

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

MÁRIO BRANDÃO CARNEIRO

**DESENVOLVIMENTO REGIONAL
E A IMPORTÂNCIA DE SOLUÇÕES ONLINE PARA A
INCLUSÃO DIGITAL**

ITAJUBÁ
2024

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

MÁRIO BRANDÃO CARNEIRO

**DESENVOLVIMENTO REGIONAL
E A IMPORTÂNCIA DE SOLUÇÕES ONLINE PARA A
INCLUSÃO DIGITAL**

Tese apresentada à Universidade Federal de Itajubá como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Doutor em Engenharia Elétrica.

Orientador: Prof. Dr. Tales Cleber Pimenta
Co-orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Máximo Pimenta

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA TESE DEFENDIDA PELO ALUNO
MÁRIO BRANDÃO CARNEIRO E ORIENTADA
PELO PROF. DR. TALES CLEBER PIMENTA

ITAJUBÁ
2024

CIP - Catalogação na Publicação

Desenvolvimento regional e a importância de soluções online para a inclusão digital/
Mário Brandão Carneiro - 2024.
155 f.

Tese de Doutorado apresentada à Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2024.

Área de Concentração: Microeletrônica

Orientador: Prof. Dr. Tales Cleber Pimenta.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da Universidade Federal de Itajubá
com os dados fornecidos pelo autor.

Este exemplar corresponde à redação final da Tese de Doutorado defendida por Mário Brandão Carneiro, aprovada pela Comissão Julgadora em 20 de Fevereiro de 2024 na Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Itajubá.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Tales Cleber Pimenta - Presidente e Orientador da Universidade Federal
de Itajubá

Prof. Dr. Carlos Alberto Máximo Pimenta - Co-orientador da Universidade Federal
de Itajubá - Itajubá

Prof. Dr. (membro titular, instituição, cidade)

Prof. Dr. (membro titular, instituição, cidade)

Prof. Dr. (membro titular, instituição, cidade)

A Ata de Defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no processo de vida acadêmica do discente.

AGRADECIMENTOS

Aos professores, Prof. Dr. Tales Cleber Pimenta, Prof. Dr. Carlos Alberto Máximo Pimenta, Prof. Dr. Bruno Tardiole Kuehne e Prof. Dr. Edvard Martins de Oliveira, pela dedicação, orientação e paciência neste período de aprendizado.

A toda equipe que cooperou de alguma forma com este trabalho incluindo os colegas e colaboradores Arthur Bowen Costa, Gabriel Alves Moreira, Jonathan Henrique Coimbra, Rafael Seiji Okamoto, Rafael Greca Vieira, Taynara Marcondes Pereira Silva, Tiago Caraméz Marinho e Yuri Alves Xavier.

A todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para que eu chegasse com êxito ao final desta caminhada. Muito obrigado.

DEDICATÓRIA

Dedico a todas as partes que fizeram desta jornada acadêmica à minha família pelo amor incondicional, apoio e sacrifícios, aos meus professores e orientadores que compartilharam seu conhecimento, orientação e sabedoria na formação de minha trajetória acadêmica.

Gostaria de agradecer aos meus amigos e colegas pelas discussões produtivas, pelo apoio mútuo e pela atmosfera de aprendizagem que compartilhamos aos participantes da pesquisa cuja cooperação e contribuições.

E acima de tudo dedico este trabalho à dedicação e paixão pelo conhecimento que me trouxe até aqui que este trabalho contribua para a compreensão e bem-estar social.

RESUMO

O propósito deste trabalho é demonstrar que o uso da tecnologia da informação pode impactar positivamente a prestação de serviços públicos, levando em conta os conhecimentos no campo teórico do desenvolvimento regional, da computação e da engenharia elétrica. Trata-se de uma pesquisa sobre a situação dos softwares de gerenciamento usados em prefeituras no Sul de Minas Gerais, a fim de buscar soluções no campo da Engenharia para os problemas identificados, por meio do desenvolvimento de um software livre. Esta pesquisa é relevante, já que o uso do citado software irá melhorar as buscas por informações, assim facilitando o cotidiano dos servidores e da população, além de diminuir a lentidão da burocracia, com respostas rápidas que aperfeiçoem o gerenciamento e comunicação aos cidadãos. Do ponto de vista metodológico, foram realizados um levantamento, a análise de documentos e entrevistas com gestores de dez municípios do Sul de Minas Gerais. Mediante as análises e resultados, foi constatada a inexistência de um sistema de comunicação no formato de um banco de dados associado aos hardwares que garanta a preservação e circulação eficiente de informações da gestão da municipalidade. Como produto, propõe-se a criação de uma plataforma online livre, de fácil acesso para a população, com funções de comunicação por vídeo e texto; protocolo e autenticação de documentos; assinatura digital; agendamentos agilizados; conectividade do banco de dados de fornecedores; conectividade de aparelhos móveis; solicitações diversas; planilhas de gerenciamento de informações; e segurança de dados de forma a estruturar um cenário competitivo para os municípios estudados. Além disso, o uso de ferramentas de software como a Inteligência Artificial (IA) também contribuirá para mitigar as desigualdades sociais. Espera-se que, com o desenvolvimento do software direcionado ao conceito de Cidade Interativa/Inteligente, os problemas existentes com as tecnologias atuais sejam detectados e, a seguir, sejam apresentadas soluções para o desenvolvimento local/regional. Esta pesquisa se dedicou à concepção e implementação de uma solução voltada para aprimorar a comunicação em âmbito municipal. A tese aborda as questões de comunicação enfrentadas por determinados municípios e explora como a aplicação de conceitos da engenharia pode oferecer soluções autônomas para superar essas dificuldades de forma eficaz. Assim, o ineditismo desta pesquisa é a aplicação da engenharia a serviço dos municípios pequenos e médios do Sul de Minas Gerais com a pretensão de contribuir para o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS 9) da Organização das Nações Unidas (ONU) e, também, podendo ser soluções replicáveis, face as predisposições de impacto positivo na sociedade.

Palavras-chave: Software; Inclusão Digital; Desenvolvimento Regional; Engenharia; Gestão Pública.

ABSTRACT

The purpose of this work is to demonstrate that the use of information technology can positively impact the provision of public services, taking into account knowledge in the theoretical field of regional development, computing and electrical engineering. This is a research into the situation of management software used in city halls in the South of Minas Gerais, in order to seek solutions in the field of Engineering for the problems identified, through the development of free software. This research is relevant, as the use of the aforementioned software will improve searches for information, thus facilitating the daily lives of employees and the population, in addition to reducing the slowness of bureaucracy, with quick responses that improve management and communication to citizens. From a methodological point of view, a survey, document analysis and interviews with managers from ten municipalities in the south of Minas Gerais were carried out. Through the analyzes and results, it was found that there is no communication system in the form of a database associated with hardware that guarantees the preservation and efficient circulation of municipal management information. As a product, it is proposed to create a free online platform, easily accessible to the population, with video and text communication functions; protocol and document authentication; digital signature; expedited scheduling; supplier database connectivity; mobile device connectivity; miscellaneous requests; information management spreadsheets; and data security in order to structure a competitive scenario for the municipalities studied. Furthermore, the use of software tools such as Artificial Intelligence (AI) will also contribute to mitigating social inequalities. It is expected that, with the development of software aimed at the concept of Interactive/Smart City, existing problems with current technologies will be detected and then solutions for local/regional development will be presented. This research was dedicated to the design and implementation of a solution aimed at improving communication at the municipal level. The thesis addresses the communication issues faced by certain municipalities and explores how the application of engineering concepts can offer autonomous solutions to overcome these difficulties in a effective.

Thus, the novelty of this research is the application of engineering at the service of small and medium-sized municipalities in the South of Minas Gerais with the aim of contributing to the Sustainable Development Goal (ODS 9) of the United Nations (UN) and, also, and can be replicable solutions, given the predispositions of positive impact on society.

Keywords: Software; Digital inclusion; Regional development; Engineering; Public Management.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Levantamento de diagnóstico.....	33
FIGURA 2 - Cidades visitadas no Sul de Minas Gerais.....	37
FIGURA 3 - Diagrama da Estrutura simplificada da plataforma.....	45
FIGURA 4 - Imagem de desenvolvimento do back-end login.....	54
FIGURA 5 - Importação de Login.....	55
FIGURA 6 - Conteúdo do Login.....	56
FIGURA 7 - Conteúdo.....	56
FIGURA 8 - Funções diversas.....	58
FIGURA 9 - Função do tipo Submit.....	59
FIGURA 10 - Servidor AWS.....	69
FIGURA 11 - Demonstração de solicitação de documento front-end.....	81
FIGURA 12 - Demonstração de solicitação de documento front-end categoria Saúde.....	82
FIGURA 13 - Demonstração de solicitação de documento front-end categoria Saúde Solicitação de alvará sanitário.....	83
FIGURA 14 - Demonstração de função de solicitação de documento back-end.....	84
FIGURA 15 - Demonstração de função de solicitação de atendimento agendado Front-End.	85
FIGURA 16 - Demonstração de função de solicitação de atendimento agendado Front-End. Categoria Saúde – Teleatendimento.....	86
FIGURA 17 - Demonstração de função de solicitação de atendimento agendado Front-End. Categoria Saúde – Teleatendimento – Marcar consulta.....	87
FIGURA 18 - Demonstração de função de solicitação de atendimento agendado Front-End. Categoria Saúde – Teleatendimento - Atendimento virtual	88
FIGURA 19 - Demonstração de função de solicitação Front-End. Medicamentos.....	89
FIGURA 20 - Demonstração de função de solicitação de campanha Front-End.....	90
FIGURA 21 - Demonstração de função de solicitação de campanha Front-End Comunicação.....	91
FIGURA 22 - Demonstração de função de solicitação de campanha Front-End Campanhas publicitárias.....	92

FIGURA 23 - Demonstração de função de solicitação de acesso, Front-End.....	94
FIGURA 24 - Demonstração de função de solicitação de acesso, Front-End Categoria Governo.....	95
FIGURA 25 - Demonstração de função de solicitação de acesso, Front-End Categoria Gabinete.....	96
FIGURA 26 - Demonstração de função de solicitação de acesso, Front-End Categoria Gabinete – Consulta ao prefeito.....	97
FIGURA 27 - Demonstração de função de Assinatura digital de documentos, Front- End.....	98
FIGURA 28 - Demonstração de função de Assinatura digital de documentos, Front-End – Assinatura de Alvará sanitário.....	99
FIGURA 29 - Demonstração de função de Armazenamento de documentos online, Front-End.	100
FIGURA 30- Demonstração de função de Armazenamento de documentos online, Front-End. Categoria Administração.....	101
FIGURA 31- Demonstração de função de Armazenamento de documentos online, Front-End. Categoria Administração – Requerimento.....	102
FIGURA 32- Tabelas e banco de dados compartilhados do Catálogo de Dados – AWS.....	102
FIGURA 33 - Demonstração de função de Planilhas de gerenciamento, Front-End.....	103
FIGURA 34 - Demonstração de função de Planilhas de gerenciamento, Front-End Categoria Finanças.....	104
FIGURA 35 - Demonstração de função - Ponto eletrônico, Front-End.	104
FIGURA 36 - Demonstração de função - e-Nota, , Front-End.....	105
FIGURA 37 - Demonstração de função - Interligação de departamentos, Front-End.....	105
FIGURA 38 - Demonstração de função - Plano de mobilidade urbana, Front- End.....	106
FIGURA 39 - Demonstração de função - Pix, Front-End.....	107
FIGURA 40 - Demonstração de função - Treinamento nas tecnologias para municípios, Front- End.....	107
FIGURA 41- Demonstração de função - Hospedagem municipal, Front-End.....	108
FIGURA 42 – Imagem do servidor.....	112
FIGURA 43 – Avaliação da sustentabilidade do software usado online.....	120

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Itens considerados no questionário.....	28
TABELA 2 - Cadeias consideradas.....	31
TABELA 3 - Etapas do percurso metodológico.....	34
TABELA 4 - Cronograma de atividades.....	35
TABELA 5 - Cidades visitadas.....	36
TABELA 6 - Softwares utilizados.....	38
TABELA 7 - Relação de empresas de informática utilizadas pelas prefeituras pesquisadas.....	38
TABELA 8 - Ferramentas digitais importantes em uma prefeitura.....	45
TABELA 9 - Teste de conflito.....	49
TABELA 10 - Portas e abas.....	50
TABELA 11 - Classificação de risco.....	73
TABELA 12 - Ferramentas encontradas nos softwares.....	114
TABELA 13 - Sustentabilidade.....	117
TABELA 14 - Pontos a serem questionados em cada município.....	119
TABELA 15 - Relevância.....	119
TABELA 16 - Características de sustentabilidade.....	120
TABELA 17 - Avaliação da qualidade do software usado online.....	121
TABELA 18 - Necessidade de uso do software.....	122

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI	Artificial Intelligence
Anatel	Agência Nacional de Telecomunicações
Android	Sistema operacional baseado em Linux
API	Interface de programação
APP	Application (aplicativo)
Back-end	Parte de um software
Bits	Binary digit
Covid	Doença epidêmica do coronavírus
CSS	Folha de estilo em cascata
e-SUS	Sistema Único de Saúde online
Front-end	Parte de um software
HTTP	HyperText Transfer Protocol
ID S	Sistema básico
IEC	International Electrotechnical Commission
IED	Investimento Estrangeiro Direto
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IOS	Sistemas operacionais
KDC	Centro Distribuidor de Chaves
MMS	Multimedia Message
PDF	Portable Document Format
Proex	Projeto de Extensão
PSF	Programas de Saúde da Família
quali-quant	Avaliação quali-quantitativa
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SDK	Software Development Kit
Stakeholder	Partes interessadas
SUS	Sistema Único de Saúde
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
XML	Extensible Markup Language
XOR	Operador lógico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 PONDERAÇÕES BÁSICAS.....	15
1.2 JUSTIFICATIVA	20
1.3 OBJETIVOS.....	21
1.4 METAS ESPECÍFICAS	22
1.5 ORGANIZAÇÃO	22
2. REVISÃO DE LITERATURA	23
2.1 DESENVOLVIMENTO REGIONAL	23
3. METODOLOGIA	32
3.1 PESQUISA DE CAMPO.....	37
3.1.1 Pontos Considerados	37
3.1.2 Observação de Campo	38
3.2 DIAGNÓSTICO	39
4. SOFTWARE PROPOSTO	44
4.1 PLATAFORMA PARA USO NA ÁREA DA SAÚDE	46
4.2 METODOLOGIA USADA PARA O DESENVOLVIMENTO (CONFEÇÃO DO SOFTWARE).....	48
4.3 TECNOLOGIAS UTILIZADAS	48
4.4 MODELAGEM DO SISTEMA (BANCO DE DADOS, CASOS DE USO, ARQUITETURA)	49
4.5 FERRAMENTAS	50
4.6 FUNCIONALIDADES	52
4.7 BANCO DE DADOS ONLINE	53
4.8 ETAPA DE DESENVOLVIMENTO DA SOLUÇÃO WEB (BACK-END E FRONT-END)	54
5 TESTES DA PLATAFORMA WEB	67
5.1 HOSPEDAGEM DA PLATAFORMA	67
5.2 INTEGRAÇÃO DA SOLUÇÃO DE SEGURANÇA NA PLATAFORMA	70
5.3 ANÁLISE DE RISCO DA PLATAFORMA	71
5.4 CERTIFICAÇÕES ADOTADAS	76
5.4.1 Regras impostas para segurança	76

5.5 SEGURANÇA CIBERNÉTICA	78
5.6 FERRAMENTAS DA PLATAFORMA	93
5.7 DESENVOLVIMENTO	108
6. ANÁLISE DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO.....	118
6.1 LIMITAÇÕES	122
7. RESULTADOS	123
7.1 OBSTÁCULOS DURANTE O DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE	123
7.2 PROCEDIMENTOS	124
8. CONCLUSÕES	125
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	131
ANEXOS	141

1. INTRODUÇÃO

Esta tese versa sobre a correlação de soluções online com o desenvolvimento regional e os processos de inclusão digital, especificamente para cidades no Sul de Minas Gerais.

A engenharia e a computação convergem e interagem de várias maneiras. Esta tese buscou algumas das principais áreas de interseção para criar solução para a comunicação municipal:

a.) Comunicação e Redes: a transmissão de dados, voz e vídeo em redes de comunicação envolve hardware e software. A engenharia elétrica projeta dispositivos de comunicação, enquanto o software desenvolve protocolos de comunicação e aplicativos para a transmissão e recepção desses dados.

b.) Desenvolvimento de Firmware: O firmware é um software embutido em dispositivos eletrônicos são usadas para controlar o funcionamento de dispositivos, sensores e sistemas embarcados, o que representa uma exigência de conhecimento para esta tese.

c.) Inteligência Artificial (IA) e Aprendizado de Máquina: A combinação de algoritmos de software permite a criação de dispositivos inteligentes, que são fundamentais para o comando de dispositivos que tendem a auxiliar o desenvolvimento regional.

Num esforço de síntese, a engenharia e a computação frequentemente interagem em diversas áreas, desde o projeto de circuitos até a automação industrial e o desenvolvimento de sistemas embarcados. A convergência desses campos é fundamental para o desenvolvimento de tecnologias que favoreçam a inclusão digital de municípios.

Nesta pesquisa, uma metodologia distinta para investigar as políticas de administração pública voltadas para o desenvolvimento regional do Sul de Minas, focando especificamente em suas ferramentas de software, armazenamento de dados e dispositivos de tecnologia. Ao contrário das abordagens convencionais que tendem a examinar essas políticas de maneira fragmentada ou superficial, a busca por uma compreensão aprofundada, considerando não apenas as políticas em si, mas também a infraestrutura tecnológica subjacente e sua interação com os processos de comunicação. Isso permitiu identificar as políticas existentes, mas também analisar criticamente sua eficácia e impacto, bem como propor possíveis melhorias ou inovações, com base em uma compreensão mais abrangente e detalhada das complexidades envolvidas. Ao destacar essa abordagem metodológica distinta, a pesquisa contribui para o avanço do conhecimento sobre o desenvolvimento regional, oferecendo valiosas informações para formuladores de políticas, pesquisadores e profissionais do campo.

O caráter inovador deste estudo reside na implementação de técnicas de engenharia em prol dos municípios de pequeno e médio porte localizados na região Sul de Minas Gerais, com o intuito de fomentar o alcance do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS 9) estipulado pela Organização das Nações Unidas (ONU).

O ODS 9, faz parte meta criada na Agenda 2030 da (ONU). O título da ODS 9 é "Indústria, Inovação e Infraestrutura". Este objetivo tem como foco promover o desenvolvimento sustentável através do acesso equitativo a infraestrutura confiável, da promoção da industrialização inclusiva e sustentável, do estímulo à inovação e do apoio à pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

Os principais alvos do ODS 9 incluem a construção e melhoria de infraestrutura resiliente, a promoção de uma industrialização sustentável que beneficie a todos, o aumento do acesso às tecnologias de informação e comunicação, e o apoio à pesquisa científica e tecnológica. A intenção é assegurar que o desenvolvimento seja sustentável, inclusivo e capaz de enfrentar desafios globais.

Ao focar nesses elementos, o ODS 9 busca não apenas impulsionar o crescimento econômico, mas também garantir que esse crescimento seja social e ambientalmente responsável, contribuindo para o desenvolvimento equitativo e para a melhoria da qualidade de vida das pessoas em todo o mundo.

O ODS 9 direciona seus esforços para impulsionar o crescimento econômico de maneira sustentável, abrangendo não apenas aspectos econômicos, mas também sociais e ambientais. Reconhece-se a interdependência entre esses sistemas e a necessidade de equilibrar o desenvolvimento econômico com a proteção ambiental e a promoção da igualdade social. Isso implica adotar práticas e políticas que promovam a responsabilidade social e ambiental das empresas, assegurando que o crescimento econômico beneficie a sociedade como um todo, sem comprometer o bem-estar das futuras gerações. Além disso, o ODS 9 visa garantir um crescimento equitativo que contribua para a melhoria da qualidade de vida global, reconhecendo que o desenvolvimento econômico só é verdadeiramente sustentável quando acompanhado por uma distribuição justa de benefícios e oportunidades, incluindo acesso a serviços básicos, educação, saúde e empregos dignos. Assim, destaca-se a importância de abordagens de desenvolvimento holísticas, que considerem não apenas o crescimento econômico, mas também seus impactos sociais e ambientais, com o objetivo de promover um desenvolvimento sustentável e equitativo em escala global.

Esta tese, intitulada "Desenvolvimento regional e a importância de soluções online para a inclusão digital", propõe investigar a correlação entre o avanço tecnológico, especificamente soluções online de uma micro região, e o desenvolvimento regional, com foco na promoção da inclusão digital. Demonstrando como a implementação efetiva dessas soluções pode não apenas acelerar o progresso econômico e social em regiões diversas, mas também combater disparidades digitais existentes. A pesquisa busca validar a hipótese de que investir em infraestrutura tecnológica, capacitando comunidades por meio de acesso à internet e ferramentas online, pode ser uma estratégia fundamental para impulsionar o desenvolvimento regional de maneira sustentável e inclusiva.

Para demonstrar quantitativamente a eficácia da implementação das soluções online na aceleração do progresso de redução das disparidades digitais, é possível seguir algumas abordagens. Inicialmente, uma análise dos dados sobre a opinião e satisfação junto aos habitantes que para esta tese foi feita ao aplicar questionário aos servidores das regiões, que forneceram resultados sobre o impacto percebido das soluções online no progresso social, cultural, territorial, política e econômico. A coleta de dados sobre os benefícios ao aumento do acesso à internet e a utilização de ferramentas online nessas regiões, também foi utilizando métricas como número de ferramentas online existentes oferecidas por empresas prestadoras de serviços o que revela a taxa de penetração da internet. Por fim, a análise de índices de desenvolvimento regional que levem em consideração o acesso à tecnologia e a utilização de ferramentas online como parte de seus indicadores pode fornecer uma visão mais abrangente do impacto das soluções online. Ao utilizar essas abordagens quantitativas, é possível validar empiricamente a hipótese de que investir em infraestrutura tecnológica e capacitar comunidades por meio de acesso à internet e ferramentas online pode ser uma estratégia eficaz para impulsionar o desenvolvimento regional de maneira sustentável e inclusiva.

1.1 Ponderações básicas

A elaboração de um sistema de comunicação para a tomada de decisão, coloca em evidência a importância de se pensar as engenharias como instrumento potente ao desenvolvimento regional, em que se toma como referência a precariedade da combinação dos dados públicos (saúde, serviços sociais, cultura, educação, entre outros) para políticas de organização dos municípios.

Os municípios enfrentam desafios, tanto em termos de recursos humanos quanto econômicos, ao lidar com os problemas sociais já agravados. Essas dificuldades são exacerbadas pela falta de alinhamento nos dados, impactando negativamente no desenvolvimento econômico sustentável, no acesso aos direitos básicos e resultando em desperdício de recursos econômicos, sociais e humanos. Isso ocorre porque o desenvolvimento regional está intrinsecamente ligado à qualidade das informações que circulam nas estruturas de comunicação das prefeituras. Em um mundo contemporâneo caracterizado por mudanças rápidas e profundas, é crucial superar esses obstáculos para garantir uma abordagem eficaz na solução dos desafios sociais.

Por sua vez, a tecnologia é um fator que tem ajudado a mudar o cenário do desenvolvimento regional nas microrregiões. Os avanços contínuos na tecnologia da informação (TI) trazem benefícios valiosos como um todo. Mas embora o desenvolvimento da TI seja promissor, ainda existem obstáculos como a falta de infraestrutura e de cultura tecnológica.

O uso da tecnologia da informação e comunicação para promover o desenvolvimento sustentável é abordado na agenda 2030 da Organização das Nações Unidas, que estabelece um conjunto de 17 metas para abordar questões sociais, ambientais e econômicas globais até o ano de 2030. A meta 9 é facilitar a cooperação e o acesso à tecnologia, em particular para os países menos desenvolvidos, promovendo o desenvolvimento, a transferência e a difusão de tecnologias.

O ODS 9 busca promover o desenvolvimento econômico sustentável, inclusivo e equitativo, transformando positivamente a infraestrutura dos setores de governança corporativa, com a adoção de tecnologias para enfrentar os desafios globais e criar oportunidades para todos.

É preciso enfatizar que a comunicação, mediante a troca de mensagens, cria conhecimento e uma inter-relação que é atraída pela comodidade, fomento de valores e desenvolvimento, e se faz essencial para a melhoria na qualidade de vida.

Antigamente, o conhecimento era passado entre pessoas que precisavam estar próximas, mas a cada geração surgem soluções que expandem a forma de se comunicar e o conhecimento se fortalece (VILAÇA e ARAUJO, 2016).

Mas, como observa Lachini (2001), desde o início do milênio existe a chamada sociedade do conhecimento, a qual está se desenvolvendo a partir do salto dado pela humanidade com o uso de computadores.

Misra (2021), examinou o governo digital e explorou oportunidades emergentes para aprimorar e fortalecer os sistemas de saúde, além de outros serviços públicos, por meio de inovações tecnológicas durante a pandemia.

Tal conhecimento deve ser coletivo e absoluto, além de reunir seguidores, estabelecer novos diálogos diretos e objetivos. Com regras pré-estabelecidas em um banco de dados, essa comunicação ganha espaço, adquire formalidade e tende a reescrever as regras para a geração seguinte.

Para Bacich (2017), a inclusão digital é o processo de democratização do acesso às tecnologias da informação, a fim de permitir a inclusão de todos na sociedade da informação. Porém, não basta ter um computador, celular ou outro meio tecnológico com acesso à internet para estar incluído digitalmente. A inclusão digital é sustentada por três pilares: possuir um meio de se conectar à rede; ter concessão e o dominar dessas ferramentas. Tais ferramentas são primordiais nas instituições administrativas públicas, já que podem melhorar a qualidade de vida das populações.

Arpino (2020), aborda como a pandemia de COVID-19 exacerbou as disparidades existentes no acesso destacando os desafios enfrentados pelas comunidades vulneráveis e grupos marginalizados e discute o papel crucial da inclusão digital na mitigação desses desafios.

Por isso, é importante ressaltar o conceito de desenvolvimento regional, que passou a ser implementado no continente europeu na década de 1990. Ele consiste em um esforço das sociedades ou comunidades locais de uma região em prol de seu desenvolvimento, não apenas econômico, mas também social, cultural, ambiental e político (ROMEIRO, 2012).

Conforme Pereira (2014), para que haja desenvolvimento, mesmo se a iniciativa partir das comunidades, não se pode desvinculá-lo das estruturas de governança locais, pois ele depende das iniciativas ou ações que expressam a capacidade de uma sociedade organizada territorialmente para gerir os assuntos públicos a partir da evolução conjunta dos atores sociais, econômicos e institucionais.

A governança local, influenciada pela incessante penetração da internet, muitas vezes reflete uma ingestão constante de uma cultura de consumo, competitiva e globalizada, como destacado por Padilha (2009). Essa dinâmica não apenas molda os padrões locais, mas também interage de maneira significativa com a realidade da micro região, permeando os aspectos da governança e destacando a necessidade de considerar as influências globais na tomada de decisões locais. Ao interligar os conceitos de governança local com a inclusão

digital, é importante abordar o papel da tecnologia da informação (TI) que teve início na década de 1960 com o processamento de dados, avançando em direção à constituição de sistemas de informações de gestão nos anos 1980, quando houve um grande salto em termos de inovação e popularidade (FERREIRA, 2022).

A tecnologia da informação consiste em uma série de atividades e soluções efetuadas mediante recursos computacionais, visando a obtenção, o armazenamento, a proteção, o processamento, o acesso, o gerenciamento e o uso de informações e dados de uma pessoa, seja ela física ou jurídica (IANNI, 2022).

Esse conjunto de soluções segundo Silva (2022), é composto por um sistema operacional, aplicativos (programas), protocolos de comunicação, antivírus, soluções de planejamento de recursos - ERP (*Enterprise Resource Planning*), certificados digitais e tecnologias como mecanismo de banco de dados - *blockchain*, entre outras.

A correlação entre a quantidade de ideias e registros que são trocados tem conexão direta com a importância do município, e se este tiver a pretensão de ser ou se manter relevante precisa investir em comunicação.

Nesse aspecto, é preciso considerar a comunicação no âmbito de influência, de segurança, de contribuição e de credibilidade para a sociedade, criando um vínculo forte entre ela e a governança local (BOSSONI, 2021).

O desenvolvimento regional tem de dar destaque aos resultados das políticas globais de desenvolvimento e, em paralelo, estimular os objetivos locais permitindo o equilíbrio entre territórios e suas crenças.

O funcionamento de um departamento administrativo município segundo Diniz (2022), tem questões que se misturam ao interesse pessoal e às crenças de seus servidores, o que abre demandas para a formulação de um software regional.

Santana (2021) salienta que é na prefeitura em que população do município busca comunicação, amparo e conhecimento. Portanto, é obrigação da prefeitura manter suas portas sempre abertas, exercer o senso de comunidade, resolver problemas e administrar com escalabilidade. Para estabelecer uma relação eficaz com usuários interessados em contribuir para algum mecanismo de desenvolvimento regional, é crucial garantir uma comunicação eficiente. Nesse contexto, um departamento de informática desempenha um papel fundamental ao criar condições que favorecem interações.

Um departamento de informática desempenha um papel crucial para uma prefeitura ao lidar com as demandas de uma geração dinâmica que está constantemente envolvida em

diversas atividades ao longo do dia. Além de armazenar e gerenciar os históricos, esse departamento oferece suporte e respaldo essenciais. Em outras palavras, não se trata apenas de um local para registros, suporte técnico ou manutenção de computadores; é um dos pilares fundamentais que sustentam o funcionamento eficiente de uma prefeitura.

As informações geradas e distribuídas de forma educativa têm um grande poder de gerar mudanças segundo Capistrano (2022) e podem alocar uma boa parte da mão de obra local que, estimulada pela construção e coleta de soluções, irá propiciar informações de qualidade para seu município.

A estruturação de um departamento de informática, coordenado com os objetivos de desenvolver e aplicar sugestões locais e que ofereça infraestrutura de qualidade para a redução de desperdícios, tanto na compra de insumos quanto no atendimento às demandas, é essencial e obtida através do desenho de ferramentas que equilibrem uso do tempo e recursos (BARBOSA, 2022).

Uma prefeitura que não garanta a segurança de seus dados está sujeita à aplicação de regras que tendem a sufocar sua cultura e a desmerecer sua capacidade intelectual.

Um software online de comunicação, cujos códigos ofereçam livre acesso, possibilita um futuro de interatividade, atualizações e devidos julgamentos. Isso tende a traçar um novo caminho no qual seus usuários possam trabalhar para o coletivo, adquirindo consciência participativa da construção de seu município, da comunicação com seus próximos de forma sustentável, desobstruindo barreiras culturais e criando competitividade entre os municípios (DESHMUKH, 2022).

Zhao (2009) abordar como a evolução tecnológica criou novas divisões digitais, que se sobrepõem à divisão socioeconômica tradicional. Essas novas divisões digitais podem estar relacionadas à acessibilidade, habilidades digitais, entre outros fatores, e como elas impactam a inclusão digital em diferentes grupos da sociedade.

Smith (2021) relata questões relacionadas ao acesso à banda larga, servidores, mídias sociais, mecanismos de buscas entre ferramentas online e seu impactam as tendências de comunicação.

Um software de interação município x sociedade representa mais força, coletividade e consciência, pois ajuda a divulgar conhecimento, autonomia e superioridade territorial. Portanto, o diálogo sobre a inclusão digital para o desenvolvimento regional atende a uma demanda crescente por conhecimento e se faz oportuno por abrir horizontes e apresentar soluções em software para as cidades.

Esta pesquisa faz uma revisão bibliográfica sobre inclusão digital, desenvolvimento regional e a interação com instituições administrativas públicas. Ademais, o desenvolvimento de um software com a função de interagir aplica conceitos e entende na prática o devocionário da programação, com suas limitações e maneiras de desenvolver algumas soluções de engenharia.

A Inteligência Artificial (IA) pode ter um papel significativo na quando se trata de apoiar as atividades realizadas por prefeituras e órgãos governamentais. Os algoritmos podem prever problemas e dar alertas antecipados sobre dados de consumo, permitindo que a prefeitura tome medidas preventivas. A IA pode analisar o uso de energia em edifícios municipais, escolas e instalações públicas, o que tende a gerar redução nos custos e no impacto ambiental. *Chatbots* podem ser implementados para dar respostas automatizadas a perguntas frequentes sobre eletricidade, melhorando a comunicação com os cidadãos.

O uso da computação também pode impactar significativamente um município, transformando o modo com que se projetam, desenvolvem e gerenciam sistemas elétricos e eletrônicos para a cidade, uma vez que a computação permite a simulação avançada de sistemas elétricos complexos antes que sejam construídos fisicamente e impactem a economia de recursos. A engenharia desempenha um papel crucial no desenvolvimento de dispositivos eletrônicos e a computação é a base para o desenvolvimento de sistemas de comunicação avançados, como redes de comunicação, comunicação sem fio e internet, diretamente responsáveis pelo desenvolvimento urbano. O software desenvolvido para este estudo foi adotado características online e que pudesse ser alimentado e administrado por representantes do município, que tenham um banco de dados independente para garantir a segurança e preservação da circulação eficiente de informações podendo ser instalado em servidor exclusivo para este uso assegurado características de segurança para as trocas de dados dos usuários.

A importância da tecnologia da informação para o desenvolvimento regional sustentável deve-se ao envolvimento de fatores no processo do uso do registro de dados e de seu diagnóstico. Ela é a base para dinamizar demandas diárias criando agilidade, levando a oportunidades e viabilizando projetos, sendo exigente e transformadora quando adotada pelas prefeituras, pois as capacita tecnicamente e as mantém atualizadas.

1.2 Justificativa

A abertura do Edital nº 04/2020/Unifei/Proex, em 21 de julho de 2020, para financiamento de projetos de extensão voltados ao enfrentamento da pandemia de Covid-19, despertou a ideia do tema deste trabalho que visa contribuir para o enfrentamento da enorme desigualdade social no Brasil e para o desenvolvimento regional, especificamente o Sul de Minas Gerais.

Desenvolver um Produto e Processo Tecnológico municipal ajuda a solucionar problemas, pois as experiências e relatos ao longo das etapas técnicas podem servir como facilitadores para o município que tenha interesse em desenvolver seus próprios softwares.

Para todas as informações utilizadas, houve a anuência dos gestores e agentes públicos, por meio de termo de livre esclarecimento, o que não se configurou como submissão ao TCLE.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) é um documento utilizado em pesquisas científicas e procedimentos médicos que envolvem a participação de indivíduos. Esse termo é uma ferramenta fundamental para garantir a ética e a integridade nas atividades de pesquisa.

Esses instrumentos possibilitaram o acesso a gestores que vieram a contribuir com o conteúdo desta tese ao mesmo tempo em que possibilitou a construção de um protótipo de software com ferramentas que deslumbra a internet.

Gorett (2008) comenta que a internet vem se tornando uma ferramenta imprescindível na transformação dos serviços de referência tradicionais para os atendimentos remotos (nos ambientes virtuais), sendo considerada uma marca nítida nos países desenvolvidos.

Para atestar esse fato, basta verificar as adversidades nos acessos a serviços municipais e a morosidade nos atendimentos e respostas às solicitações realizadas em um centro administrativo municipal.

Para Camargo (2006), o desenvolvimento deve ser pensado como uma dinâmica cultural e política objeto da vida social, e não apenas como projetos direcionados ao

desenvolvimento econômico. Ou seja, os atores sociais – administrações públicas, empresas, sindicatos e organizações da sociedade civil – devem buscar o mesmo objetivo de estimular as habilidades locais. Vários autores também ressaltam o conceito de economia produtiva que, sustentada pelos municípios, é capaz de ser efetiva para o país e reduzir a desigualdade social.

Dowbor (2020) faz uma crítica à lógica econômica pautada no fato de que os investimentos se dão pelo enriquecimento dos ricos, e defende que essa lógica precisa ser revista levando em conta primeiramente o bem-estar da população, pois só assim dinamiza a economia.

Geralda (2018) salienta que a organização ideal de um sistema online requer sua implantação em todos os setores, além de treinamento e orientações adequados para os envolvidos, com ênfase na importância desse sistema ser usado por todos.

As comunidades são formadas por pessoas que compartilham as mesmas causas, objetivos e interesses, então, pensar o desenvolvimento das cidades segundo o conceito de “Cidade Interativa/Inteligente” requer analisar as necessidades da sociedade e tornar as escolhas benéficas para todos.

1.3 Objetivos

Entender quais são as políticas de administração pública para o desenvolvimento regional do Sul de Minas através de suas ferramentas de software, armazenamento de dados e dispositivos de tecnologia.

Partindo da seguinte pergunta: as prefeituras estudadas têm infraestrutura para desenvolver um sistema de informática de forma sustentável que tenha impacto sobre seu desenvolvimento?

Na predisposição de buscar uma resposta, tem-se como estratégia de usar a IA no desenvolvimento de um software livre para a administração pública, que preencha as lacunas identificadas e possa ser alimentado e administrado por representantes do município.

Objetiva-se identificar as necessidades de IA dos municípios estudados para, em posse dessas informações, propor soluções e fazer uma revisão do entendimento das funções dos softwares usados observando se há necessidade de mudanças.

De forma específica, espera-se:

- Entender a forma adequada de registro das informações, no sentido de aproveitamento da IA e dos recursos de computação, a fim de desenvolver ferramentas para uma plataforma online do município.
- Apresentar instrumentos de segurança, preservação e circulação de informações para a tomada de decisão, com a predisposição de verificação dos softwares que são usados pelos municípios para que se tenha agilidade na prestação de serviços e armazenamento e uso dos dados.

Compreender uma maneira de registrar e aproveitar informações para o desenvolvimento de ferramentas destinadas a uma plataforma online municipal, visando a otimização do uso de IA e recursos computacionais.

Apresentar medidas de segurança, preservação e fluxo de informações para apoiar processos decisórios, incluindo uma análise dos softwares utilizados pelos municípios para garantir eficiência na prestação de serviços, assim como no armazenamento e uso de dados.

1.4 Meta específica

Melhorar o desenvolvimento humano através do atendimento da população por meio de software livre que possa ser administrado por representantes do município.

- Confeção de um software. Este deve contemplar um banco de dados independente para garantir a segurança, preservação e circulação eficiente de informações, com protocolos que gerem soluções palpáveis para o desenvolvimento e contribuam para a sustentabilidade e futuras automações dos processos de IA.
- Implantação do sistema de informações em dez prefeituras no Sul de Minas Gerais, mas, antes, entender quais são as políticas de administração pública para o desenvolvimento regional e verificar os departamentos de informática e seus dispositivos de tecnologia.

1.5 Organização

Esta tese se organiza em introdução, revisão de literatura, metodologia, análise e resultados e considerações finais. Na introdução busca-se localizar o leitor sobre a proposta do trabalho. Na revisão de literatura explica-se o conceito de desenvolvimento regional empregado no trabalho e, na sequência, apresenta-se o campo de conhecimento da microeletrônica que é aqui empregado. Depois, traz-se a proposta metodológica, seus detalhes, instrumentos e critérios. Na análise e resultados, apresenta-se como os municípios estabelecem suas formas de comunicação e as dinâmicas de elaboração do projeto de implantação de um banco de dados que poderá dinamizar os serviços públicos dos municípios estudados e, conseqüentemente, o fortalecimento do desenvolvimento local/regional.

Este trabalho possui metodologia de natureza aplicada e de caráter descritivo, pois está estruturada na obtenção de respostas para os problemas relacionados ao atendimento público à população. A pesquisa buscou evidências para solução ou minimização destes problemas através da visita investigatória e pela aplicação de questionário aos gestores públicos dos municípios parte do objeto de estudo.

A pesquisa tem a forma de abordagem qualitativa no estudo do referencial teórico que realiza a estruturação geral da pesquisa e enfatiza bibliograficamente os aspectos necessários para o desenvolvimento da plataforma interativa.

O método de pesquisa é um experimento que, através da plataforma interativa desenvolvida visou um facilitador ao atendimento público conjugado ao mantimento de uma base de dados sobre a população e prestadores de serviços públicos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Busca-se, aqui, uma tentativa de aproximação entre um conceito de desenvolvimento regional e suas correlações com a computação, especificamente, no campo do sistema de comunicação para a tomada de decisão das prefeituras municipais do Sul de Minas Gerais.

A estrutura deste trabalho se apóia em uma revisão bibliográfica baseada no trabalho que é referência para a pesquisa qualitativa em educação. A pesquisa qualitativa etnográfica e documental amplia os métodos de pesquisa em educação, contribui para resultados mais satisfatórios no processo de pesquisa e fornece teoria e prática para pesquisadores, professores e alunos de diversas áreas e níveis educacionais. Além disso, as características e necessidades sociais da pesquisa qualitativa podem ser relacionadas aos problemas existentes, pois ela ganha validade ao atender a determinadas necessidades sociais.

2.1 Desenvolvimento regional

A comunicação direta entre seres humanos, máquinas e bancos de dados pode ser mais eficiente, minimizando vícios e facilitando a circulação de informações, resultando em decisões mais ágeis e eficazes. A força intrínseca da comunicação, quando voltada para propor soluções, assume um papel crucial. Essa abordagem, fundamentada nas teorias do desenvolvimento regional, especialmente aquelas que consideram as inter-relações entre aspectos econômicos, sociais e sustentáveis, sugere um caminho para superar distâncias e desigualdades socioeconômicas. Essa superação é viabilizada pela análise abrangente de informações que orientam as decisões dos gestores públicos. Nesse contexto, é essencial buscar um sistema de comunicação acessível que contemple as diversas dinâmicas do cotidiano municipal e atenda às necessidades dos cidadãos.

O enunciado, dentro das perspectivas teóricas de Sachs (1995), impõe escolhas que privilegiem a diminuição das desigualdades, social e econômica, conseqüentemente, a manutenção de municípios sustentáveis. Do ponto de vista do desenvolvimento econômico (pautado no crescimento e saúde da economia, apenas), as desigualdades, cada vez mais presente no mundo, estão atreladas às concepções da escassez de bens, visto que fazem associações entre desenvolvimento e crescimento econômico. Conseqüentemente, no âmbito regional de países em processo de desenvolvimento, a distribuição de recursos, bens, serviços

e riquezas resulta em desequilíbrio social e ecológico, ampliados pelas novas dinâmicas de flexibilizações e organização social estabelecidas nos avanços tecnológicos e informacionais.

Se a posição acima está correta, empresta-se de **Camargo (2006)** a ideia da necessidade da existência de um sistema integrado que tenha a previsão e antecipe (ou minimize) as desigualdades.

A comunicação eficaz emerge como um elemento-chave para o adequado funcionamento das políticas públicas e para a vida institucional dos municípios. Nesse contexto, os departamentos de informática, enquanto setores subordinados à prefeitura, desempenham um papel crucial na implementação de sistemas e tecnologias que promovem a fluidez e a eficiência na comunicação. Essa interligação entre comunicação eficaz e a infraestrutura de tecnologia da informação destaca a importância da integração desses elementos para o sucesso da gestão municipal.

Uma prefeitura capaz de manter um departamento de informática para uso na linguagem de programação estatística apresenta melhores resultados em cinco indicadores do (qualidade de moradia, condições de vida, renda, saúde e segurança ambiental e serviços de saneamento) IQVH. Vale frisar que o (Índice de Qualidade de Vida Humana) IQVH mede aspectos relacionados ao desenvolvimento humano e à qualidade do ambiente construído (MATOS, 2007).

Um município que estimule o conhecimento da programação terá mais segurança e credibilidade, e com isso diminuirá os índices de desconfiança abrindo um novo processo exploratório de desenvolvimento regional (CAPISTRANO, 2022).

Para Dias (2017), a era digital revolucionou a forma como nos comunicamos, acessamos informações e conduzimos negócios, além de ampliar as possibilidades de educação e emprego.

Por isso, é imperativo entender as consequências das decisões relativas à informatização de um município, a necessidade de haver um departamento de informática para a administração pública, assim como as lacunas existentes na informatização do sistema de gestão pública, tanto do ponto de vista dos servidores quanto daquele da população.

O desenvolvimento regional incorpora metodologias científicas às concepções de desenvolvimento (sustentável, econômico e social) e busca criar soluções inclusivas para municípios, bem como prospecta que os governos devem/podem implementar soluções online

para melhorar a situação nos bairros de modo geral, o que demanda recursos financeiros, mão de obra especializada e um protocolo de intenções de comum acordo da maioria.

Na posição de Dowbor (2001; 2013) o desenvolvimento, acrescido dos adjetivos local e regional, tem força de contribuição para a construção de um caminho promissor (pesquisa e implementação de intervenções técnicas) que pode auxiliar, instrumentalizar, organizar e determinar caminhos de acesso as informações e tomadas de decisões mais efetivas aos municípios.

Nessa linha de raciocínio, as participações populares têm um papel importante nas escolhas das políticas locais, a partir de lugares instituídos e legitimados como os conselhos municipais, por exemplo. Nesse sentido, um sistema de informação e comunicação dos municípios se alinham às diretrizes democráticas estabelecidas na constituição federal de 1988, em que o Brasil aderiu a proposta da ONU de reorganização da sociedade tomando como ponto de partida o local.

Dowbor e Pochmann (2004) ao pensarem em políticas para o desenvolvimento local, entendem que é no em local que as coisas acontecem e que um conjunto de demandas, soluções e resoluções devem ser enfrentadas.

Um outro ponto que merece destaque é o de que a estrutura federativa estabelecida no Brasil respeita uma divisão de poderes em caráter de descentralização de responsabilidades e competências, o que impõe uma responsabilização cada vez maior dos municípios frente as demandas delegadas pelos estados e pela união. Esta responsabilização traz funções novas aos municípios e, nem sempre, os repasses de verbas são suficientes para a resolução das demandas, quanto mais em municípios sem a devida infraestrutura física, tecnológica e informacional. Daí um papel importante da microeletrônica em propor técnicas, tecnologias e instrumentos que fomentem a melhor comunicação e tomada de decisão, nos termos do desenvolvimento regional (e local).

No local, os municípios, devem construir uma estrutura de comunicação para que os direitos sejam disponibilizados e universais à população do lugar. Portanto, para que as coisas aconteçam satisfatoriamente no local é precisa ter instrumentos de desenvolvimento a serem praticado nas instituições de modo suficiente para que se garanta a liberdade substantiva.

Nos termos da pesquisa, os municípios estudados, num primeiro momento, têm um sistema de comunicação com poucas conexões em bancos de informações que permitam acesso de todos e tomadas de decisão mais democrática e participativa. Pertinente ao foco do

trabalho, observa-se a existência de sistema de comunicação local nos municípios visitados/pesquisados, mas, da perspectiva do desenvolvimento como liberdade de Sen (2010), não corresponde as necessidades, demandas e anseios da sociedade local e dos municípios. Esta constatação é identificada por três observações: a) há um sistema de comunicação direcionados às dinâmicas de controle e arrecadação apenas; b) precariedade de recursos tecnológicos para a constituição de um banco de dados único para tomada de decisão em todas as esferas de interesse dos munícipes; c) dificuldade de acesso aos recursos de operacionalidade tanto humano com material.

Essa discussão permite, dentro da preocupação da pesquisa que ora apresento, elaborar um sistema de comunicação e inteligências informativas que dinamizem as potencialidades e o esforço humano das inteligências do lugar para melhoria a sociedade local/regional. Implica também em instrumentos que ampliem as condições de trabalho e acesso para novas formas de trabalho, no sentido de que o desenvolvimento valorize e potencialize as habilidades, que culminem em bens, direitos, acessos e participações na vida objetiva e subjetiva dos municípios.

Uma ferramenta de inteligência da informação aos municípios estudados tem a predisposição de levar o acesso aos direitos, bens e serviços para todos, através da criação de uma estrutura municipal de comunicação que vislumbre a integralidade e as correlações entre os instrumentos e as substantividades necessárias ao desenvolvimento (SEN, 2010). Portanto, este trabalho busca demonstrar a importância informática como um instrumento ao desenvolvimento local. Esta deve ter um banco de dados que permita em um primeiro momento um conjunto de informações de saúde, educação, transporte, tributário, lazer, cultura, por exemplo, dentro de um sistema único e integrado que contemple um banco de dados em que o servidor e o cidadão possam acessar para bens e serviços.

O dispositivo deve ainda ter um suporte humano capacitado e informações interativas que façam a comunicação de forma simples e popular que dispare determinado serviço municipal, mas que, também, auxilie na tomada de decisão do gestor, do administrador e do cidadão. Notadamente, os bancos de dados tendem e ficam restritos (ora pela alfabetização do usuário e ora pelas dificuldades de comunicação e burocracia das organizações), nos municípios, às comunicações internas, o que cria uma dificuldade a mais no acesso a informação fora dessas intencionalidades.

Nesse contexto, surgiu a ideia de criar um banco de dados que proporcione um acesso atrativo, visando a produção de bens e serviços alinhados às dinâmicas locais e às preocupações relacionadas à economia, sociedade, cultura, trabalho e todas as formas de desenvolvimento local inclusivo. Essa proposta busca facilitar a concepção de ferramentas e técnicas para fortalecer os arranjos produtivos locais. O foco está na otimização de novas técnicas de engenharia operacional, especialmente aquelas vinculadas a sistemas de cadeia curta, possibilitando o desenvolvimento de administração em um formato como *clusters* que é composto por computadores que estão interconectados, colaborando de maneira conjunta de modo a, em diversos aspectos, serem tratados como um sistema único uma cooperativas de mão de obra e trabalho coletivo, todos com um forte compromisso com a sustentabilidade.

A implementação de softwares desempenha um papel fundamental na modernização e eficiência operacional das prefeituras, contribuindo para uma gestão mais ágil e transparente. A quadro abaixo que apresenta dados relevantes sobre o uso de software em ambientes municipais, destacando a importância da informática nesse contexto.

A informatização de processos na administração pública, representada transformação digital que as prefeituras vêm buscando para atender às demandas crescentes da sociedade contemporânea. A implementação de softwares específicos visa não apenas otimizar a rotina interna, mas também melhorar a qualidade dos serviços prestados aos cidadãos.

Para o questionário, foram considerados os itens conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Itens considerados no questionário

- Softwares usados na prefeitura;
- Ferramentas dos softwares;
- Acesso da população;
- Dificuldade de uso;
- Relevância da informática;
-Busca por informações sobre o uso rotineiro dos softwares:
Sustentabilidade Social: até que ponto o software é acessível para os moradores?
Sustentabilidade Cultural: o software prega/estimula a cultura da informática no município?
Sustentabilidade Territorial: os dados são protegidos?
Sustentabilidade Econômica: o quanto um software proporciona em coleta/economiza recursos públicos?
Sustentabilidade Política: o quanto um software ameniza conflitos?

Fonte: Elaborado pelo autor

À medida que as cidades crescem e se desenvolvem, a gestão do município (urbana e rural) enfrenta desafios cada vez mais complexos. Para enfrentá-los, é essencial adotar abordagens inovadoras que integrem tecnologia, sustentabilidade e resiliência.

Como observa Lachini (2001), observa-se desde o início do século XXI, a ascensão da chamada "sociedade do conhecimento", que está evoluindo a partir do avanço significativo proporcionado pelo uso de computadores. A internet está desempenhando um papel cada vez mais crucial na evolução dos serviços de referência tradicionais para modalidades de atendimento remoto, que ocorrem em ambientes virtuais. Gorett (2008) destaca que esse fenômeno é particularmente proeminente em nações desenvolvidas, onde a internet se estabeleceu como uma marca distintiva nesse contexto.

Faz-se fundamental destacar que o conceito de desenvolvimento regional teve início na década de 1990 no continente europeu, o qual envolve um compromisso das sociedades ou comunidades locais de uma região na busca por uma forma de desenvolvimento mais abrangente, englobando não apenas aspectos econômicos, mas também sociais, culturais, ambientais e políticos (ROMEIRO, 2012).

Para atuar nesse contexto multifacetado e oferecer alternativas para algumas das limitações, a arquitetura modular proposta se baseia nos conceitos de para Arquitetura Orientada a Serviços oferta recursos computacionais é um padrão de projeto de software, ou padrão de arquitetura de software de baixo acoplamento, no qual as funcionalidades implementadas nas aplicações são disponibilizadas em forma de serviços, geralmente acessíveis pela internet. Ela segue os princípios da computação distribuída, que utiliza o paradigma *request/reply* para estabelecer a comunicação entre os sistemas clientes e os sistemas dos serviços.

As informações para esta arquitetura modular são variáveis, e o escopo adotado usa dados coletados no município de Santa Rita do Sapucaí, em Minas Gerais. O procedimento de análise de dados abre diversas perspectivas que simplificam a tomada de decisões futuras, proporcionando um ponto de referência para obtenção e resposta assertiva. Este processo delinea a capacidade de adaptação tecnológica da inteligência artificial (IA) para uma governança urbana eficaz em um contexto de planejamento a longo prazo, sustentabilidade, resiliência e um compromisso integral com o bem-estar de todos os habitantes da cidade.

Essa arquitetura modular constitui um sistema de interconexão de múltiplos questionamentos, assim estabelecendo uma rede complexa de fontes de dados. Os dados

coletados passam por um processo de análise profunda, utilizando técnicas de aprendizado automático e análise de *big data*, com o objetivo de identificar padrões, tendências e anomalias. Por meio dessas análises, são desenvolvidos modelos preditivos que se baseiam na análise de dados para detectar tendências futuras e áreas problemáticas.

Os *insights* gerados pela análise de dados têm um papel crucial na gestão estratégica, orientando o planejamento, a alocação de recursos e a coleta de dados futuros. A governança eletrônica é essencial nesse contexto, pois facilita a comunicação e a tomada de decisões. As plataformas eletrônicas promovem a participação dos cidadãos, a transparência e a eficácia na prestação de serviços públicos. Como a utilização da plataforma é online, o acesso é ágil, fácil e econômico. Em caso de defeito em algum equipamento, ele pode ser substituído por qualquer outro disponível, sem necessidade de nova instalação e transferência de informações

Sistemas de monitoramento contínuo permitem que as autoridades urbanas estejam cientes de eventos em tempo real. Com base nessas informações em tempo real e nas previsões geradas pelo sistema, as autoridades podem tomar medidas imediatas para mitigar riscos, gerenciar incidentes e otimizar a utilização de recursos. A eficácia das ações e políticas implementadas é avaliada de forma contínua, permitindo ajustes e melhorias constantes na gestão dos municípios.

Pensar em um sistema de informações para a tomada de decisão, com base nas proposições de Sachs (2004), com a disposição de dinamizar a constituição de relações de auto sustentabilidade social, as tecnologias devem ter forte vínculo com a resolução dos problemas do social. Inclusive, deve ter uma predisposição para disponibilizar recursos, riquezas, bens, serviços, direitos e acessos de forma simétrica e harmônica para todos.

Em linhas mais assertivas, um sistema de informação deve pressupor a igualdade de acesso, o que faz todo o sentido em constituir um instrumento de dados, comunicação e informações de formato livre e unificado, bem como obedeça uma racionalidade que não esteja relacionado ao poder econômico (ou lógica de mercadoria) ou meramente um equipamento informativo. Espera-se que o instrumento possibilite ao cidadão, munícipe ou interessado o acesso amplo e democrático às tomadas de decisão do município.

A gestão urbana enfrenta múltiplos desafios devido à complexidade e ao dinamismo das cidades modernas. Esses desafios variam dependendo do contexto específico da cidade, mas alguns são comuns a todas elas.

O embasamento teórico subjacente a esta proposta envolve uma variedade de conceitos e tecnologias, incluindo Programação Estatística (PSP, na sigla em inglês), Service Oriented Architecture, computação em nuvem, workflows científicos, AI, inteligência artificial, e simulação computacional. Esses elementos se integram harmoniosamente na solução proposta.

A comunicação entre seres humanos, máquinas e bancos de dados deve ser direta, eficiente e livre de vícios ou preferências individuais. No entanto, surge a questão de como construir soluções imparciais e desprovidas de intenções pessoais.

Oliveira (2002) destaca que os departamentos de informática subordinados a uma prefeitura devem oferecer suporte para atividades relacionadas ao armazenamento, pesquisa e comunicação. Manter um departamento de informática que utilize linguagem de programação estatística tem correlações positivas com cinco indicadores do Índice de Qualidade de Vida Humana (IQVH), que avalia aspectos ligados ao desenvolvimento humano e ao ambiente construído.

Segundo Dias (2017), a era digital revolucionou nossa forma de comunicação, acesso à informação, negócios, educação e emprego. Portanto, é fundamental compreender as implicações das decisões relativas à informatização de um município, a necessidade de haver um departamento de informática para a administração pública e as lacunas na informatização do sistema de gestão pública, tanto do ponto de vista dos servidores quanto da população.

Sachs (2002) elenca um conjunto de práticas (social, cultural, territorial, econômica e política) que buscam a organização de uma sociedade sustentável o qual visa a administração e desenvolvimento como listada na Tabela 2.

Tabela 2 - Cadeias consideradas

Sustentabilidade Social	<ul style="list-style-type: none"> • alcance de um patamar razoável de homogeneidade social; • igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais
Sustentabilidade Cultural	<ul style="list-style-type: none"> • equilíbrio entre respeito à tradição e inovação
Sustentabilidade Territorial	<ul style="list-style-type: none"> • melhoria do ambiente urbano; • superação das disparidades inter-regionais
Sustentabilidade Econômica	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento econômico intersetorial equilibrado; • Capacidade de modernização contínua dos instrumentos de produção; • Nível razoável de autonomia na pesquisa científica e tecnológica
Sustentabilidade Política (nacional)	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento da capacidade do Estado para implementar o projeto nacional, em parceria com todos os empreendedores; • Nível razoável de coesão social

Fonte: Sachs (2002)

Ao propor a implementação de um conjunto de práticas (sociais, culturais, territoriais, econômicas e políticas) baseadas em inteligência, centradas em comunicações e sistemas de informações, o objetivo é emergir um campo de ações que não negligencie a sustentabilidade das questões ligadas ao desenvolvimento regional. Isso implica potencializar as propostas de economia local que, muitas vezes, permanecem invisíveis nas políticas de desenvolvimento, ciência, tecnologia e inovação aplicadas à realidade local.

A ferramenta de informação desempenha um papel crucial ao intensificar as capacidades de leitura e compreensão dos potenciais econômicos, muitas vezes negligenciados pelo modelo de produção industrial convencional. Essa competência pode impulsionar o desenvolvimento sustentável ou a promoção de liberdades instrumentais e substantivas, permitindo que os indivíduos acessem, usufruam e beneficiem-se de direitos disponíveis.

Ao focalizar inovações originadas localmente, seja nos aspectos geográficos, humanos ou comunitários, emergem novas capacidades tecnológicas que impactam a percepção global, a participação social, a geração de renda e a distribuição de riqueza. A economia circular, aplicada fora dos moldes industriais tradicionais e dentro de estruturas socioeconômicas locais, como artesanato, agricultura de pequeno porte e eventos populares, tem o poder de minimizar a competição, proporcionando uma distribuição mais equitativa de riqueza.

A adoção de uma economia que facilita relações interpessoais em escalas mais horizontais contribui para evitar o êxodo e deslocamentos em busca de uma vida melhor. As ferramentas de comunicação propostas possibilitam que os indivíduos desfrutem dos recursos locais, melhorando não apenas suas vidas, mas também a comunidade, sem a necessidade de concentração de riqueza.

Este sistema de microeletrônica tem o potencial de fortalecer economicamente os municípios fora dos padrões industriais convencionais, ampliando as interfaces entre economia, desenvolvimento regional e sistemas de informação. Essa abordagem pode valorizar os recursos culturais locais, tornando-os elementos destacados na inteligência artificial, que, por sua vez, tem a capacidade de integrar recursos materiais, simbólicos e históricos presentes no território. Essa integração certamente abrirá novas plataformas e possibilidades de desenvolvimento para os municípios em estudo.

3. METODOLOGIA

Este trabalho possui metodologia de natureza aplicada e de caráter descritivo, pois está estruturada na obtenção de respostas para os problemas relacionados ao atendimento público à população. A pesquisa buscou evidências para solução ou minimização destes problemas através da visita investigatória e pela aplicação de questionário aos gestores públicos dos municípios parte do objeto de estudo.

A pesquisa tem a forma de abordagem qualitativa no estudo do referencial teórico que realiza a estruturação geral da pesquisa e enfatiza bibliograficamente os aspectos necessários para o desenvolvimento da plataforma interativa.

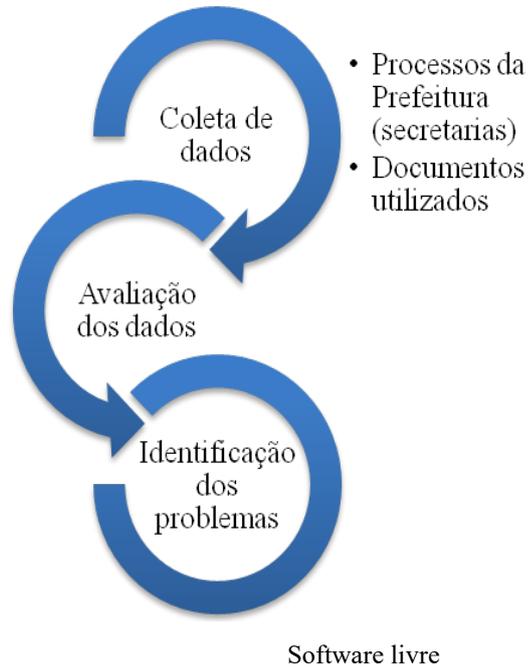
O método de pesquisa é um experimento que, através da plataforma interativa desenvolvida visou um facilitador ao atendimento público conjugado ao mantimento de uma base de dados sobre a população e prestadores de serviços públicos.

O percurso metodológico desta tese está dividido em três partes (como indicado na Figura 1). A primeira foi uma pesquisa de campo para coleta de dados, classificada como de natureza aplicada por ter interesse prático. Os resultados serviram para a solução de problemas reais, por meio do desenvolvimento de um software online livre para uso em municípios.

A segunda parte consiste na avaliação de dados e dos softwares utilizados e dos dados. Isso envolve uma pesquisa de caráter exploratório para obter mais entendimento sobre o tema, os problemas em geral e as dificuldades encontradas nos softwares das secretarias municipais.

A terceira etapa aborda a questão qualitativa e quantitativa, realizando um levantamento de dados técnicos e bibliográficos e dos resultados encontrados nos questionários, que serviram para a elaboração de um texto de referência.

Figura 1 - Levantamento de diagnóstico



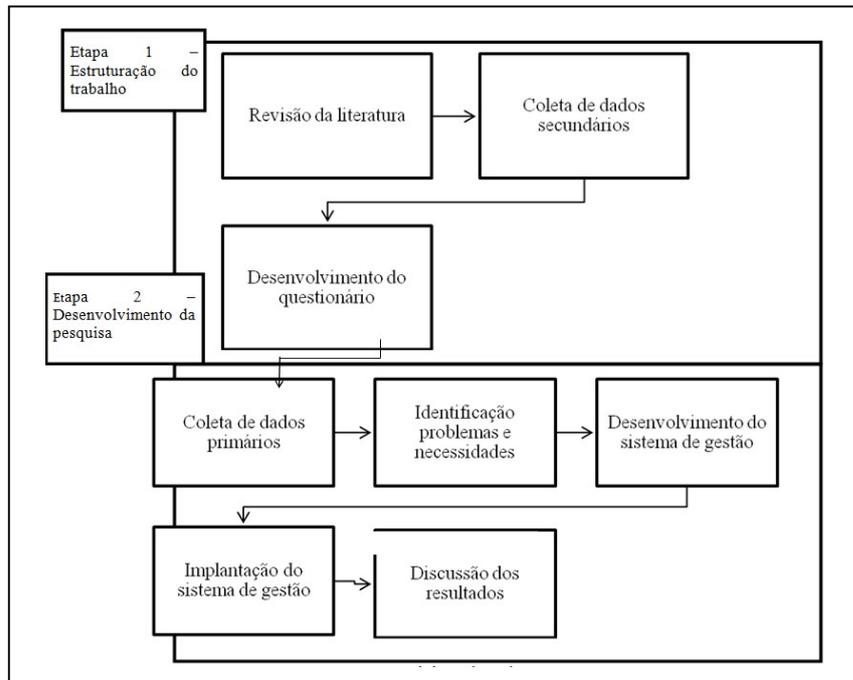
Fonte: Elaborada pelo autor

Assim, o método incluiu uma pesquisa-ação visando o desenvolvimento de um software online livre direcionado à solução dos problemas encontrados nas prefeituras. Foi também aplicado um questionário junto aos administradores públicos e feita a avaliação dos softwares utilizados e das necessidades técnicas de seus usuários.

Com a interação e análise de prefeituras por um viés quantitativo, foi possível entender os conflitos e as particularidades de um município, enxergar as necessidades e dificuldades da inclusão digital em comunidades e, por fim, ajudar a desenvolver ferramentas de comunicação que pudessem ser testadas e aplicadas no gerenciamento de municípios.

As etapas do percurso metodológico são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Etapas do percurso metodológico



Fonte: Elaborada pelo autor

A gestão equilibrada do tempo promovida pelo cronograma faz a distribuição adequada do trabalho ao longo do tempo permite uma maior dedicação a cada fase do projeto, resultando em um trabalho final com espaço para revisões e aprimoramentos. Em síntese, o cronograma emerge como uma ferramenta essencial para o êxito da tese, facilitando a gestão do tempo. O cronograma de realização das atividades está registrado na Tabela 4.

Tabela 4- Cronograma de atividades

Atividade/Mês	2021	2022	2023	2024
	Nov/Dez	Jan/Dez	Jan/Dez	Jan/Fev
Revisão da literatura	x			
Coleta de dados Secundário		x		
Qualificação			x	
Artigo: Uma arquitetura modular de apoio à predição de estruturas para administração estratégica e governança eletrônica.			x	
Coleta de dados Primária			x	
Desenvolvimento de plataforma			x	
Teste da plataforma			x	
Discussão de resultados			x	
Defesa				x
Artigo: Explorando opções de integração da inteligência artificial (AI) para aprimorar experiência do usuário e otimizar processos.				x

Fonte: Elaborada pelo autor

As datas das visitas de campo em cidades no Sul de Minas Gerais, o número de habitantes e cargo dos entrevistados em cada uma delas estão registrados na Tabela 5.

Tabela 5 – Cidades visitadas

<i>Cidade</i>	<i>CEP</i>	<i>Data</i>	<i>Entrevistado</i>
<i>São José do Alegre</i>	<i>37510-000</i>	<i>20/01/2021</i>	<i>Prefeito e Secretário da Saúde</i>
<i>Wenceslau Braz</i>	<i>84950-000</i>	<i>21/01/2021</i>	<i>Prefeito</i>
<i>São João da Mata</i>	<i>37568-000</i>	<i>22/01/2021</i>	<i>Prefeito</i>
<i>Olímpio Noronha</i>	<i>37488-000</i>	<i>26/01/2021</i>	<i>Prefeito</i>
<i>Santa Rita do Sapucaí</i>	<i>37540-000</i>	<i>23/02/2021</i>	<i>Prefeito, vereador e secretário de comunicação</i>
<i>Lambari</i>	<i>37480-000</i>	<i>02/03/2021</i>	<i>Secretário</i>
<i>Pouso Alegre</i>	<i>37550-000</i>	<i>03/03/2021</i>	<i>Auxiliar do Secretário</i>
<i>Cachoeira de Minas</i>	<i>37545-000</i>	<i>03/03/2021</i>	<i>Prefeito</i>

Fonte: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html>

O trabalho foi estruturado e subdividido em:

- Revisão de literatura.
- Coleta de dados secundários: busca de informações relativas aos processos de trabalho adotados em prefeituras no Sul de Minas Gerais e suas formas operacionais/digitais. Partindo da análise do mapa da região Sul do Estado de Minas Gerais, apresentado na Figura 2 a escolha das cidades foi atrelada à acessibilidade de dez municípios para comporem uma amostragem (ver o mapa mais abaixo com as cidades visitadas).
- Em seguida, foi estabelecido em contato com as prefeituras para agendar uma reunião com os gestores públicos, para realizar a entrevista.

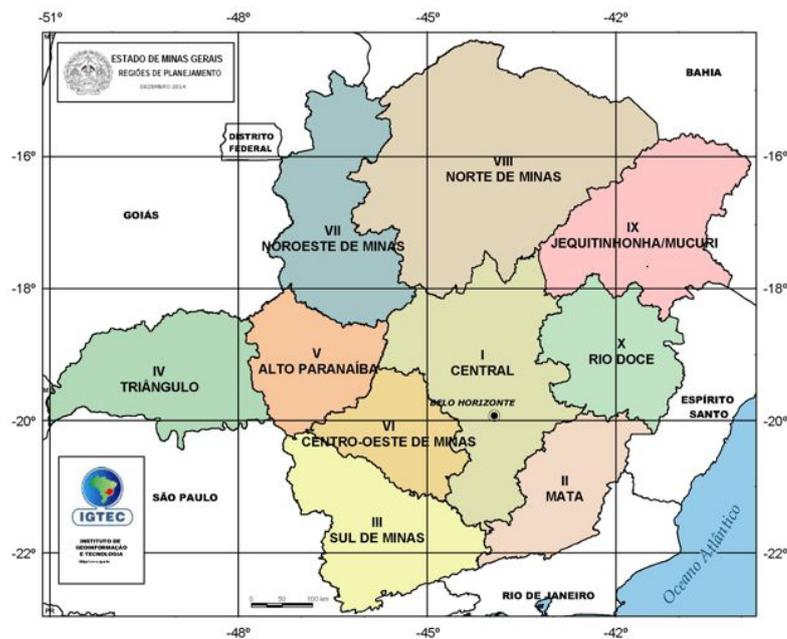
- Desenvolvimento do questionário direcionado a funcionários da prefeitura, para coletar informações sobre as demandas online das prefeituras localizadas nos territórios apresentado na Figura 2, Figura 3 e Figura 4.

Figura 2 – Mapa do território Brasileiro



Fonte: <https://www.guiageografico.com/mapas/mapa-brasil.htm> (2024)

Figura 3 – Mapa do território Minas Gerais



Fonte: Google maps (2024)

3.1.2 Observações de campo

Foram coletadas informações para entender a importância de um departamento de informática e suas demandas, para armazenar sua história, gerenciar seus recursos e fortalecer a população local com suporte e respaldo.

A Tabela 6 mostra informações sobre os softwares usados nas prefeituras, sua forma de interação e suas ferramentas.

Tabela 6 - Softwares utilizados

Prefeituras	Software Online	Software Interno
São José do Alegre	MunicípioWeb	WhatsApp, Office
Wenceslau Braz	IngaDigital	WhatsApp, Office
São João da Mata	Waibrazil	WhatsApp, Gmail, Office
Olimpio Noronha	Informatiza Soluções Empresariais	WhatsApp, Gmail, Office
Santa Rita do Sapucaí	Insittes	WhatsApp, Gmail, Office
Lambari	Vetor5	WhatsApp, Gmail, Office
Pouso Alegre	Adaptweb	WhatsApp, Gmail, Office
Cachoeira de Minas	Município Web	Fiorilli, WhatsApp, Office
Luminárias	Celulaweb	WhatsApp, Gmail, Office
Itajubá	Interno/Próprio	GRPweb, WhatsApp, Office

Fonte: Elaborada pelo autor

Para entender o panorama de suporte e infra-estrutura nos locais a pesquisa buscou-se colher informações sobre os sistemas usados e seus mandantes, Desta forma foi possível criar parâmetros da ferramentas usadas e onde os dados sendo armazenados.

A Tabela 7 mostra as empresas de informática responsáveis e os domínios usados.

Tabela 7 – Relação de empresas de informática utilizadas pelas prefeituras pesquisadas

Cidade	Software	Site
São Jose do Alegre	MunicípioWeb	https://www.saojosedoalegre.mg.gov.br/
Wenceslau Braz	IngaDigital	https://www.wenceslaubraz.pr.gov.br/
São Joao da Mata	Waibrazil	https://www.saojoaodamata.mg.gov.br/
Olimpionoronha	Informatiza soluções empresariais	https://www.olimpionoronha.mg.gov.br/
Santa Rita do Sapucaí	Insittes	https://pmsrs.mg.gov.br/
Lambari	Vetor5	https://lambari.mg.gov.br/
Pouso Alegre	Adaptweb	https://pousoalegre.mg.gov.br/
Luminarias	Celulaweb	https://www.luminarias.mg.gov.br/
Itajubá	Interno/Próprio	http://www.itajuba.mg.gov.br/

Fonte: Elaborada pelo autor

3.2 Diagnóstico

Após todas as adversidades geradas pelas crises sanitárias, econômicas e ambientais, tem havido mudanças nos valores, rotinas e procedimentos de trabalho na sociedade, o que gera uma busca constante por sustentabilidade, solidariedade, empatia, necessidade de redução de custos e tempo, responsabilidade social, eficiência e automatização das rotinas.

Portanto, este estudo traz reflexões importantes sobre a coleta de dados, as análises das entrevistas e da literatura, e uma discussão sobre algumas observações realizadas em campo.

Para Diniz (2005), a pesquisa busca respostas às questões e resolver problemas mediante o uso do processo científico, com um conjunto sistemático de procedimentos baseados em raciocínio lógico e método científico.

A inclusão digital é uma abordagem o desenvolvimento regional, que usa a tecnologia digital para expandir as oportunidades econômicas e o acesso a serviços governamentais. Tal inclusão proporciona tecnologia acessível às famílias de baixa renda permitindo que participem da sociedade, e também promove metodologias científicas na vida cotidiana, por meio do ensino e práticas de negócios. Além disso, as iniciativas de dados abertos permitem um governo transparente.

O uso de um software na administração pública pode ter vários impactos importantes na sociedade, positivos ou negativos, dependendo da sua implementação e uso. Esta análise busca uma forma de criar um software que seja útil no dia a dia, assim como avaliar o uso e o risco desse tipo de ferramenta.

Os principais impactos positivos são:

1. Melhorar a eficiência: a automação de processos por meio de software pode agilizar muitos aspectos da administração governamental, reduzir o tempo gasto em tarefas administrativas e aumentar a produtividade dos funcionários. Um software sob medida e bem estruturado possibilita a prestação de serviços mais rápidos e eficientes ao público.

2. Transparência: um software de gestão pública bem projetado permite que público tenha acesso a informações importantes, como orçamentos, gastos e decisões governamentais. Isso aumenta a transparência e a responsabilização, e fortalece a confiança da população nas instituições públicas.

3. Facilitador de processos: os cidadãos se beneficiam com a implementação de

um software que simplifique processos como registro em programas sociais, pagamento de impostos e obtenção de licenças. Isso torna a comunicação com o governo mais fácil e conveniente.

4. Redução de erros: a automação pode reduzir erros humanos em tarefas administrativas cruciais, como folha de pagamento, impostos e gerenciamento de recursos.

5. Análise de dados: o software de gestão pode coletar e analisar dados com mais eficiência, permitindo que os governos tomem decisões baseadas em evidências.

6. Economia de recursos financeiros: a implementação inicial do software pode ser onerosa, mas em longo prazo economiza recursos financeiros, reduz custos operacionais e elimina a necessidade de documentos em papel.

Em resumo, o software na administração pública pode ser muito benéfico se for implementado com o cuidado adequado para minimizar as consequências negativas. Quando os governos adotam esse tipo de tecnologia, é importante avaliar cuidadosamente os sistemas de software e considerar as necessidades e preocupações da comunidade.

A utilização de um software pode ser eficaz para melhorar a colaboração e a eficiência em diversos ambientes, desde empresas a organizações sem fins lucrativos e agências governamentais. Isso se dá mediante:

1. Comunicação e colaboração online: plataformas de comunicação e colaboração como Slack, Microsoft Teams, Zoom e Google Workspace permitem que as equipes colaborem de forma mais eficaz, independentemente da localização geográfica. A ferramenta oferece recursos de mensagens instantâneas, compartilhamento de documentos, videoconferência e gerenciamento de tarefas.

2. Gestão de Projetos: softwares de gestão de projetos, como o Trello, Asana, Basecamp e Microsoft Project, ajudam as equipes a organizar tarefas, definir prazos, atribuir responsabilidades e acompanhar o progresso dos projetos. Além de promover a colaboração eficaz, isso mantém todos os membros da equipe alinhados com os objetivos comuns.

3. Plataformas de Compartilhamento de Documentos: ferramentas como Google Drive, Dropbox e Microsoft OneDrive permitem que várias pessoas acessem e colaborem em documentos, planilhas e apresentações em tempo real. Isso elimina a

necessidade de enviar versões atualizadas por e-mail e facilita a colaboração em documentos compartilhados.

4. Software de gerenciamento de relacionamento com o cliente para gestão e conversão automática gerenciam as interações com os usuário. Isso é importante para manter relacionamentos colaborativos e melhorar a eficiência do atendimento.

5. Plataforma de gerenciamento de conteúdo: para organizações que compartilham uma ampla variedade de conteúdo, incluindo blogs, vídeos, artigos e mídias sociais, sistemas de gerenciamento de conteúdo como WordPress, Joomla e Drupal facilitam a colaboração na criação, edição e publicação de conteúdos.

6. Ferramentas de videoconferência e colaboração em tempo real: além do Zoom e do Microsoft Teams, ferramentas como Miro e MURAL permitem que as equipes colaborem em tempo real em quadros brancos virtuais, diagramas e mapas mentais.

7. Plataformas de gerenciamento de mídia social: para organizações que usam mídia social em sua estratégia de colaboração e engajamento, ferramentas de gerenciamento de mídia social como Hootsuite, Buffer e Sprout Social ajudam a agendar postagens, a monitorar interações e a impulsionar a criação de conteúdo. Isso é essencial para o trabalho conjunto.

8. Software de planejamento estratégico: as organizações que buscam definir metas e estratégias colaborativas de longo prazo podem usar um software de planejamento estratégico, como o Balanced Scorecard, ou um software de gerenciamento estratégico, para a definição de metas e o acompanhamento do progresso.

A escolha do software certo depende das necessidades específicas da equipe ou organização e do tipo de colaboração que se deseja promover. É preciso considerar fatores como custo, facilidade de uso, escalabilidade e integração com outras ferramentas já utilizadas.

Seguem abaixo alguns exemplos positivos do uso de softwares bem estruturados:

1. Plataforma de Participação Cidadã: um software especial para permitir que os cidadãos participem ativamente no processo político. Isso inclui no sistema um link de votação online para os eleitores votarem eletronicamente ou plataformas de

consulta pública nas quais as pessoas possam expressar suas opiniões sobre políticas e projetos.

2. **Transparência e responsabilidade:** esse software é usado para criar um portal de transparência no qual os governos podem fornecer informações sobre orçamentos, gastos públicos, contratos e outros dados relacionados. Isso ajuda a aumentar a transparência e a responsabilização do governo.

3. **Monitoramento eleitoral:** durante as eleições, esse software é usado para monitorar o processo eleitoral, a fim de garantir a integridade e a transparência. Isso pode incluir sistemas de apuramento eletrônico de votos e ferramentas móveis de observação eleitoral.

4. **Gerenciamento de dados eleitorais:** o software é usado para gerenciar listas de eleitores, facilitar o registro eleitoral e verificar a elegibilidade dos eleitores.

5. **Plataforma de petições e defesa:** as plataformas online permitem que os cidadãos façam petições, mobilizem apoiadores e promovam suas causas. Isso alavanca a representatividade de grupos e indivíduos que procuram promover mudanças políticas.

6. **Acompanhamento legislativo:** esse software é usado para acompanhar o andamento de projetos de lei e votações no Congresso, permitindo que cidadãos e organizações da sociedade civil se mantenham informados sobre a atividade legislativa e participem do processo de elaboração de políticas.

7. **Ferramentas para discussão e diálogo:** as plataformas de discussão online promovem o debate informando sobre questões políticas e permitindo que as pessoas discutam ideias, compartilhem opiniões e cheguem a um consenso.

8. **Promoção da educação cívica:** o software educacional é usado para ensinar aos cidadãos as funções, direitos e responsabilidades do sistema político.

9. **Análise de dados políticos:** ferramentas de análise de dados são usadas para identificar tendências políticas e padrões de votação, o que ajuda a formular estratégias políticas mais informadas.

10. **Cibersegurança e proteção de dados:** com a crescente digitalização dos processos democráticos, a cibersegurança e a proteção de dados são áreas cruciais para garantir a integridade do sistema e a privacidade dos eleitores.

Em suma, as tecnologias cívicas têm papel crucial na democracia digital e

no empoderamento.

Com base nas discussões sobre desenvolvimento, considerando o local como um elemento para a sustentabilidade e usufruto das liberdades instrumentais e substantivas dos munícipes, será apresentada uma proposta de sistema de informação com capacidade para contribuir ao desenvolvimento regional. O software é resultado de um projeto de extensão realizado em 10 municípios como um instrumento de comunicação para a tomada de decisão e acesso aos benefícios e direitos públicos disponíveis.

Como a urbanização global continua em ritmo acelerado, a gestão eficaz das cidades modernas requer uma abordagem estratégica que incorpore tecnologia na tomada de decisões e na coleta e armazenamento de dados. Nesse contexto, propõe-se alternativas para superar algumas das limitações enfrentadas, apresentando uma arquitetura modular.

A estrutura do software abordada neste trabalho de tese é modular e flexível para se adaptar a diferentes cenários urbanos. Ela é composta por várias camadas interconectadas que funcionam de forma integrada:

- Camada de coleta de dados: nesta camada, descrevem-se as variáveis e os itens relevantes do município, incluindo as demandas, subdivididos por bairros e abrangendo instituições como escolas e creches.
- Camada de previsão de estruturas: com base nas análises de dados, esta camada prevê tendências futuras e identifica áreas preocupantes, a exemplo de picos de demanda ou áreas sob risco.
- Camada de administração estratégica: as informações preditivas são utilizadas para orientar a administração estratégica da cidade, abrangendo o planejamento de infraestrutura, a alocação de recursos e a implementação de medidas para lidar com desafios iminentes.
- Camada de processamento e análise de dados: os dados coletados são processados e analisados por meio de técnicas de aprendizado de máquina e análise de big data, permitindo a identificação de padrões, tendências e anomalias.
- Camada de governança eletrônica: a governança eletrônica desempenha um papel fundamental na comunicação e na tomada de decisões. Esta camada

envolve a participação cidadã, a transparência e a prestação de serviços públicos eficientes e acessíveis por meio de plataformas eletrônicas.

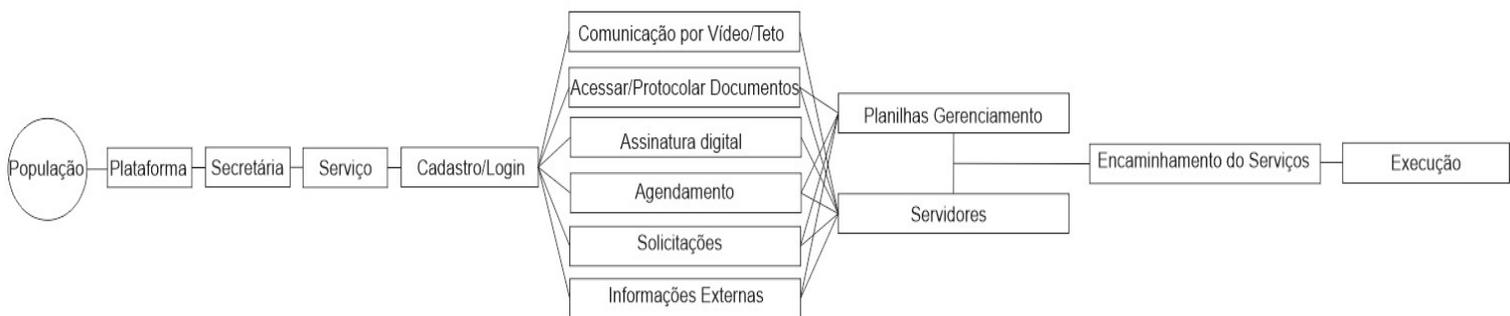
4. O SOFTWARE PROPOSTO

O primeiro passo no desenvolvimento do projeto de plataforma online livre municipal foi pesquisar as necessidades de uma secretaria de saúde. Com base nas informações coletadas, foi criado um software online que serviu como ferramenta de apresentação, para demonstrar a capacidade técnica e entendimento do que é possível desenvolver.

No decorrer das visitas às prefeituras, a pesquisa e o software receberam atualizações, pois verificaram-se que eram necessárias ferramentas que interligassem outros departamentos, além da saúde, para agilizar o atendimento e reduzir as desigualdades sociais com o uso da tecnologia da informação.

A estruturação da plataforma envolveu a análise do fluxo da demanda e a definição de ferramentas comuns a todos os departamentos municipais para agilizar a comunicação, o que abrange toda a estrutura que se torna funcional e útil, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 – Diagrama da Estrutura simplificada da plataforma



Fonte: Elaborada pelo autor

A Tabela 8 apresenta as ferramentas digitais consideradas importantes para a solução, interação e comunicação em uma prefeitura.

Tabela 8 - Ferramentas digitais importantes em uma prefeitura

1	Busca por assunto
2	Gerenciamento e comunicação diretos pelo site

3	Assinatura digital de documentos
4	Armazenamento de documentos online
5	Planilhas de gerenciamento (Controle de Estoque)
6	Telechat - Vídeo e Texto (escolas/PSFs/secretarias/recepção)
7	Ponto eletrônico (Registro de Acesso)
8	Agenda eletrônica (Controle de Horários)
9	Conta corrente digital (dentro do Sistema de Gestão)
10	Controle de serviços, checklist, salvar foto do serviço/insumo
11	Interligação de departamentos (Solicitações de Insumo)
12	Compartilhamento de dados (e-SUS, Comprasnet...)
13	Relatórios formatados (Recursos)
14	Controle financeiro (Indicadores)
15	Documentações digitais (Jurídico, Governo, Finanças, Transporte, Saúde, Social, Educação, Comunicação, Rural e Cultura)
16	Criar rede de pesquisa para manter o município atualizado sobre os recursos e créditos disponibilizados pelos governos federal e estadual
17	Chave Totem para os usuários da plataforma
18	QR Code para identificar e realizar pagamentos e acelerar o acesso dos usuários
19	Vincular informações de empresas privadas prestadoras de serviço

Fonte: Elaborada pelo próprio autor

As etapas de desenvolvimento envolvem a definição e análise dos requisitos, o planejamento do projeto, distribuição de tarefas/controle/mapa mental/gerenciamento do projeto e o uso de ferramenta como GitHub para iniciar o desenvolvimento da *Application Programming Interface*, API responsável por gerenciar e prover os dados à aplicação. Nesta fase entram as configurações iniciais do projeto, incluindo a instalação das bibliotecas necessárias e a programação das primeiras rotas.

Para esta configuração, foi utilizado um tutorial introdutório sobre o desenvolvimento de APIs com *Node.js*. (OLIVEIRA, 2012) e práticas de gestão ágil de projetos utilizando o framework Scrum. O Scrum é uma metodologia adequada para projetos ligados à tecnologia da informação, pois permite realizar entregas frequentes ao cliente, reduzir os riscos do projeto, aumentar a qualidade do produto gerado devido à maior possibilidade de feedback, visualizar claramente o progresso do projeto e diminuir desperdícios. Isso permite controlar as etapas de desenvolvimento do software, design, codificação, teste e a manutenção, incluindo melhorias, adaptações, correções e algumas mudanças. Há várias formas de garantir a segurança dos dados, como a utilização de logins e senhas para acesso. Aliás, este é um dos principais desafios na implementação de um software web, firewall e criptografia.

As ferramentas de desenvolvimento utilizadas se mostraram um recurso valioso para entender as necessidades e um meio de capacitar um departamento de informática para o desenvolvimento de um software próprio com mão de obra local.

Devido à urgência para achar soluções para o enfrentamento da pandemia do Covid-19, os entrevistados nas primeiras cidades optaram em peso pelas ferramentas direcionadas à Secretária de Saúde. Com o andamento das entrevistas em outras cidades, houve preferência por ferramentas destinadas a outras secretarias municipais.

As plataformas foram então desenvolvidas em três etapas:

- Construção de uma linguagem técnica de base/referência,
- Desenvolvimento de ferramentas de comunicação para a Secretaria de Saúde,
- Desenvolvimento de ferramentas de comunicação para o setor administrativo de uma prefeitura.

4.1 Plataforma para uso na área da saúde

O projeto teve início com a abertura do Edital nº 04/2020/Unifei/Proex, em 21 de julho de 2020, para financiamento de projetos de extensão voltados ao enfrentamento da pandemia de Covid-19.

A proposta inicial foi a criação de uma plataforma de gerenciamento de dados médicos destinada a secretarias de saúde, para o controle dos atendimentos na cidade de Itajubá, em Minas Gerais. A plataforma foi desenvolvida entre 1º de setembro e 30 de dezembro de 2020.

O Brasil conta com profissionais competentes na área médica e acesso universal à saúde por meio do Sistema Único de Saúde (SUS), mas é marcado pela falta de investimento adequado na área e pela profunda desigualdade social. Um dos problemas do sistema é a falta de suporte computacional, o que leva à subutilização de dados importantes para a melhoria na qualidade do atendimento. Das 42,9 mil unidades básicas de saúde (UBS) do país, apenas cerca de 21,6 mil têm algum tipo de informatização (STEINMAN, 2015).

Entre as cidades visitadas, oito têm um sistema eletrônico para armazenar as informações dos pacientes. No entanto, os dados digitalizados com mais frequência são administrativos. Em geral, questões relativas ao atendimento, apoio direto e acompanhamento do paciente são registradas em papel, um material que sofre deterioração.

A gestão de dados em papel causa problemas sérios como a baixa eficiência e qualidade do atendimento, e perda de tempo e recursos. Um paciente que vai a uma unidade de atendimento deixa um histórico de informações relevantes que ficam isoladas, não sendo aproveitadas/compartilhadas em uma futura consulta realizada em outra unidade. Informações

sobre exames, histórico de doenças, alergias, medicamentos receitados e vacinas tomadas, por exemplo, seriam muito úteis para o profissional de saúde em seu atendimento.

Até informações sobre a área de residência do paciente são importantes para diagnóstico em situações de surto, como o de Covid-19. Nesse cenário, uma plataforma digital poderia fazer o rastreo populacional por regiões e orientar a tomada de decisões estratégicas como quarentenas, bloqueios sociais, testagem em larga escala, vistorias localizadas e acompanhamento de população de risco.

A plataforma online livre é um meio digital de armazenamento de dados de pacientes, que só dá acesso a informações relevantes para os agentes que compõem o sistema de saúde, como médicos, enfermeiros e farmacêuticos. Os dados são integrados e, com acesso a um aplicativo, o paciente poderá fazer o acompanhamento de tratamentos, com lembretes de medicação, consultas preventivas e check-ups regulares. A plataforma busca as unidades disponíveis e sugerir as mais próximas ou aquelas com previsão de atendimento mais rápido, além de dar dicas personalizadas de saúde e bem-estar.

A plataforma tem uma central de dados que gera uma melhoria no atendimento da população, mas não prevê consultas automatizadas por sistema computacional. Diagnósticos, receitas e pareceres deverão ser realizados e assinados por um profissional de saúde.

4.2 Metodologia usada para o desenvolvimento (Confecção do software)

- Seleção da equipe,
- Treinamento nas tecnologias utilizadas,
- Orçamento detalhado dos recursos,
- Modelagem do sistema (banco de dados, casos de uso, arquitetura),
- Início da etapa de desenvolvimento da solução web (*back-end e front-end*),
- Testes da plataforma web,
- Hospedagem da plataforma,
- Integração da solução de segurança na plataforma,
- Conclusões finais e documentação.

4.3 Tecnologias utilizadas

Foram introduzidas práticas de gestão de projetos (SABBAGH, 2014) com o uso das ferramentas Framework Scrum (OLIVEIRA, 2021) e da metodologia Kanban (KNIBERG,

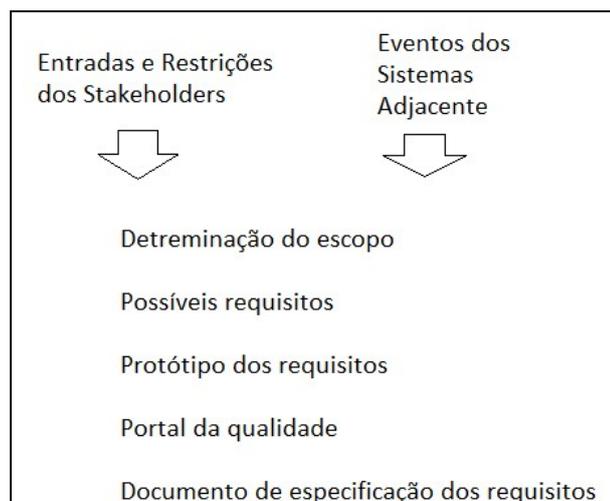
2020), para a construção de um quadro de acompanhamento do projeto no Trello e no Excel (TRELLO, 2021).

Para o desenvolvimento da plataforma (SELENIUM, 2020) foram utilizadas as seguintes ferramentas: GitHub [instalação de bibliotecas necessárias e programação das primeiras rotas] (GITHUB, 2020), Node.js (OLIVEIRA, 2020) para gerar tutorial introdutório para o desenvolvimento, Selenium e Jest para a realização de testes funcionais (JEST, 2020), Twilio para telechat e Bry para assinatura digital (TWILIO, 2020).

Para organizar a formação da equipe de desenvolvimento da plataforma foi usado o método Volere (ROBERTSON, 2009), que é um roteiro bem estruturado e completo para a obtenção de requisitos. Ele se baseia nos casos de uso, a fim de gerar um entendimento mais abrangente do domínio estudado, o que correspondeu melhor às necessidades. O caso de uso descreve a parte do serviço pelo ponto de vista do usuário. Os requisitos funcionais descrevem as ações pertinentes ao sistema.

Os requisitos não-funcionais descrevem a experiência tida pelo usuário durante a utilização do sistema, ou seja, são as propriedades ou qualidades que o sistema computacional deve ter para ser atrativo e apropriado ao uso. Os requisitos não-funcionais não definem nem alteram a funcionalidade do produto, mas conferem as características que correspondem à impressão causada ao usuário do sistema (SIMON, 1983). A Tabela 9 mostra as entradas de requisitos e etapas adjacentes ao desenvolvimento.

Tabela 9 - Teste de conflito



Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento – Esquema método Volere

O Portal de Qualidade do Método Volere aplica-se aos requisitos obtidos realizando uma série de testes, que permite testar conflitos e verificar se o requisito atende às especificações do sistema. Este permite que cada requisito tenha completude, rastreabilidade, consistência e relevância. Os requisitos são testados contra as restrições globais do sistema e é feito um cruzamento de requisito a requisito verificando incompatibilidades. Em geral, são verificados conflitos entre requisitos solicitados por diferentes stakeholders. O resultado final da aplicação da técnica é o Documento de Requisitos de Software (SABBAGH, 2014).

4.4 Modelagem do sistema (banco de dados, casos de uso, arquitetura)

A plataforma foi subdividida em páginas para a divisão de tarefas de desenvolvimento e falibilidade no entendimento dos usuários, como mostra a Tabela 10.

Tabela 10 - Portas e abas

Página (1) Vitrine (OK)
Página (2) Login (OK)
Página (3) Cadastro do paciente (OK)
Página (4) Cadastro do profissional de saúde (OK)
Página (5) Painel de controle do paciente (OK)
-(OK) Telechat
-(OK) Teletexto
-(OK) Agenda
-(OK) Vitrine (profissionais de saúde)
-(OK) Confirmação da consulta
-(OK) Anexar link de pagamento (vincular ao Mercado Pago)
-(OK) Anexar link de pagamento (Plano de Saúde/ SUS)
Página (6) Painel de controle médico
- (OK) Telechat
- (OK) Teletexto
- (OK) Agenda
- (OK) Solicitação de atendimento
- (OK) Prontuário eletrônico
- (OK) Linha do tempo (informações do prontuário eletrônico)
- (OK) Assinatura digital Link Bry
Página (7) Painel do controle administrativo
- (OK) Front-end (finalizada)
- (OK) Back-end

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Com essa estrutura de tarefas, podem ser escalonadas com base nas capacidades e ligações de acesso ao sistema primário, de modo que a arquitetura proporcione oportunidades de otimização para o tomador de decisões, considerando a técnica proposta.

Oferecendo aos usuários a habilidade de conduzir testes e aprimorar a eficiência de seus procedimentos, essa ferramenta permite que experimentem variados cenários, antecipem resultados em seus processos e realizem previsões. Dessa forma, os usuários conseguem identificar possíveis falhas desde o início do acesso às ferramentas propostas.

4.5 Ferramentas

As funcionalidades desenvolvidas para a plataforma foram:

- Gravação das consultas,
- Inclusão no formulário (questionário clínico) da função de prescrição médica autônoma,
- Listagem autônoma de sugestão de formulações de medicamentos e tratamentos,
- Preenchimento autônomo (Prontuário Eletrônico),
- Análise de exames autônomos,
- Gerador de nota fiscal,
- Emissor de pagamento integrado ao sistema Pix,
- Integra uma segunda opção de ferramenta de televídeo (Bitrix24/Twilio).

González (2019) comenta que softwares estão cada vez mais presentes no ambiente médico, pois facilitam as tarefas diárias, o controle efetivo de dados, a automatização de procedimentos e até atendimentos remotos.

Uma plataforma de gerenciamento de dados baseada no modelo de serviços é útil, devido à facilidade de composição dos serviços, à possibilidade de redundância, à substituição de módulos e à atualização de tecnologias.

A plataforma conta com um *back-end*, no qual serão programadas todas as funções de processamento dos serviços. O *back-end* deve ser escrito em forma de microsserviços modulares, que sejam bem documentados, auditáveis e de manutenção simplificada. No *back-end* são programadas as técnicas de segurança, confidencialidade e redundância, garantindo um ambiente confiável para todos os usuários.

O *front-end* é responsável por exibir graficamente a plataforma, com páginas informativas, ambientes de acesso, auxílio visual (gráficos, vídeos, tabelas etc.), controle de

contas de usuário, relatórios e demais ambientes informativos. O *front-end* deve ser responsivo, adaptável, dinâmico e visualmente agradável. Por se tratar de uma plataforma de uso amplo, deve primar pela simplicidade e considerar possíveis dificuldades de usuários com pouca prática.

O banco de dados deve ser robusto, confiável e de rápido acesso (KONDO, 2012), e contar com aplicativos móveis multiplataforma. Esses aplicativos acessam os mesmos serviços do *back-end* para executar suas funcionalidades e as apresentam aos usuários em tempo real. Todo aplicativo deve conter modos de ajuda, ambiente de fácil utilização, informações claras e auxílio visual e auditivo.

A plataforma emprega funcionalidades para atingir os objetivos propostos.

Para validar a arquitetura de um fluxo de trabalho, é possível utilizar diversas ferramentas, além de empregar recursos para compreender as demandas locais. Essas configurações têm papel fundamental de contribuir para a precisão e a confiabilidade das análises realizadas no contexto da governança eletrônica.

É possível questionar e obter respostas utilizando o banco de dados da inteligência artificial de forma simplificada ao mesmo tempo obter um ponto inicial e final para um questionamento sobre a demanda de ferramentas para um sistema.

O ambiente desenvolvido apresenta funcionalidades a fim de emular uma infraestrutura real e dar contribuições diretas para a execução de fluxos de trabalhos em uma prefeitura.

No ambiente proposto, foram desenvolvidos algoritmos de escalonamento específicos para atender às necessidades dos fluxos de trabalho. Um desses algoritmos é o Chat.openai.com, que tem um papel fundamental nas respostas eletrônicas.

O sistema foi concebido para obter fluxos de trabalho e determinar um número de alternativas que podem ser avaliadas por seus demandantes. Isso é realizado por meio de uma rotina de comutação por ordem de chegada que encaminha cada tarefa.

Essas respostas refletem o comportamento do tomador de decisão com base em avaliações de um conselho. No entanto, em situações reais de experimentação, esses resultados podem ser desconsiderados por não incluir parâmetros. Nesses casos, os resultados servem como registro futuros sobre a capacidade da máquinas na prática conexão situações de governacia eletrônica.

Embora baseado em regras simples, esse mecanismo foi projetado para garantir a previsibilidade do comportamento do escalonador e preparar a infraestrutura para operar de

maneira eficaz sob a carga de trabalho imposta. Isso facilita a automação do processo de seleção do ambiente e a definição precisa dos requisitos do sistema, contribuindo para obter respostas não conclusivas e dando um flexibilidade para a governança eletrônica em suas respostas.

4.6 Funcionalidades

Agendamento online de consultas: sob isolamento social, a população pode agendar sua consulta em postos de saúde, sem enfrentar filas grandes aguardando atendimento. O sistema ainda pode alertar o paciente sobre atrasos ou adiantamento na consulta, para evitar aglomerações. Outra vantagem do sistema de agendamento online é que a desistência de pacientes pode abrir vaga ou encaixe para outros pacientes.

Cadastro único de prontuários de pacientes: no momento da consulta, os médicos podem ter acesso a todo o histórico de seus pacientes, tendo informações precisas sobre alergias, comorbidades, etc.

Sistema de receituário online: com o sistema de receituário online, o médico pode fazer o cadastro da receita na plataforma e, no ato da compra do medicamento, a farmácia pode consultar a receita do paciente. Isso assegura um controle mais abrangente de medicamentos com receita médica.

Monitoramento de população vulnerável: com a manutenção de um controle unificado do atendimento dos pacientes, é possível fazer um monitoramento mais preciso sobre os tratamentos da população em situação de vulnerabilidade social, fazer solicitações por meio de notificações em aplicativos e definir a ida à unidade de saúde correspondente ao seu domicílio cadastrado na plataforma.

Controle de vacinas: atualmente, o Sistema Único de Saúde já faz o controle digital de vacinas dos cidadãos. Com a plataforma, o cidadão pode consultar seu histórico de vacinação e também receber alertas para a necessidade de vacinação de acordo com a disponibilidade de vacinas no posto de saúde mais perto de seu domicílio.

Alerta de possíveis surtos de doenças: com informações de diagnósticos e domicílio dos cidadãos e o uso de técnicas de inteligência artificial, é possível detectar surtos de doenças em determinadas localizações. Esse tipo de alerta pode ser um grande aliado das autoridades para iniciarem celeremente o combate a surtos em seus estágios iniciais.

4.7 Banco de dados online

É um sistema acessível e moderno para a área de saúde, com atendimento ágil e em grande escala. O avanço nos atendimentos, procedimentos e tratamentos proporciona mais qualidade de vida aos pacientes e acesso a comunidades remotas e/ou de baixa renda. Para mais conforto dos usuários, o sistema também deve eliminar a necessidade de distribuição de senhas de atendimento presencial.

A digitalização de informações de pacientes, profissionais de saúde, unidades de atendimento e procedimentos realizados reduz desperdícios, aumenta a confiabilidade e viabiliza o aproveitamento do histórico de informações. O acesso a dados em um sistema unificado facilita o diálogo entre os diversos agentes de saúde (médicos, enfermeiros, atendentes e farmacêuticos), além de evitar redundância e erros durante o processo de tratamento.

Com uma nova plataforma/software para o mercado nacional, é possível reduzir os custos para a infraestrutura de saúde, desburocratizar o sistema de atendimento e aumentar o número de pacientes atendidos por dia.

4.8 Etapa de desenvolvimento da solução web (*back-end* e *front-end*)

A seguir, tem-se uma breve descrição de cada código realizado durante os meses de trabalho no projeto. Nesse período, as páginas *front-end* do *Login*, *Content* e *Content CSS* foram desenvolvidas com o apoio dos bolsistas.

O bolsista responsável por terminar as páginas *Forgot Password*, *Forgot Password CSS* e *Reset Password*. Os bolsistas ajudaram a elaborar o *back-end* necessário para validações, comportamentos, salvamentos no banco de dados e tratamentos de erros gerais nas páginas da plataforma.

Figura 4 - Imagem do desenvolvimento do back-end LOGIN

```

loginjs
pages > loginjs > default
1 import React from 'react';
2 import HeaderSimple from '../components/common/HeaderSimple';
3 import Content from '../components/login/Content';
4 import Helmet from 'react-helmet';
5
6 class Login extends React.Component {
7   render() {
8     return (
9       <div className="Login">
10        <Helmet>
11          <title>Instituto Médico | Login</title>
12          <link rel="apple-touch-icon" sizes="180x180" href="/apple-touch-icon.png"/>
13          <link rel="icon" type="image/png" sizes="32x32" href="/favicon-32x32.png"/>
14          <link rel="icon" type="image/png" sizes="16x16" href="/favicon-16x16.png"/>
15          <link rel="manifest" href="/site.webmanifest"/>
16          <link rel="mask-icon" href="/safari-pinned-tab.svg" color="#5bbad5"/>
17          <meta name="msapplication-TileColor" content="#2b5797"/>
18          <meta name="theme-color" content="#ffffff"/>
19        </Helmet>
20        <HeaderSimple />
21        <Content />
22      </div>
23    );
24  }
25 }
26
27
28 export default Login;

```

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

O código *Javascript* (2020) do *Login* abrange três partes principais: a importação de conteúdos para o código, o conteúdo do código chamado *Login* e a exportação do código para a página. Deve-se quebrar o código em suas três partes e explorá-las com mais detalhes, como indicado na Figura 5.

Figura 5 - Importação do Login

```

import React from 'react';
import HeaderSimple from '../components/common/HeaderSimple';
import Content from '../components/login/Content';
import Helmet from 'react-helmet';

```

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Para o programa funcionar corretamente, são necessárias ferramentas externas ou bibliotecas elaboradas pelos desenvolvedores de softwares web mais conhecidos. Houve necessidade de plataforma de construção de apps e biblioteca de dados *React* (linha 1) e ambiente de execução de programas *Node.js* (linha 3).

O arquivo *Javascript* do *Content* (linha 3) foi importado, e incorporado na página do *Login* e, portanto, elaborado em um *Javascript* independente. Adiciona-se também a

ferramenta de criação de ícones de seleção e de transição de páginas *React Helmet* (linha 4), como indicado na Figura 6.

Figura 6 - Conteúdo do Login

```
class Login extends React.Component {
  render() {
    return (
      <div className="Login">
        <Helmet>
          <title>Instituto Médico | Login</title>
          <link rel="apple-touch-icon" sizes="180x180" href="/apple-touch-icon.png"/>
          <link rel="icon" type="image/png" sizes="32x32" href="/favicon-32x32.png"/>
          <link rel="icon" type="image/png" sizes="16x16" href="/favicon-16x16.png"/>
          <link rel="manifest" href="/site.webmanifest"/>
          <link rel="mask-icon" href="/safari-pinned-tab.svg" color="#5bbad5"/>
          <meta name="msapplication-TileColor" content="#2b5797"/>
          <meta name="theme-color" content="#ffffff"/>
        </Helmet>
        <HeaderSimples />
        <Content />
      </div>
    );
  }
}
```

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Para programar o conteúdo do *Login*, foi preciso construir o corpo base do projeto composto por funções em cadeia. A construção começa pela mais externa que é a *React.Component* (2020), em seguida a função *render* e depois a função *return*. Por último, dentro da função *return*, é recomendado criar uma função *div* que cobre o conteúdo inteiro de códigos da página. Para que a página funcione e seja mostrada corretamente na plataforma, sem problemas de conexão, é necessário seguir essa padronização.

Com a função *React Helmet*, foi inserido o ícone de seleção e de transição de páginas www.prefeiturainterativa.com.br. Junto ao ícone foi incluído o *HeaderSimples*, necessário para criar a barra inicial superior padrão para toda a plataforma. Foi então inserido o conteúdo do *Login*: o *Content*. Como está separado, o arquivo *Javascript* do *Content* será mostrado mais adiante e neste capítulo só será inserido o nome no código.

Para finalizar, deve-se exportar a página em si através do *className* denominado *Login*. Agora, quando a página for carregada na plataforma, tudo o que estiver dentro do corpo base, seguido da função *return*, será mostrado ao público, como indicado na Figura 7.

Figura 7 – Conteúdo

```

Content.js X
components > login > Content.js > [⌘] default
1  import React from 'react';
2  import { Formik, Field, Form } from 'formik';
3  import Axios from 'axios';
4  import Router from 'next/router';
5  import './Content.module.css';
6
7  > class Content extends React.Component { ...
130 }
131
132 export default Content;

```

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Para o conteúdo do código chamado *Content* e a exportação do código para a página, é preciso quebrar o código e explorá-lo. Para a importação do *Content*, foram necessários: plataforma de construção de apps e biblioteca de dados *React* (linha 1), biblioteca de transição, validação e aprovação de dados na plataforma *Formik* (linha 2), biblioteca de requisição de dados *http do Node.js* e *XML Axios* (linha 3), e ambiente de execução de páginas *Next Router* (linha 4).

Foi preciso importar o arquivo *CSS Content.module* (linha 5), pois ele é incorporado no código *Javascript* do *Content*. Assim, pode-se atribuir várias características a ele, como cor, tamanho, posição na tela, espaçamento, borda, etc. Para programar o conteúdo do *Content*, foi preciso construir o corpo base do projeto composto por funções em cadeia.

A construção começa pela mais externa, que é a *React.Component* e, a seguir, são mostrados seus componentes internos. O primeiro componente interno é a definição das variáveis trabalhadas dentro do *login/aceso* do usuário. As três variáveis definidas através da função *handleSubmitLogin* são: *email login*, *passwordlogin* e *rolelogin*. Tais variáveis esta presentes não só na página do Login, como também serão transferidas através de um código token para as demais páginas. Elas figuram na página de cadastro paciente/médico, na página paciente/médico e no painel administrativo.

A seguir, serão montados os comportamentos dos serviços de autenticação. Foram utilizadas sobretudo as funções *if*, *else*, *Axios.post*, *.then*, *localStorage.setItem*, *Router.push*, *.catch* e *alert*, como indicado na Figura 8.

Figura 8 - Funções diversas

```
import Axios from 'axios';
import React from 'react';
import Helmet from 'react-helmet';
import Home from './home';

Axios.defaults.baseURL = process.env.NEXT_PUBLIC_HOST

function Index() {
  return (
    <div>
      <Helmet>
        <title>Instituto Médico</title>
        <link rel="apple-touch-icon" sizes="180x180" href="/apple-touch-icon.png"/>
        <link rel="icon" type="image/png" sizes="32x32" href="/favicon-32x32.png"/>
        <link rel="icon" type="image/png" sizes="16x16" href="/favicon-16x16.png"/>
        <link rel="manifest" href="/site.webmanifest"/>
        <link rel="mask-icon" href="/safari-pinned-tab.svg" color="#5bbad5"/>
        <meta name="msapplication-TileColor" content="#2b5797"/>
        <meta name="theme-color" content="#ffffff"/>
      </Helmet>
      <Home />
    </div>
  );
}

export default Index
```

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

O sistema analisa se o botão tipo rádio, que indica se o usuário é paciente ou médico, está selecionado. Caso não esteja, a função transmite uma mensagem de erro. Assim que as condições estiverem satisfeitas, o sistema prossegue para o cadastro do usuário.

O segundo componente interno é a definição das variáveis trabalhadas dentro do register/cadastro do usuário. As quatro variáveis definidas através da função *handleSubmitCadastro* são: *emailcadastro*, *passwordcadastro*, *rolecadastro* e *regrascadastro*.

O sistema analisa duas se o usuário aceita as regras de uso. Caso contrário, a função transmite uma mensagem de erro para cada uma das análises. Assim que as condições estiverem satisfeitas, o sistema prossegue para o cadastro do usuário.

O terceiro componente interno é responsável pelo link “Esqueceu a senha”, definido pela função *handleForgotPassword*. Foram utilizadas sobretudo as funções *Router.push*. Se o usuário selecionar esse link, o sistema sai da página do *Login* e entra automaticamente na página *Forgot Password*.

O quarto e último componente é o conteúdo principal do *Content*. Após o nível do *React.Component*, vem a função *render* e depois a função *return*. Por fim, dentro da função *return*, recomenda-se criar uma função *div* que cobre o conteúdo inteiro de códigos da página. Para que a página funcione e seja mostrada corretamente na plataforma, sem problemas de conexão, é necessário seguir essa padronização.

A primeira parte do conteúdo são as duas linhas de texto no canto superior, sendo a primeira a mensagem de boas-vindas ao *Login* e, a segunda, o link de compartilhamento do regulamento do necessidade de um departamento da saúde. Foram utilizadas sobretudo as funções *p* (parágrafos simples) e *a* (links compartilháveis). Para que o regulamento seja lido em texto, foi utilizado o formato pdf.

As duas caixas responsáveis respectivamente pelo *Login* e pelo cadastro do usuário estarão contidas dentro da função *div Box*. Quando estiver no código *CSS* do *Content*, é possível observar diversas características que tornam as duas caixas de dados interdependentes, visualmente trabalhadas e de acordo com o proposto no projeto da plataforma. A primeira caixa de dados é o *login/ acesso* do usuário.

Com o *Formik*, foi chamadas novamente as variáveis *emaillogin*, *senhalogin* e *rolelogin*. Utilizando as funções *onSubmit*, *this.handleSubmitLogin*, *form (Formik)*, *Field (Formik)*, *button*, *label* e *br*, a caixa de acesso do usuário é formatada. Entre os cinco elementos que compõem a caixa, os dois primeiros são campos de texto destinados ao e-mail e à senha do usuário, já existentes obrigatoriamente no banco de dados. Eles são construídos através das funções tipo *email* e *password*. Em seguida, o terceiro elemento, que corresponde a um link compartilhável da página “Esqueceu a senha”, é construído através da função tipo *button*. Já o quarto e o quinto elementos são rádios *buttons* interligados, que indicarão ao sistema qual é a função do usuário.

Se for paciente, o usuário deverá selecionar o primeiro rádio *button*, bloqueando automaticamente o segundo. Caso seja médico, o usuário deverá selecionar o segundo rádio *button*, bloqueando automaticamente o primeiro. Ao final do processo, pressiona-se o botão Entrar, que é construído através da função do tipo *submit*, como indicado na Figura 9.

Figura 9 - Função do tipo Submit

```

import React from 'react';
import Header from '../components/home/Header';
import Content from '../components/home/Content';
import Footer from '../components/home/Footer';
import Helmet from 'react-helmet';

function Home() {

  const element = (

    <div>
      <Helmet>
        <title>Instituto Médico</title>
        <link rel="apple-touch-icon" sizes="180x180" href="/apple-touch-icon.png"/>
        <link rel="icon" type="image/png" sizes="32x32" href="/favicon-32x32.png"/>
        <link rel="icon" type="image/png" sizes="16x16" href="/favicon-16x16.png"/>
        <link rel="manifest" href="/site.webmanifest"/>
        <link rel="mask-icon" href="/safari-pinned-tab.svg" color="#5bbad5"/>
        <meta name="msapplication-TileColor" content="#2b5797"/>
        <meta name="theme-color" content="#ffffff"/>
      </Helmet>
      <Header />
      <Content />
      <Footer />
    </div>
  );

  return element;
}

export default Home

```

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Na segunda caixa de dados é feito o registro/cadastro do usuário. Primeiramente, há o parágrafo “Inscrever”. Com o *Formik*, serão chamadas novamente as variáveis *emailcadastro*, *senhacadastro* e *rolecadastro*.

Utilizando as funções *onSubmit*, *this.handleSubmitCadastro*, *form (Formik)*, *Field (Formik)*, *button*, *label* e *br*, a caixa de acesso do usuário é formatada. Entre os cinco elementos que compõem a caixa, os dois iniciais são campos de texto destinados ao e-mail e à senha do usuário, já existentes obrigatoriamente no banco de dados e construídos através das funções tipo *email* e *password*. Em seguida, o terceiro elemento corresponde a uma *checkbox* das regras de uso da plataforma médica.

O usuário só pode prosseguir no cadastro se a *checkbox* for selecionada. Caso contrário, o sistema aciona um erro na tela. Já o quarto e o quinto elementos são rádios *buttons* interligados, que indicarão ao sistema qual é a função do usuário.

Para finalizar, na exportação do *Content*, deve-se exportar a página em si através do *className* denominado *Content*. Agora, quando a página for carregada na plataforma, tudo o que estiver dentro do corpo base, seguido da função *return*, é mostrado ao público.

O código *CSS* do *Content* é composto no geral por conjuntos individuais e independentes limitados por chaves. Cada elemento correspondente a uma chave vem de um elemento do código *Javascript*. Assim pode-se atribuir diversas características a ele, como cor, tamanho, posição na tela, espaçamento, borda, etc.

O *Content* é atribuído a todo o conteúdo da página: cor padrão ouro #F20977 para textos. O *.Bemvindo* é atribuído ao texto de boas-vindas e ao link de download do regulamento: tamanho de fonte 1.3vw, margem esquerda 2% e espaçamento superior 0.65%. O *.Bemvindo só* é atribuído ao link de download do regulamento: cor padrão ouro #F20977.

O acesso é atribuído aos títulos das caixas de *login* e cadastro do sistema, com alinhamento centralizado para todos os textos. O acesso ao *login* e cadastro é atribuído pelas caixas de dados de *login* e cadastro do sistema: tamanho da fonte 2vw, margem superior 1% e margem inferior 10%. O *form* cadastro e *formlogin* é atribuídos às caixas do *login* e cadastro do sistema, com alinhamento à esquerda.

Tipo: Projeto - Plataforma Unificada de Gerenciamento. Os *formlogin inputs email e password e formcadastro inputs email e password* é atribuídos às caixas de texto de e-mail e senha: profundidade original 100%, tamanho da fonte 1.3vw, texto alinhado à esquerda, espaçamento 1%, margem 1% superior e inferior e 0% direita e esquerda, borda tipo *border-box*, borda de 1 pixel tipo sólida cor padrão ouro #F20977 e fundo na cor branca. O *formlogin* e o *formcadastro* é atribuídos aos elementos do conteúdo: tamanho da fonte 1.2vw.

Os *formlogin inputs email e password: focus e formcadastro inputs email e password:* É atribuídos ao exterior das caixas de texto de *login* e cadastro ao ser selecionados e tem borda de 2 pixels tipo sólida de cor padrão ouro #F20977. O *.esqueceuasenha* é atribuído ao link compartilhável esqueceu a senha: cor padrão ouro #F20977, tamanho da fonte 1.2vw, cor de fundo transparente, sem borda, margem esquerda 4% e cursor tipo ponteiro ao selecionar.

O *botaologin* e o *botaocadastro* é atribuídos aos botões principais da página de login: profundidade 35%, margem esquerda 35%, espaçamento 3%, cor branca para textos, tipo de fonte negrito, tamanho da fonte 1.3vw. O *.Box* é atribuído à função *div* que compõe as caixas de dados login e cadastro: *display* flexível, direção de flexibilidade em linha, flexibilizar tipo embrulho, justificar conteúdos igualmente espaçados, alinhar itens centralizados e alinhar conteúdos igualmente espaçados.

O Box é atribuído à caixa Box externa às caixas de dados login e cadastro: profundidade 30%, margem superior 1% e direita, inferior e esquerda 3%, altura das linhas 25 pixels, borda dos elementos de 1 pixel tipo sólida cor padrão ouro #F20977 e espaçamento superior e inferior 2% e à direita e à esquerda 5%.

Para a importação do *Forgot Password*, foram necessárias: plataforma de construção de apps e biblioteca de dados *react* (linha 1). Foi preciso importar o arquivo *Javascript* do *HeaderSimples* (linha 2), pois ele fica no topo da página do *Forgot Password*.

O *Javascript* do *HeaderSimples* foi elaborado num *Javascript* independente, para que todas as páginas tenham um cabeçalho único. Foi necessário importar a biblioteca de requisição de dados http do *Node.js* e *XML Axios* (linha 3) e o ambiente de execução de páginas *Next Router* (linha 4).

Foi também preciso importar o arquivo CSS *forgot-password* (linha 5), pois ele é incorporado no código *Javascript* do *Forgot Password*. Assim, pode-se atribuir várias características a ele, como cor, tamanho, posição na tela, espaçamento, borda etc. Adiciona-se também a ferramenta de criação de ícones de seleção e de transição de páginas *React Helmet* (linha 6).

Para programar o conteúdo do *Forgot Password*, é preciso construir o corpo base do projeto composto por funções em cadeia. A construção começa pela mais externa que é a *React.Component*. Em seguida, é mostrados seus componentes internos. O primeiro componente interno é a definição das variáveis trabalhadas dentro do *Forgot Password*.

A variável que é definida através das funções *constructor(props)*, *super(props)*, *this.state*, *this.handleChange* e *this.handleChange.bind* é o comportamento do e-mail na página. Essa variável está presente na página do *Forgot Password* e também é transferida através de um código token para as demais páginas. O e-mail se comunicará sobretudo com o arquivo *Javascript Content* dentro da página do *Login*.

O e-mail deve ter o formato típico como *email@domínio*. Por fim, o terceiro componente define a validação do e-mail. São montados ainda os comportamentos dos serviços de autenticação utilizando sobretudo as funções *handleSubmit*, *Axios.post*, *.then*, *alert*, *Router.push* e *.catch*.

O sistema analisa se os requisitos foram cumpridos. Caso contrário, a função transmite uma mensagem de erro. Assim que as condições estiverem satisfeitas, o sistema prossegue para o envio do e-mail de recuperação de senha para o usuário. O quarto e último componente é o conteúdo principal do *Forgot Password*. Após o nível do *React*, é incluído

junto ao ícone o *HeaderSimples*, que é necessário para criar a barra inicial superior padrão para toda a plataforma.

Plataforma Unificada de Gerenciamento de Dados Médicos. A seguir, são criados dois níveis de funções. O primeiro é composto pelas funções *onSubmit* e *this.handleSubmit* e, o segundo, por uma função *div* definida por *update-password*. Mediante essa construção, faz-se a recuperação de senha do usuário. Inicialmente, há o parágrafo “Digite seu email:”, escrito com h3 (parágrafo terciário). Com uma função *input*, será chamada novamente a variável email com um exemplo automático escrito na tela “exemplo@dominio.com”. Utilizando as funções *onChange* e *this.handleChange*, é formatada a caixa de esqueceu a senha do usuário. Ao final do processo, pressiona-se o botão Enviar, que é construído através da função tipo *button* dentro de uma função *div*.

Exportação *Forgot Password*: para finalizar, deve-se exportar a página em si através do *className* denominado Recuperar. Agora, quando a página for carregada na plataforma, tudo o que estiver dentro do corpo base, seguido da função *return*, será mostrado ao público.

Forgot Password Css: o código CSS do *Forgot Password* é composto no geral por conjuntos individuais e independentes limitados por chaves. Cada elemento correspondente a uma chave vem de um elemento do código *Javascript*. Assim pode-se atribuir várias características a ele, como cor, tamanho, posição na tela, espaçamento, borda etc.

Os elementos a seguir do *.update-password* são atribuídos a todo o conteúdo da página: margem superior 3%, espaçamento 2.2%, alinhamento de texto centralizado, borda de 2 pixels tipo sólida cor padrão ouro rgb (237,205,108), margem esquerda 26%, margem direita 26%, display tipo flexível, direção de flexibilidade em coluna, alinhar verticalmente no meio, alinhar textos centralizados e alinhar itens centralizados. O *.update-password* h3 só é atribuído aos textos escritos no parágrafo terciário: cor padrão ouro rgb (237,205,108) para textos.

O *.update-password* input, email e senha são atribuídos aos campos de texto do e-mail e senha: borda de 2 pixels tipo sólida cor padrão ouro rgb (237,205,108), profundidade máxima 70% e tamanho da fonte 1.5vw. O *.send-email* é atribuído à função *div* que contém o botão: margem superior 4%, margem direita 5% e espaçamento 0.

O *.update-password* h3 é atribuído ao botão da página: borda de 1 pixel tipo sólida cor padrão ouro rgb (237,205,108), raio da borda 29 pixels, cor padrão ouro rgb (237,205,108), transformação de texto tipo maiúscula, tamanho da fonte 1.6vw, peso da fonte normal, espaçamento 0, profundidade 10 vw, altura 5vh e fundo transparente. O *.send-email*

button: hover é atribuído ao comportamento do botão da página: peso da fonte negrito. Ao final do código, é preciso adaptar o comportamento do layout da página para diferentes formatos de tela. O foco principal foi em modelos de tela menores que 700 pixels que correspondem a uma tela de celular ou tablet.

O *.update-password input, email* e *senha* são atribuídos aos campos de texto do e-mail e senha: tamanho de fonte 4vw. O *.send-email button* será atribuído ao botão novamente: tamanho da fonte 4vw, margem esquerda 25%, margem inferior 10%, profundidade 25vw e altura 4vh.

Reset Password: o código *Javascript* do *Reset Password* pode ser visualizado acima. Ele abrange três partes principais: a importação de conteúdos para o código, o conteúdo do código chamado *Atualizar* e a exportação do código para a página. Deve-se quebrar o código em suas três partes e explorá-las com mais detalhes.

Importação *Reset Password*: para o programa funcionar corretamente, são necessárias ferramentas externas ou bibliotecas elaboradas pelos desenvolvedores de softwares web mais conhecidos. Foram necessárias: plataforma de construção de apps e biblioteca de dados *react* (linha 1).

Foi preciso importar o arquivo *Javascript* do *HeaderSimples* (linha 2), pois ele foi incorporado no topo da página do *Forgot Password*. O *Javascript* do *HeaderSimples* foi elaborado num *Javascript* independente.

Foi preciso importar o arquivo *CSS forgot-password* (linha 3), pois ele é incorporado no código *Javascript* do *Forgot Password*. Assim, pode-se atribuir várias características a ele, como cor, tamanho, posição na tela, espaçamento, borda etc. Foi necessário importar a biblioteca de requisição de dados *http* do *Node.js* e *XML Axios* (linha 4), o ambiente de execução de páginas *Next Router* (linha 5) e a ferramenta de criação de ícones de seleção e de transição de páginas *React Helmet* (linha 6).

Conteúdo *Reset Password*: para programar o conteúdo do *Reset Password*, foi preciso construir o corpo base do projeto composto por funções em cadeia. A construção começa pela mais externa que é a *React.Component*. Em seguida, são mostrados seus componentes internos.

O primeiro componente interno é a definição das variáveis dentro do *Reset Password*. A variável que é definida através das funções *constructor(props)*, *super(props)* e *this.state* é o comportamento da *novaSenha* e *novaSenhaConfirmacao* na página. A variável *senha* está presente na página e também é transferida através de um código token para as demais páginas.

A senha se comunicará sobretudo com o arquivo *Javascript Content* dentro da página do *Login*. Ela está presente na página de cadastro paciente/médico, na página paciente/médico e no painel administrativo. No segundo componente, define-se, através das funções *handleChange*, *this*, *event*, *target*, *name*, *value* e *setState*, o valor que a senha assume de acordo com o texto que o usuário escrever na página.

A senha deve possuir o formato típico como *value*. Por último, o terceiro componente define a validação da senha. São montados os comportamentos dos serviços de autenticação. Os valores das variáveis *novaSenha* e *novaSenha Confirmação* são comparados e devem ser iguais. Foram utilizadas sobretudo as funções *handleSubmit*, *Axios.post*, *.then*, *alert*, *Router.push* e *.catch*.

O sistema analisa se os requisitos foram cumpridos. Caso contrário, a função transmite uma mensagem de erro. Assim que as condições estiverem satisfeitas, o sistema prossegue para a criação de uma nova senha para o usuário. O quarto e último componente é o conteúdo principal do *Reset Password*.

Após o nível do *React.Component*, vem a função *render* e depois a função *return*. Por fim, dentro da função *return*, é recomendado criar uma função *div* que cobre o conteúdo inteiro de códigos da página. Junto ao ícone é incluído o *HeaderSimples*, que é necessário para criar a barra inicial superior padrão para toda a plataforma.

A seguir, são criados dois níveis de funções. O primeiro é composto pelas funções *onSubmit* e *this.handleSubmit* e, o segundo, uma função *div* definida por *update-password*. Mediante essa construção, é criada uma nova senha para o usuário. Primeiramente, há os parágrafos “Digite a nova senha:” e “Digite a nova senha novamente:”, escrito com *h3* (parágrafo terciário). Com uma função *input*, a variável *senha* é chamada novamente. Ao final do processo, pressiona-se o botão Atualizar, que é construído através da função tipo *button* dentro de uma função *div*.

Exportação *Reset Password*: para finalizar, deve-se exportar a página em si através do *className* denominado Atualizar. Agora, quando a página for carregada na plataforma, tudo o que estiver dentro do corpo base, seguido da função *return*, será mostrado ao público.

O código *Javascript* da *Home*: a construção começa pela mais externa, que é a *function* e, em seguida, a função *const*. Por fim, dentro da função *const*, é recomendado criar uma função *div* que cobre o conteúdo inteiro de códigos da página. Para que a página funcione e seja mostrada corretamente na plataforma, sem problemas de conexão, é necessário seguir essa padronização. Pronto, agora pode-se começar a programar o conteúdo

da *Home*. Com a função *React Helmet*, é inserido o ícone de seleção e de transição de páginas.

Junto ao ícone é incluído o *Header* que, diferentemente das outras páginas da plataforma, tem uma barra inicial exclusiva. São então inseridos os conteúdos da *Home*: o *Content* e o *Footer*. Como foram criados separadamente, ambos os arquivos *Javascript* serão mostrados adiante e nesta tese só são inseridos os nomes no código.

O código *Javascript* do *Login Adm*: a construção começa pela mais externa que é a *React.Component*, em seguida a função *render* e depois a função *return*. Por fim, dentro da função *return*, recomenda-se criar uma função *div* que cobre o conteúdo inteiro de códigos da página. Para que a página funcione e seja mostrada corretamente na plataforma, sem problemas de conexão, é necessário seguir essa padronização.

Com a função *React Helmet*, é inserido o ícone de seleção e de transição de páginas. Junto ao ícone será incluído o *HeaderSimples*, que é necessário para criar a barra inicial superior padrão para toda a plataforma. É então inserido o conteúdo *Login Adm*. Como está separado, o arquivo *Javascript* do *LoginAdm* será mostrado adiante e neste relatório e só será inserido o nome no código.

Certificado Digital do Prontuário: testes foram realizados durante a primeira semana de trabalho, para elaborar um certificado digital. Com base nas ferramentas *Javascript*, arquivos tipo *GitHub*, *Node.js* e com a biblioteca PDF, foi possível elaborar os testes iniciais de uma tentativa para criar um certificado digital. Primeiramente, utilizam-se as funções *const*, *async*, *await*, *fetch* e *.then* para gerar a página *generatePDF*.

Por meio dela, são inseridas todas as informações necessárias descritas na página do prontuário: Lista de Problemas, Remédios sob Demanda, Observação Clínica do Paciente, Histórico Médico Familiar, Conclusão do Diagnóstico, Exame Físico, Plano de Tratamento, Receita, CID, Código SUS, TUSS, etc.

Com o auxílio das funções *.return*, *.arrayBuffer*, *.registerFontkit*, *.embedFont*, *.getPages* e *.drawText*, foi possível tirar o texto do campo da página e inserir no pdf padrão do sistema. O tamanho, tipo, margem, espaçamento nos eixos vertical e horizontal e cor do texto também podem ser modificados. Portanto, pode-se criar um documento ou imagem base para a receita médica, então transformá-lo em pdf e inserir todos os dados de cada campo de texto independente.

Para finalizar, foram feitos testes pelo site disponibilizado. O documento é salvo com as funções *.saveAsBase64* e *.querySelector*.

O modelo desenvolvido foi um passo inicial na criação da arquitetura governança eletrônica. As ferramentas são especializadas para o fluxos de trabalho demandado e um deslumbre científico, o que proporcionou um ambiente abrangente para várias implementações e análises. Nesse contexto, os principais módulos da arquitetura conceitual foram integrados a essa plataforma.

É fundamental ressaltar que para a governança eletrônica, foco deste trabalho, as ferramenta são essenciais para trabalho demandado mais que tende a ser demandado por um aprimoramento constante. Através desta proposta de arquitetura foi possível abrir discussões sobre a governança eletrônica, e proposta de um ambiente adequado para diversos novos conceitos.

Um ambiente/sistema detalhadamente configurado é essencial para alcançar resultados realistas e consistentes com ambientes do mundo real. A arquitetura abrange três tipos de ambientes de processamento: estação de trabalho, cluster e nuvem, cada um com configurações específicas que acomodam diferentes capacidades de máquinas. Essa diversidade é fundamental para otimizar a usabilidade e atender às necessidades dos usuários.

O processo de tomada de decisão é complexo e requer a consideração de diversos parâmetros e cenários. A qualidade do modelo preditivo do decisor desempenha um papel crucial na definição de regras governança eletrônica. Enquanto as análises dos parâmetros gera respostas para uma tomar decisões de atribuição de tarefas, é importante observar que os códigos são definidos com base em uma boa prática da programação, fornecendo uma boa aproximação do ambiente físico. A variação dos parâmetros permite representar cenários diversificados e estressar o ambiente, o que tende a contribuir para uma governança eletrônica mais robusta e eficiente.

Mediante uma abordagem baseada em dados reais e cenários variados, é possível avançar na eficácia da governança eletrônica ao logo prazo e na otimização da infraestrutura de processamento, alinhando-se às demandas da era digital.

5. TESTES DA PLATAFORMA WEB

Para testar as ferramentas da plataforma, foram realizados testes nos quais os usuários registraram os erros e problemas na prática, que podem ser visualizados de três maneiras:

- Usuário: mensagens para o usuário solucionar suas pendências,
- Médico: mensagens para o médico solucionar suas pendências,

- Administrador: mensagens para o administrador solucionar as pendências do usuário e do médico.

Para ter acesso, todo usuário, paciente, médico ou administrador, precisa fazer antes seu cadastro.

Foi feita uma simulação, e a análise de resultados confirmou que os parâmetros definidos suportam os serviços da plataforma. Como a rede foi simulada, seu desempenho foi avaliado quanto ao armazenamento de arquivos, textos e imagens.

Nessa etapa final, os resultados da investigação foram compilados de forma ordenada e lógica.

5.1 Hospedagem da plataforma

A plataforma foi concluída e hospedada online no ambiente de teste Amazon Web Services AWS (AMAZON, 2020), na seguinte sequência e como mostra a Figura 8.

Vários serviços externos foram demandados para possibilitar os testes da plataforma desenvolvida, como adotar algoritmos, e desenvolvidos conjuntos de dados para a hospedagem segundo regras necessárias por prestadores de serviços. O uso tende a demandar um bando de dados que pode ser utilizado como referência operacional para um sistema independente. Isso permite uma análise abrangente de resultados e a identificação de melhorias necessárias pelos seus futuros usuários.

Em síntese, a estratégia de implementar a plataforma em um cenário real tem como objetivo aprimorar e coletar dados/algoritmos, além de submeter a plataforma a testes de desempenho e avaliação de seus sistemas computacionais. Essa abordagem está alinhada com o propósito de promover uma metodologia eficaz e adaptada aos desafios de uma implantação tanto em ambientes simulados quanto reais. Esses experimentos possibilitam a avaliação das respostas a questões reais enfrentadas por uma prefeitura.

Serviços externos usados:

<https://aws.amazon.com/pt/>

<https://github.com/>

<https://prefeiturainterativa.com.br>

Figura 10 - Servidor AWS

The screenshot displays the AWS IAM console interface. At the top, there are navigation elements including 'Stob', 'Gerenciador de acesso', and 'Cobrança'. The main content area shows a list of activity logs for the user 'mariobrandao Carneiro'.

Activity Log Summary:

- Log 1:** O usuário executou uma operação CRUD do Data Explorer, que modifica os dados. Nome de usuário: mariobrandaoCarneiro@gmail.com, ID do host: eee6b5eb257af350d6568475e1fe744d, Operação: updateDocument, Banco de dados: InstitutoMedico, Coleção: médicos. Alterado por mariobrandaoCarneiro@gmail.com de 187.35.7.196. Timestamp: 03/01/21 - 10:24:18 PM.
- Log 2:** O usuário tentou executar uma operação CRUD do Data Explorer, que poderia modificar os dados. Nome de usuário: mariobrandaoCarneiro@gmail.com, ID do host: eee6b5eb257af350d6568475e1fe744d, Operação: updateDocument, Banco de dados: InstitutoMedico, Coleção: médicos. Alterado por mariobrandaoCarneiro@gmail.com de 187.35.7.196. Timestamp: 03/01/21 - 10:24:17 PM.
- Log 3:** O usuário executou uma operação somente leitura do Data Explorer. Nome de usuário: mariobrandaoCarneiro@gmail.com, ID do host: eee6b5eb257af350d6568475e1fe744d, Operação: schemaAdvisor, Banco de dados: InstitutoMedico, Coleção: médicos. Alterado por mariobrandaoCarneiro@gmail.com de 187.35.7.196. Timestamp: 03/01/21 - 10:23:57 PM.
- Log 4:** O usuário executou uma operação somente leitura do Data Explorer. Nome de usuário: mariobrandaoCarneiro@gmail.com. Timestamp: 03/01/21 - 10:23:55 PM.

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

5.2 Integração da solução de segurança na plataforma

A plataforma deve seguir os seguintes parâmetros para oferecer segurança (LGPD, 2021):

- Somente quem tem login e senha pode ter acesso.
- Informações reais: tudo o que é exibido é verdadeiro e somente pessoas autorizadas podem alterar.
- Oferecer o sistema quando requisitado:
 - Privacidade entre emissor e receptor;
 - Exatidão da mensagem enviada;
 - Autenticação da mensagem.

A implementação da proteção por meio de criptografia de ponta a ponta é de suma importância, demandando uma colaboração efetiva de ambas as partes envolvidas. Para viabilizar esse processo, os dados são submetidos à criptografia em todas as fases, impedindo qualquer tentativa de invasão.

No âmbito da cifra de substituição, ocorre a transformação do texto simples em texto cifrado, onde o mapeamento dos caracteres pode envolver a substituição monoalfabética (um caractere, uma substituição) e a polialfabética (um caractere, várias substituições). Já na cifra de transposição, uma chave define a mensagem do texto simples e seus respectivos caracteres no texto cifrado, sendo a transposição realizada pela alteração das colunas e organização em uma matriz bidimensional.

Outro método utilizado é o bloco de uso único, em que a chave é utilizada apenas uma vez e possui um comprimento limitado. Nesse contexto, emprega-se o operador binário OR exclusivo (XOR) com o texto simples, combinando-o com uma sequência de bits aleatórios do mesmo comprimento da mensagem.

No que se refere ao Padrão de Criptografia de Dados (DES), a criptografia moderna se baseia no algoritmo de Feistel. O funcionamento desse algoritmo inicia-se com um bloco de dados contendo 64 bits, dividido em dois blocos de 32 bits cada. O bloco à direita torna-se o bloco da esquerda, sofrendo uma operação XOR com a combinação dos bits da subchave de 48 bits, sendo então enviado como bloco da direita. Esse processo é repetido por 16 vezes consecutivas (16 rounds) até a obtenção do código cifrado.

A autenticação é necessária para refrear qualquer tipo de impostor entre as comunicações. Na autenticação baseada em chave secreta compartilhada, um usuário **A** deseja

se comunicar com o usuário **B** e utiliza uma chave secreta conhecida por ambos para criptografar a identidade que **A** enviou, além de uma chave secreta compartilhada para criptografar a identidade que **B** retornou para **A**. Assim, **A** verifica se é a mesma identidade e envia uma última identidade para **B** descriptografar e concluir usando a chave secreta compartilhada.

Outra autenticação é baseada no centro de distribuição de chaves, centro para a comunicação entre os usuários (KDC). O KDC gera uma chave para **A** se comunicar com **B**. Cada usuário descriptografa essa chave com sua própria chave secreta compartilhada.

São permitidas informações digitais desde que haja privacidade entre emissor e receptor, exatidão da mensagem enviada, autenticação e não repúdio.

Assinatura de chave secreta: encontra uma Autoridade Central (**CA**) para gerar a assinatura digital, destacando com um carimbo a data, hora e número da informação para não haver outros acessos.

A assinatura de chave pública utiliza um algoritmo chamado EKEB, onde $EKDA(M) = EKDB(EKEA(M)) = M$. Em outras palavras, é um processo que envolve a aplicação de chaves públicas e privadas para validar a autenticidade de uma mensagem.

Quando se trata de mensagens longas, a validação de toda a assinatura pode ocupar muito espaço. Para resolver esse problema, utiliza-se um Resumo da Mensagem (MD). Ambas as assinaturas (1 e 2) garantem a validação completa do documento, mas, para lidar com mensagens extensas de maneira mais eficiente, é necessário empregar uma função que produza um resumo mais compacto dos dados (hash).

Essa função é unidirecional, o que significa que é impossível reverter o mapeamento realizado pelo emissor. Duas técnicas comumente utilizadas são o MD5 (Message Digest 5), que gera um resumo de 120 bits, e o SHA (Secure Hash Algorithm), que produz um resumo de 160 bits. Ambas as abordagens permitem verificar a integridade da mensagem sem a necessidade de armazenar grandes volumes de dados.

5.3 Análise de risco da plataforma

A análise de risco é feita para distinguir os princípios que podem gerar riscos e impactos para o projeto, além de avaliar de modo crítico o design do software. Durante o decorrer do projeto, desde o desenvolvimento até o uso na prática, podem haver riscos.

Os riscos técnicos dificultam a implementação e manutenção, pois a cada dia uma nova tecnologia é descoberta e surgem novas formas de atualizar o sistema e adquirir um projeto de qualidade e de última geração. Assim, as principais atividades são dar mais atenção aos processos de rastreamento adequados e à identificação dos dados para *backup*, decidir como usar a criptografia e definir quais dados devem ser autenticados em certas situações, para proteger a integridade dos dados e determinar a forma adequada de proteger as informações.

A Tabela 10 identifica os riscos relacionados ao projeto de software e os riscos inerentes a seu uso, permitindo que sejam mencionados de forma a auxiliar na tomada de decisões prévias e bem embasadas.

Tabela 11 - Classificação de risco

Apresenta			Classificação				Avaliação dos riscos depois das ações			
Risco	Causa	Dano	Severidade	Probabilidade	Resultado	Ações de controle de risco	Severidade	Probabilidade	Resultado	Avaliação do resultado
Perda das informações dos clientes	Mau funcionamento do servidor.	Impossibilidade de acesso ao software.	3	2	5	Backup dos dados.	2	2	4	Probabilidade de risco foi reduzida e as ações de controle de risco.
Acesso não autorizado	Invasão de hacker.	Comprometimento do software.	4	2	6	Incluir Projeto de segura.	3	2	5	Probabilidade de risco foi reduzida e as ações de controle de risco.
Acesso de Profissional não habilitado	Usuários mal intencionados.	Credibilidade do Software.	4	3	7	Verificar dados dos usuários.	3	3	6	Probabilidade de risco foi reduzida e as ações de controle de risco.
Excesso de dados armazenados	Baixo espaço no servidor.	Impossibilidade de acesso ao software.	2	2	4	Verificação rotina espaço em disco.	1	2	3	Probabilidade de risco foi reduzida e as ações de controle de risco.
Fator de um software ligado ao fator social.	Falta de acessibilidade.	Desigualdade social.	4	3	7	Incluir Totem/ PC com livre acesso.	2	2	4	Probabilidade de risco foi reduzida e as ações de controle de risco.
Cultural	Perda da cultura local.	Migração jovens do município.	5	4	9	Incluir campanhas estimulara a culturais locais.	4	3	7	Probabilidade de risco foi reduzida e as ações de controle de risco.
Territorial	Perda de dados da população/ mau uso.	Registro do bens /Dados das pandemias	4	3	7	Backup em servidores dedicados/ municipais.	2	2	4	Probabilidade de risco foi reduzida e as ações de controle de risco.
Economia	Falta de	Dependente de	5	3	8	Domínio	1	1	2	Probabilidade de risco

	ferramentas online.	tecnologias externas.				(provedor/nuvem) online municipal.				foi reduzida e as ações de controle de risco.
Política	Dificuldade de Comunicação.	Conflitos em decisões/informação clara.	2	2	4	Link para comunicação.	1	1	2	Probabilidade de risco foi reduzida e as ações de controle de risco.
Vídeo/Texto	Distanciamento social.	Perda de uma vida.	5	2	7	Uso da ferramenta no software municipal.	2	1	3	Probabilidade de risco foi reduzida e as ações de controle de risco.
Registro de documentos	Deterioração de registros/atualização de dados.	Comprovantes históricos.	3	3	6	Uso da ferramenta no software municipal.	2	1	3	Probabilidade de risco foi reduzida e as ações de controle de risco.
Assinatura Online	Burocracia.	Retardo de processos.	3	2	5	Uso da ferramenta no software municipal.	2	1	3	Probabilidade de risco foi reduzida e as ações de controle de risco.
Agenda Online	Burocracia.	Retardo de atendimento.	2	1	3	Uso da ferramenta no software municipal.	1	1	2	Probabilidade de risco foi reduzida e as ações de controle de risco.
Planilha Online	Burocracia.	Falta de organização processos/lista de espera.	3	2	5	Uso da ferramenta no software municipal.	3	1	4	Probabilidade de risco foi reduzida e as ações de controle de risco.

Fonte: Elaborada pelo autor

A utilização de uma tabela de riscos revelou-se apropriada para representar graficamente os riscos em um ambiente que utiliza software para a governança local. Cada risco é devidamente identificado, e o uso de um software facilita sua representação. A tabela não apenas ilustra os riscos, mas também apresenta propostas para sua redução. Os resultados demonstram que a adoção dos procedimentos sugeridos conduz a reduções efetivas nos riscos identificados.

A tese obteve análise sobre os riscos resultado ao identificar o delineamento do software com funções de comunicação por vídeo e texto, protocolo de documentos, assinatura digital, agendamentos, conectividade do banco de dados, planilhas de gerenciamento de informações, segurança de dados e acesso fácil. Foi proposto um software de baixo custo que pontuava:

a- Segurança: é uma das principais preocupações em relação ao desenvolvimento de um software, especialmente quando se trata de dados sensíveis ou informações confidenciais.

b- Confiabilidade: é essencial que o software seja confiável e funcione corretamente em diferentes situações e cenários, de forma a evitar problemas e riscos para os usuários.

c- Testes: são fundamentais para identificar e corrigir possíveis problemas e riscos associados ao software. É importante que a equipe de desenvolvimento realize testes rigorosos em diferentes cenários e situações para garantir a qualidade do software.

d- Planejamento: é essencial para identificar e gerenciar os riscos associados ao desenvolvimento de software. É importante que a equipe de desenvolvimento realize uma análise detalhada dos possíveis riscos e adote medidas preventivas ou corretivas para minimizá-los.

e- Manutenção: é fundamental para garantir a qualidade e a segurança do software a longo prazo. Atualizações e correções devem ser feitas regularmente para garantir que o software continue funcionando corretamente e sem riscos para os usuários.

f- *Compliance*: garante que o software esteja em conformidade com as leis e regulamentações aplicáveis.

g- Acessibilidade: garante que o software possa ser utilizado por pessoas com diferentes necessidades e habilidades.

h- Inovação: também pode representar riscos. Identificar e minimizar os riscos aumenta as chances de sucesso do projeto.

O software desenvolvido apresenta cinco ferramentas que podem ser inseridas em diversas secretarias municipais gerando segurança, agilidade e acesso às informações. Ele também

permite o atendimento à distância, o que reduz a necessidade de deslocamento e, ao mesmo tempo, cria envolvimento pessoal/online. Outro ponto foi a união de serviços em um portal *online* municipal, que centraliza e interliga o acesso.

Mediante o uso da Tabela de Classificação de Risco, foi mensurada a importância do software e de suas ferramentas como um instrumento valioso para o uso nas tomadas de decisões. Essa tabela apresenta uma lista de possíveis riscos e, com base nessa avaliação, é possível inserir medidas preventivas para minimizar os riscos e fazer um plano de contingência. Portanto, ela também é uma ferramenta importante para o gerenciamento em diversos tipos de situação.

A tabela de risco tende ainda a questionar as respostas da IA, ajuda a prever o impacto das decisões e a orientar políticas e práticas mais sustentáveis. É importante lembrar que, caso não seja usado de maneira adequada e responsável, um software com IA também pode servir para perpetuar a desigualdade social. Portanto, é crucial que as pessoas envolvidas no desenvolvimento e na implementação de novas ferramentas sejam sensíveis aos problemas de desigualdade social e trabalhem para garantir que esses mecanismos sejam usados para beneficiar a todos, ao invés de apenas alguns.

5.4 Certificações adotadas

Uma forma de criar segurança e dar credibilidade ao software desenvolvido é com o uso dos órgãos de certificações de software, como a certificação CERTICS emitida pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

Criada para comprovar se um software é resultado de desenvolvimento e inovação tecnológica no país, ela se baseia na avaliação de quatro áreas de competência: Desenvolvimento Tecnológico, Gestão de Tecnologia, Gestão de Negócios e Melhoria Contínua.

Atualmente, um software com a certificação CERTICS pode gozar de margem de preferência em compras públicas (Decreto 8186).

A segurança de dados com a aplicação da Inteligência Artificial (IA) envolve uma série de considerações e abordagens específicas para mitigar riscos e proteger informações sensíveis. Algoritmos de IA podem ser treinados para identificar padrões incomuns nos dados, detectar ameaças e prevenir ataques, além de possibilitar sistemas avançados de autenticação biométrica e análise comportamental. A IA também contribui para o desenvolvimento de

criptografia mais robusta, automação na resposta a incidentes de segurança e garantia de privacidade e conformidade regulatória. Porém, é crucial reconhecer que a mesma tecnologia que fortalece a segurança de dados pode ser explorada por hackers para ataques sofisticados. Portanto, a implementação de medidas de segurança abrangentes e uma abordagem holística são fundamentais para mitigar riscos em um ambiente digital cada vez mais baseado em IA

5.4.1 Regras impostas para segurança

Para direcionar e dar segurança ao processo de desenvolvimento de um software, foi analisado regras, a exemplo de:

- Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020: instituiu a Estratégia de Governo Digital para o período de 2020 a 2022 no âmbito dos órgãos e entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional.

- Portaria ME/SEDGD/SGD nº 778, de 4 de abril de 2019: definiu em seu art. 6º o referencial de planejamento e o conteúdo mínimo a ser observado pelos entes públicos na elaboração do Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC).

- Portaria nº 20, de 14 de junho de 2016: novas orientações para contratação de soluções de TI na APF.

- Portaria nº 02/2010: dispõe sobre as especificações padrão de bens de Tecnologia da Informação no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional.

- Instrução Normativa SGD/ME nº 1, de 4 de abril de 2019: define o Plano Diretor de Tecnologia da Informação como o “instrumento de diagnóstico, planejamento e gestão dos recursos e processos de TIC, com o objetivo de atender às necessidades finalísticas e de informação de um órgão ou entidade para um determinado período”.

- Instrução Normativa nº 01, de 4 de abril de 2019: dispõe sobre o processo de contratação de soluções de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) pelos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP) do Poder Executivo Federal.

- Instrução Normativa MPDG nº 05/2017: dispõe sobre as regras e diretrizes do procedimento de contratação de serviços sob o regime de execução indireta no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional.

- Instrução Normativa SLTI nº 04/2014: dispõe sobre o processo de contratação de soluções de Tecnologia da Informação pelos órgãos do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP).

- Instrução Normativa nº 01/2010: dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal.

- Instrução Normativa nº 02/2008: dispõe sobre regras e diretrizes para a contratação de serviços, continuados ou não.

- Instrução Normativa Conjunta nº 01/2016: dispõe sobre controles internos, gestão de riscos e governança no âmbito do Poder Executivo federal.

- Estratégia de Governança Digital (EGD) 2020-22: expõe objetivamente as metas para a transformação digital de serviços no âmbito da administração pública federal (direta, autárquica e fundacional).

- Guia de boas práticas em contratação de soluções de TI, V 3.0: conjunto de boas práticas para contratações de soluções de TI pela APF.

- Guia de boas práticas em contratação de soluções de TI – TCU: guia de boas práticas para contratações de Soluções de TI pela APF para o TCU.

- Guia de Governança de TIC do SISP: orientações da SETIC/MP aos órgãos e entidades pertencentes ao sistema acerca da evolução da Governança de TIC em suas organizações.

- Lei nº 8666: estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras e serviços, inclusive de publicidade, compras e alienações.

- Acórdão nº 2308 TCU Plenário – sobre governança de TI na APF.

5.5 Segurança cibernética

Uma maneira adicional de estabelecer credibilidade para o departamento de é a incorporação de padrões de segurança cibernética, como a ISO 27001 (Avaliação Geral) e a ISO 28000 (Sistema de Cadeia de Suprimentos). Além disso, a conformidade com os seguintes padrões fortalece ainda mais a segurança e confiabilidade:

Padrão IEEE 1686: define as funções e características a serem fornecidas em dispositivos eletrônicos inteligentes (IEDs) para acomodar programas de segurança

cibernética, atendendo às demandas dos usuários por segurança, responsabilidade e capacidade de auditoria na configuração e manutenção.

IEC 62351: Gestão de sistemas de energia e troca de informações associadas - segurança de dados e comunicações: aborda medidas de segurança para redes de comunicação e sistemas, incluindo TCP/IP, SCADA, identificação (ID), IED, IEDs, IEEE, ISO, Mensagem de Fabricação Especificação (MMS) e IEC 61850.

Mecanismos de segurança:

- Combinação de ID para usuário e senha (mínimo de 8 caracteres envolvendo maiúsculo, minúsculo, número e alfanumérico),

- Suportar diferentes níveis de funções e recursos IED de acordo com a ID e senha criadas pelo usuário,

- O tempo é limitado e, após se esgotar, o usuário é desconectado automaticamente,

- Ordem de acontecimento dos fatos (primeiro a entrar, primeiro a sair),

- Chave pública: é utilizada para cifrar dados com algoritmos assimétricos. Essa chave pode ser publicada na Internet ou enviada pelo correio eletrônico, caso a pessoa que a publicou deseje que alguém envie algo cifrado com sua chave pública. Sob o ponto de vista matemático, o processo da criptografia de chave pública é baseado em funções de "one way", as quais são fáceis de calcular e praticamente impossíveis de ser retrocedidas. Na criptografia de chave pública, a cifragem do texto é a parte fácil. Qualquer pessoa pode cifrar o texto porque as instruções estão na chave pública. Mas decifrar é a parte difícil. Sem conhecer o segredo, abrir a mensagem cifrada pode levar milhares de anos, até se supercomputadores forem usados. O segredo é a chave privada, pois só com ela podemos chegar rapidamente ao texto claro.

- Monitorar atividades relacionadas à segurança e disponibilizar as informações por meio de um sistema em tempo real e um protocolo de comunicação para transmissão para SCADA,

Para autenticação como medida para minimizar ameaças de ataques, controle de desvio, descuido e ações de funcionários insatisfeitos,

Autenticação de entidades por meio de assinaturas digitais,

Garantia de confidencialidade das chaves de autenticação e mensagens através do uso de criptografia,

Deteção de violações de segurança,

Prevenção de práticas de playback e spoofing,

Monitoramento da infraestrutura de comunicações,

Cifra simétrica: utiliza uma chave compartilhada exclusivamente entre duas ou mais entidades para cifrar e decifrar dados. Em um sistema de cifra simétrica, os participantes devem ter conhecimento das chaves simétricas, sendo necessário enviá-las por um canal seguro ou entregá-las pessoalmente à entidade receptora para decifrar os dados cifrados,

Cifra assimétrica ou algoritmo assimétrico: caracterizada pela diferença entre a chave de cifragem e a chave de decifragem. Utiliza-se uma chave para cifrar o texto e, ao decifrá-lo, utiliza-se outra chave que é a inversa da primeira. Neste contexto, fala-se em um par de chaves únicas e inversas usadas no processo. Cifras assimétricas são comumente referidas como cifras de chave pública e chave privada, pois, na maioria dos casos, uma das chaves é tornada pública, enquanto a outra permanece em segredo. Essa abordagem permite que essas cifras sejam usadas para diversos propósitos, indo além do sigilo dos dados. Vale ressaltar que há uma distinção conceitual entre cifra assimétrica e cifra de chave pública e privada, sendo que toda cifra de chave pública é uma cifra assimétrica, mas o contrário nem sempre é verdadeiro,

Algoritmo AES: é um algoritmo de cifra simétrica por blocos, empregando princípios de difusão e confusão através de operações de permutação, substituição, expansão e compressão para cifrar dados,

Certificado X.509: arquivo de dados contendo informações sobre a entidade para a qual o certificado foi emitido, podendo ser uma pessoa, organização, ou outra entidade

organização ou um computador. Acredita-se que esse certificado só identifique a entidade para a qual foi emitido. No entanto é preciso que entidades extras validem o certificado, pois o certificado em si não é o rosto de uma organização ou pessoa. É necessário haver uma entidade para garantir que o certificado é válido e que pode utilizar sua chave pública, sabendo que só a entidade desejada poderá decifrar esses dados,

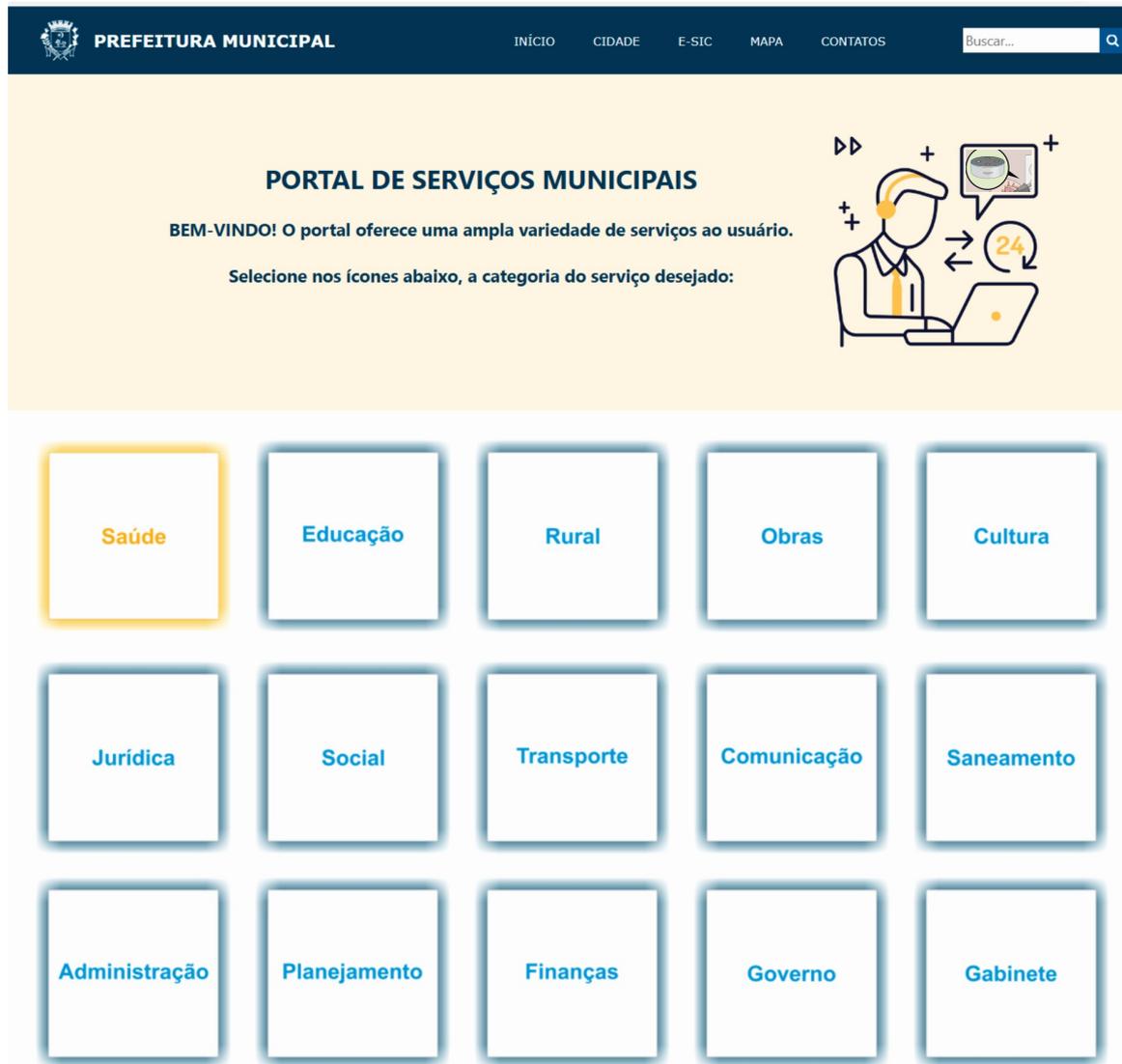
- Identificador da chave do titular: é uma extensão do X.509, que tem um identificador numérico para a chave pública contida neste certificado, especialmente útil para que programas de computador possam se referir a ela,

- Identificador da chave do emissor: a mesma ideia citada anteriormente, só que referindo-se à chave pública da CA que emitiu o certificado,

- Atributos ou extensões: a vasta maioria dos certificados X.509 tem campos chamados extensão (OID), que contêm algumas informações extra,

O tutorial desenvolvido para acesso às ferramentas para o uso da plataforma segue os seguintes passos, como demonstra na Figura 11 – página de escolha do departamento de pesquisa, Figura 12 – página de seleção do documento a ser preenchido e Figura 13 – página de preenchimento de requerimento.

Figura 11 - Demonstração de solicitação de documento Front-End



Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 12 - Demonstração de solicitação de documento Front-End – Categoria Saúde

The image shows a web interface for the 'PORTAL DE SERVIÇOS MUNICIPAIS' under the 'Categoria: SAÚDE' section. The header includes the 'PREFEITURA MUNICIPAL' logo and navigation links: INÍCIO, CIDADE, E-SIC, MAPA, and CONTATOS. A search bar is located on the right. The main content area displays a grid of 21 service request buttons. The 'Solicitação Alvará Sanitário' button is highlighted with a yellow border. Below the grid is a 'RECLAMAÇÕES' button.

PORTAL DE SERVIÇOS MUNICIPAIS				
Categoria: SAÚDE				
Denúncia Coronavírus	Solicitação Medicamento	Solicitação Exame Médico	Solicitação Exame Laboratório	Solicitação Médico Especialista
Solicitação Médico Domiciliar	Solicitação Fisioterapeuta	Solicitação Nutricionista	Solicitação Psicólogo	Solicitação Dentista
Solicitação Agente Saúde	Solicitação Enfermeiro	Solicitação Ambulância	Solicitação Teleatendimento	Solicitação Manutenção
Solicitação Insumo	Solicitação Castração	Solicitação Controle Roedores	e-SUS	Solicitação Alvará Sanitário
RECLAMAÇÕES				

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 13 - Demonstração de solicitação de documento Front-End – Solicitação alvará sanitário

 **PREFEITURA MUNICIPAL**

[INÍCIO](#) [CIDADE](#) [E-SIC](#) [MAPA](#) [CONTATOS](#)

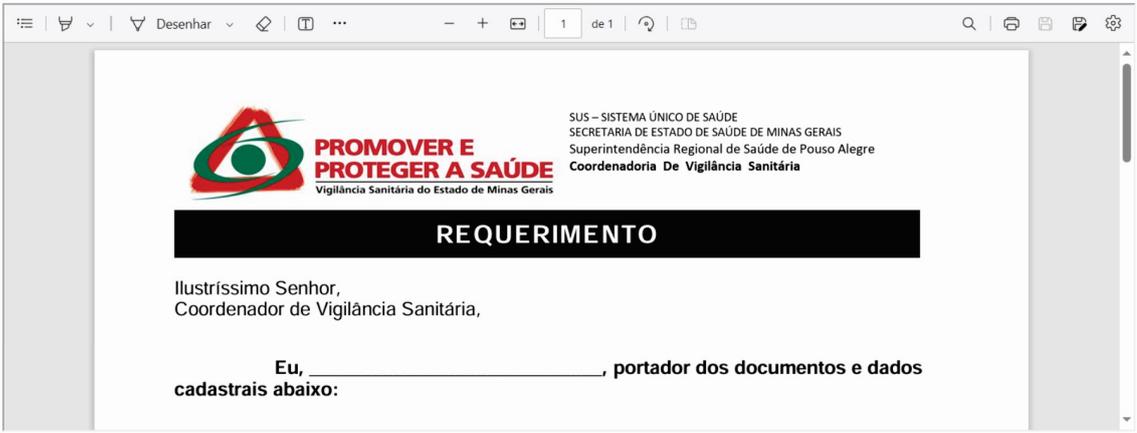
Q

PORTAL DE SERVIÇOS MUNICIPAIS

Categoria: **SAÚDE**

ALVARÁ SANITÁRIO: Emissão e Renovação

1-) Baixe o Requerimento do Alvará Sanitário e preencha os campos: [CLIQUE AQUI PARA BAIXAR O DOCUMENTO.](#)



The thumbnail shows a document header with the logo of the 'Vigilância Sanitária do Estado de Minas Gerais' and the text 'PROMOVER E PROTEGER A SAÚDE'. Below the header, it says 'REQUERIMENTO' in a black box. The main text of the form reads: 'Ilustríssimo Senhor, Coordenador de Vigilância Sanitária, Eu, _____, portador dos documentos e dados cadastrais abaixo:'.

2-) Salve o documento preenchido em PDF e assine-o com seu certificado digital armazenado em um Token USB, computador ou nuvem. Para mais informações, acesse: [Como assinar digitalmente um documento com certificado digital.](#)



Token USB



Computador



Nuvem

3-) Com o documento assinado em PDF, anexe-o abaixo:

Escolher Arquivo Nenhum arquivo escolhido

4-) Pagamento da taxa: R\$3,60

Nome no cartão: Número do cartão: Código de segurança:

Expira em: de Crédito Débito

CONCLUIR

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Ao precisar de serviços, o usuário acessa o site da prefeitura, visualiza a secretaria específica para sua necessidade e acessa com um clique todas as opções de serviços oferecidos. Seleciona então o documento que, após gerado, pode ser assinado digitalmente pelo usuário. A seguir, o documento é encaminhado ao responsável que também fará assinatura digital, aprovando ou não o serviço e dando prosseguimento ao restante das tratativas do processo. A Figura 14 mostra o caminho nos códigos.

Figura 14 - Demonstração de função de solicitação de documento Back-End.

```
import React from 'react';
import Header from '../components/site_prefeitura/Header';
import Conteudo from '../components/site_prefeitura/Conteudo';
import Head from 'next/head';

class SitePrefeitura extends React.Component {
  constructor(props){
    super(props);
  }

  testeAdmin(){
    let tipo = localStorage.getItem('tipo')
    if(tipo == "admin"){
      localStorage.clear();
    }
  }

  render(){
    return(
      <div>
        <Head>
          <title>Prefeitura Interativa</title>
          <link rel="icon" href="/favicon.ico" />
        </Head>
        <Header Tipo="user"/>
        <Conteudo Tipo="Usuario"/>
      </div>
    );
  }
}
export default SitePrefeitura;
```

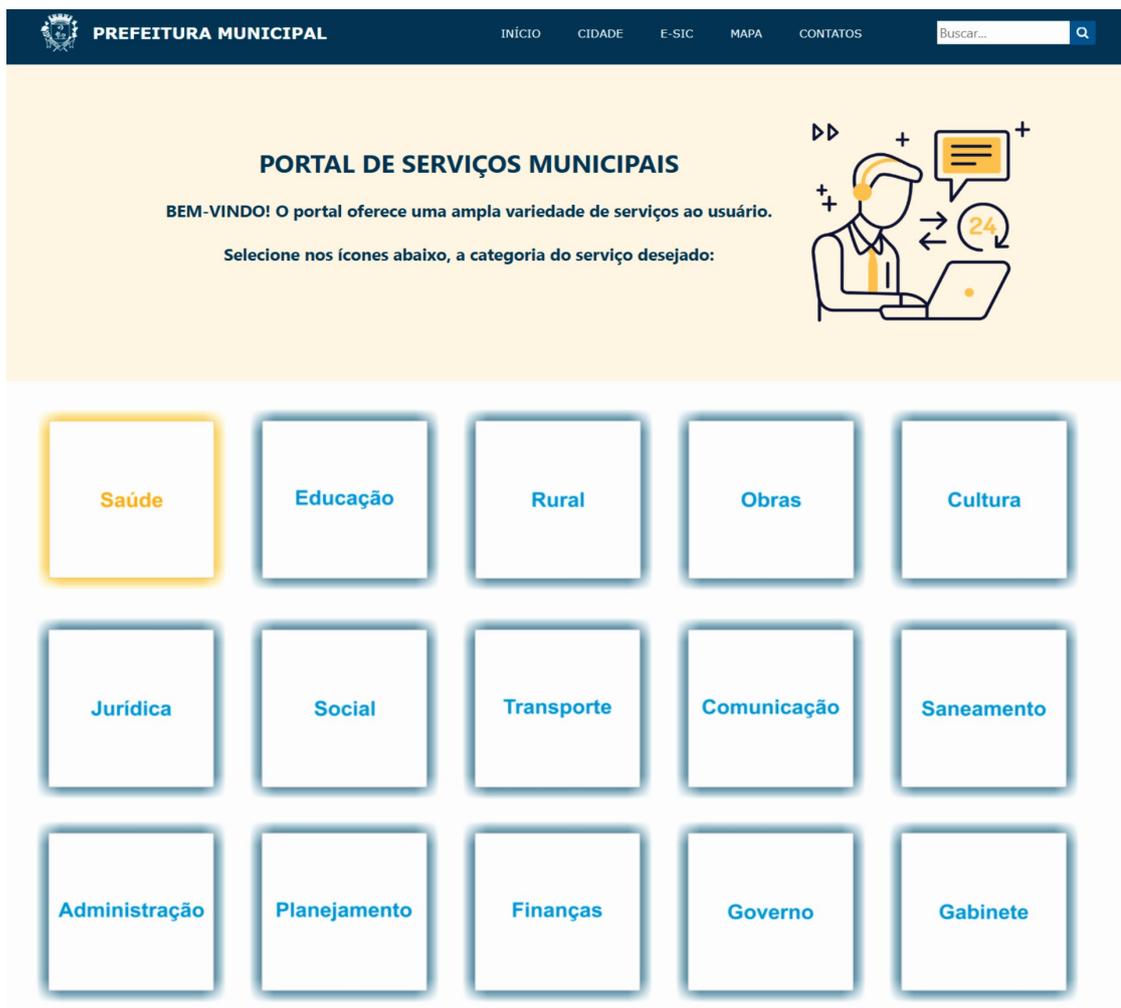
Fonte: Elaborada pelo autor

Essa função faz agendamentos otimizados, triagem para encaminhamento aos profissionais solicitados e permite que o servidor abra sua agenda, o usuário escolha o horário e a Prefeitura supervisione o processo.

As ferramentas também possibilitam que o servidor solicite serviços ou insumos a outros departamentos, e permitem a comunicação por vídeo e texto oferecendo rápido acesso, sem necessidade de contato físico, assim reduzindo filas e a burocracia como indicado nas Figuras 15, 16, 17 e 18.

- Agenda eletrônica (Controle de Horários),
- Telechat - Vídeo e Texto (Escolas/PSFs/Secretarias/Recepção),

Figura 15 - Demonstração de função de solicitação de atendimento agendado Front-End.



Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

**Figura 16 - Demonstração de função de solicitação de atendimento agendado Front-End.
Categoria Saúde - Teleatendimento**

The image shows a web portal interface for municipal services. At the top, there is a dark blue header with the logo of the 'PREFEITURA MUNICIPAL' on the left and navigation links for 'INÍCIO', 'CIDADE', 'E-SIC', 'MAPA', and 'CONTATOS' on the right. A search bar with the placeholder 'Buscar...' and a magnifying glass icon is also present. Below the header, a light yellow banner displays 'PORTAL DE SERVIÇOS MUNICIPAIS' and 'Categoria: SAÚDE'. The main content area features a grid of 20 white buttons with blue borders, each representing a different service request. The buttons are arranged in four rows and five columns. The button for 'Solicitação Teleatendimento' is highlighted with a yellow border. Below the grid, there is a single button labeled 'RECLAMAÇÕES'.

Denúncia Coronavírus	Solicitação Medicamento	Solicitação Exame Médico	Solicitação Exame Laboratório	Solicitação Médico Especialista
Solicitação Médico Domiciliar	Solicitação Fisioterapeuta	Solicitação Nutricionista	Solicitação Psicólogo	Solicitação Dentista
Solicitação Agente Saúde	Solicitação Enfermeiro	Solicitação Ambulância	Solicitação Teleatendimento	Solicitação Manutenção
Solicitação Insumo	Solicitação Castração	Solicitação Controle Roedores	e-SUS	Solicitação Alvará Sanitário
RECLAMAÇÕES				

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

**Figura 17 - Demonstração de função de solicitação de atendimento agendado Front-End.
Categoria Saúde – Teleatendimento – Marcar consulta**


PREFEITURA MUNICIPAL

[INÍCIO](#) | [CIDADE](#) | [E-SIC](#) | [MAPA](#) | [CONTATOS](#)

PORTAL DE SERVIÇOS MUNICIPAIS

TELEATENDIMENTO: Consultas médicas online

1-) Escolha um médico(a) abaixo que esteja precisando:



Nome

Doutora Exemplo

Especialidade

Pediatria

Consulta por texto

Disponível - R\$ 80,00

Teleatendimento

Disponível - R\$ 120,00

2-) Opte pela consulta em vídeo ou texto e marque o horário da consulta abaixo: **Vídeo** **Texto**

FEVEREIRO 2021 >	05 Segunda	06 Terça	07 Quarta	08 Quinta	09 Sexta
08:00	<input type="checkbox"/> Consulta 8h	<input type="checkbox"/> Consulta 18h			
	<input type="checkbox"/> Consulta 8:30h				
09:00	<input type="checkbox"/> Consulta 9h				
	<input type="checkbox"/> Consulta 9:30h				
10:00	<input type="checkbox"/> Consulta 10h				
	<input type="checkbox"/> Consulta 10:30h				
11:00	<input type="checkbox"/> Consulta 11h				
	<input type="checkbox"/> Consulta 11:30h				
13:00	<input type="checkbox"/> Consulta 13h				
	<input type="checkbox"/> Consulta 13:30h				
14:00	<input type="checkbox"/> Consulta 14h				
	<input type="checkbox"/> Consulta 14:30h				
15:00	<input type="checkbox"/> Consulta 15h				
	<input type="checkbox"/> Consulta 15:30h				
16:00	<input type="checkbox"/> Consulta 16h				
	<input type="checkbox"/> Consulta 16:30h				
	<input type="checkbox"/> Consulta 17h				

3-) Por último, preencha os campos de dados e pagamento da consulta:

Nome:*

Endereço:*

Nome no cartão:*

Código de segurança:*

Número de parcelas:* 1 2 3

Idade:*

Telefone:*

Número do cartão:*

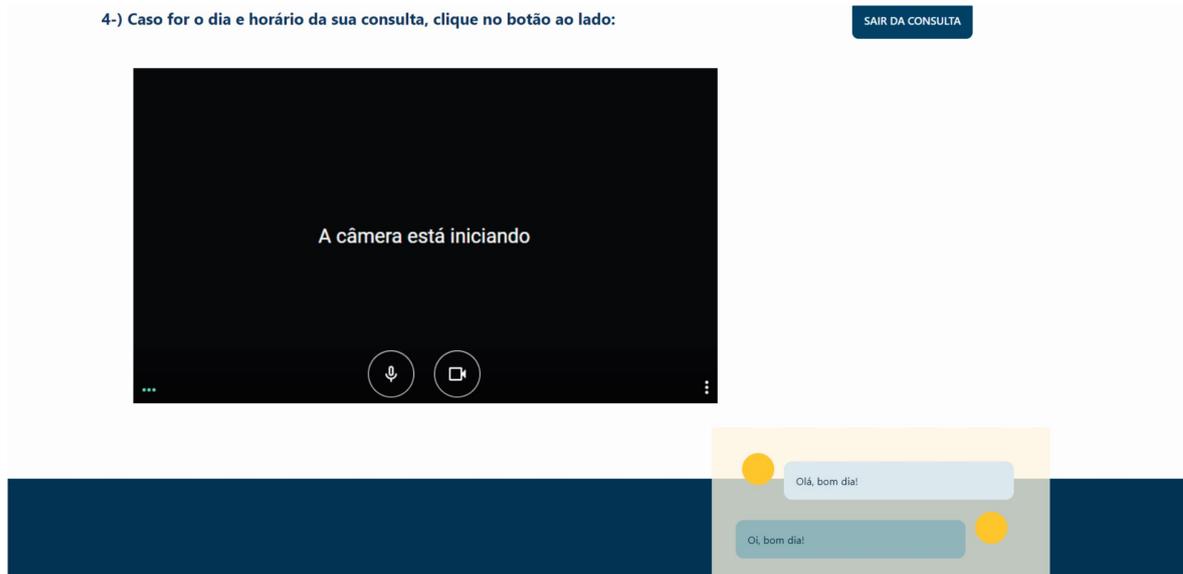
Vencimento do cartão:* de

Modo de pagamento:* Crédito Débito

CONCLUIR

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 18 - Demonstração de função de solicitação de atendimento agendado Front-End.



Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Ex.: (Site - Prefeitura) Seleciona Ex.: (Saúde) Seleciona Ex.: (Solicitação de Teleatendimento). Abre a página na qual se pode visualizar os profissionais disponíveis e sua agenda, e solicitar e realizar o teleatendimento.

Esse sistema possibilita a comunicação entre outras instituições, o que possibilita encontrar ofertas de mão de obra, insumos, vagas de emprego, doações, serviços de especialistas e serviço voluntário em outras localidades e fazer divulgação de campanhas, como a de vacinação contra a Covid-19, como indicado na Figura 19.

Figura 19 - Demonstração de função de solicitação Front-End. Medicamentos

 **PREFEITURA MUNICIPAL**

[INÍCIO](#) [CIDADE](#) [E-SIC](#) [MAPA](#) [CONTATOS](#)

Q

PORTAL DE SERVIÇOS MUNICIPAIS

Solicitação de Medicamentos

As etapas para a obtenção do medicamento no Almoxarifado da Secretaria Municipal de Saúde são:

- 1-) Confira [aqui](#) se o medicamento prescrito é fornecido para o seu tratamento.
- 2-) Providencie todos os documentos e exames exigidos segundo o [checklist para o seu tratamento específico](#).
- 3-) Marque um horário para comparecer ao Almoxarifado com os documentos de solicitação do medicamento.



Horário de funcionamento: segunda à sexta - 7:30h às 11:30h e 13:00h às 16:30h

Nome:* <input style="width: 90%;" type="text"/>	Telefone:* <input style="width: 90%;" type="text"/>
Data:* <input style="width: 90%;" type="text" value="dd/mm/aaaa"/>	Horário:* <input style="width: 90%;" type="text"/>

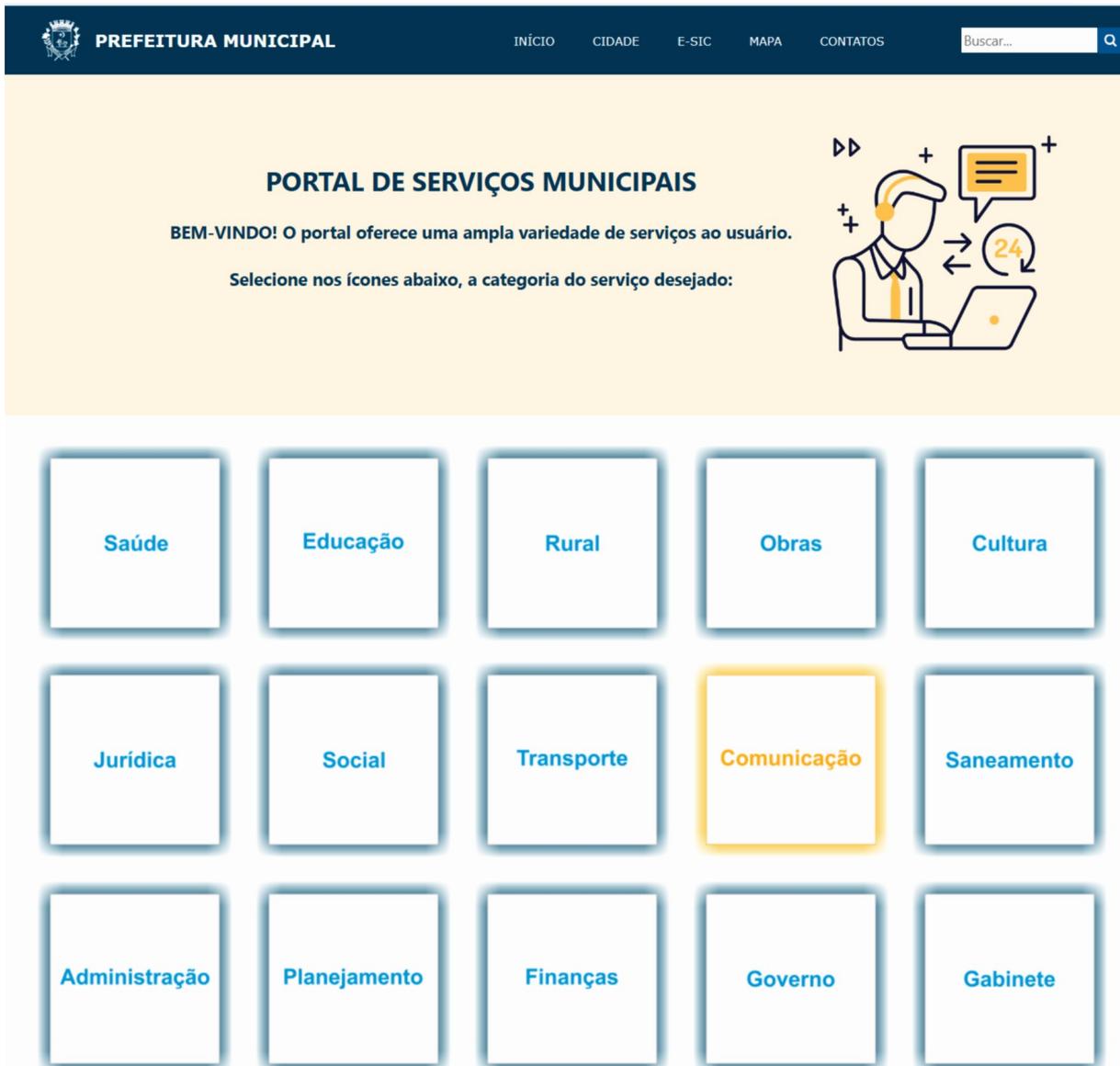
4-) Acompanhe no [MGApp](#) ou no [Cidadão MG](#) para saber o status do seu pedido.

CONCLUIR

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Dentro da plataforma é possível linkar também outros serviços, como o e-SUS (estratégia do SUS de informatização qualificada em busca de um SUS eletrônico) e (Sistema de cadastramento unificado de fornecedores e licitações <http://comprasnet.gov.br/>). Como demonstrado nas Figuras 20, 21 e 22.

Figura 20 - Demonstração de função de solicitação de campanha Front-End



Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 21 - Demonstração de função de solicitação de campanha Front-End Comunicação



Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 22 - Demonstração de função de solicitação de campanha Front-End Campanhas publicitárias



Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

As informações registradas no sistema são enviadas para uma planilhas para auxiliam na visualização de seus usuários auxiliando em futuras tomada de decisões.

Exemplo apresentado ao selecionar (Comunicação) Selecciona (Solicitação Campanha) Abre a página na qual é possível visualizar as campanhas publicitárias disponíveis, incluir e divulgar Ex.: (totens, redes sociais e na própria plataforma). Os acessos são computados o que demonstra a importância do tema e necessidade de investimento.

No decorrer do desenvolvimento desta plataforma, os esforços à avaliação das respostas computacionais, visando compreender sua capacidade de contribuir para a governança. O enfoque principal foi a otimização da execução de fluxos de trabalho, tanto em ambientes computacionais quanto em situações reais, com o intuito de promover maior eficiência. Essa abordagem busca, por conseguinte, fortalecer a governança eletrônica em um cenário digital em constante evolução.

No contexto desse desenvolvimento, analisamos o ambiente operacional, evidenciando a importância de estender as capacidades das boas práticas de programação para que reflitam em ambientes do mundo real, utilizando tecnologia que aborde características de governança local.

Posteriormente, distribuímos tarefas em ambientes computacionais heterogêneos, permitindo diversas trocas de conhecimento no campo online. Uma análise minuciosa de suas

características, juntamente com a descrição de possíveis melhorias, contribuiu significativamente para otimizar o desempenho dos fluxos de dados.

O experimento abrangeu diversas áreas de trabalho, concentrando-se especialmente em demandas frequentes em cenários variáveis, como o tempo de resposta. A comparação entre o escalonador de rodada padrão proporcionou insights valiosos sobre o desempenho de cada abordagem em diferentes condições.

Em resumo, esses esforços estão alinhados com a governança eletrônica, buscando promover eficiência, transparência e responsabilidade na gestão pública em um mundo cada vez mais digitalizado. A combinação de algoritmos aprimorados pela interação com a inteligência artificial e avaliações humanas nos coloca em uma posição privilegiada para contribuir para um contínuo processo de desenvolvimento de software.

À medida que continuamos explorando as fronteiras da computação e da governança eletrônica, este trabalho representa um passo significativo em direção a sistemas mais eficazes e inteligentes, capazes de atender às crescentes demandas da sociedade moderna.

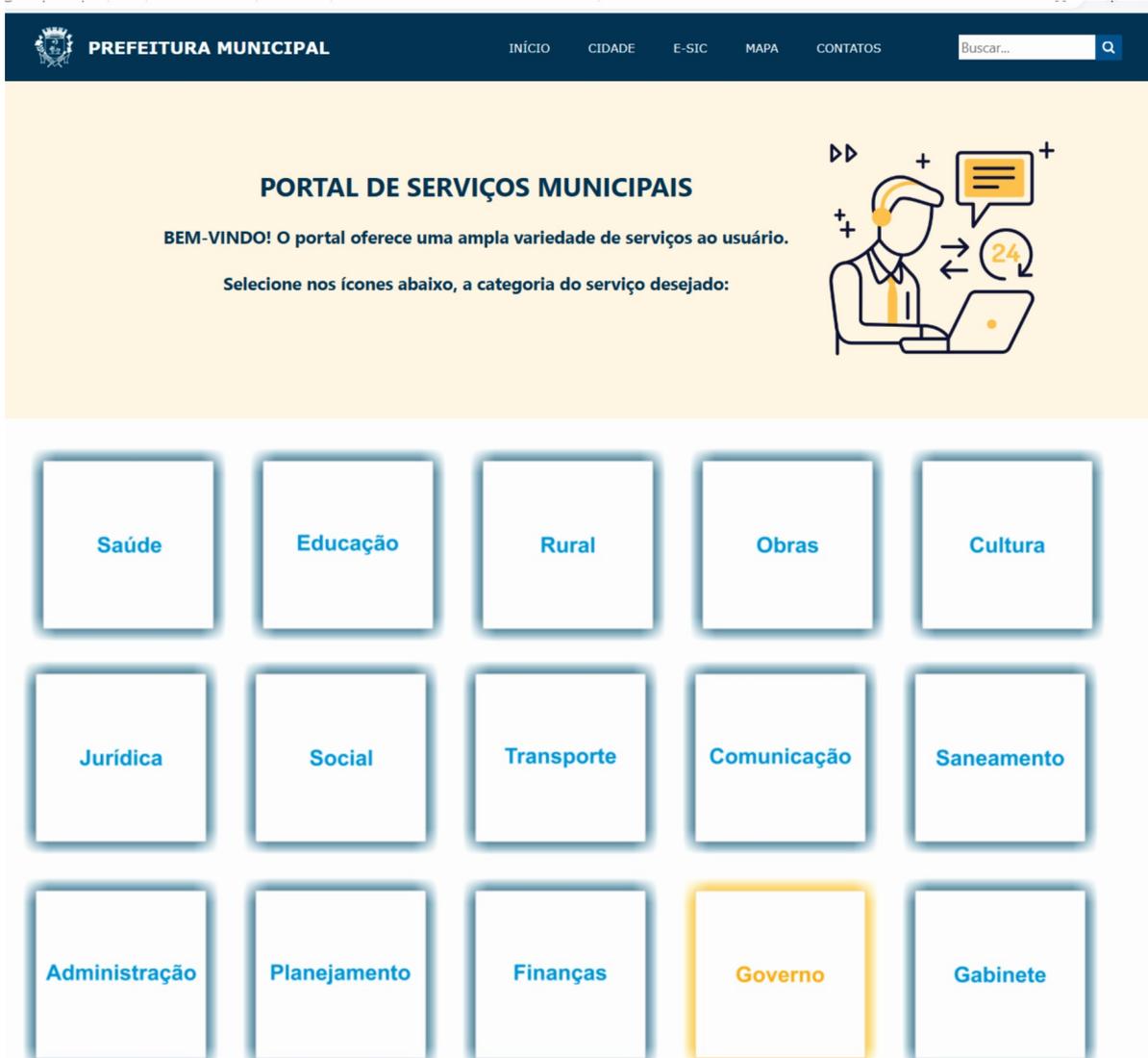
A gestão urbana eficiente representa um pilar fundamental para o futuro das cidades em expansão. Nesse contexto, apresentamos uma arquitetura modular inovadora que proporciona uma abordagem integrada e flexível, abrangendo conceitos essenciais como sustentabilidade, resiliência, administração estratégica e, crucialmente, governança eletrônica. Essa relação requer uma boa comunicação com seus usuários que desejam contribuir para algum mecanismo de desenvolvimento regional.

Ao escolher os módulos mais adequados às suas demandas individuais, as cidades podem otimizar o desenvolvimento de seu software, possibilitando uma abordagem que aprimora a gestão estratégica e incorpora princípios de sustentabilidade em todas as esferas da governança urbana local. Além disso, a capacidade de antecipar e reagir eficientemente a eventos imprevistos reforça a resiliência das cidades.

5.6 Ferramentas da plataforma

Outras ferramentas são apresentadas nas Figuras 23 a 41.

Figura 23 - Demonstração de função de solicitação de acesso, Front-End



Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 24 - Demonstração de função de solicitação de acesso, Front-End Categoria Governo



Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 25 - Demonstração de função de solicitação de acesso, Front-End Categoria Gabinete



Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 26 - Demonstração de função de solicitação de acesso, Front-End Categoria Gabinete - Consulta ao prefeito

PREFEITURA MUNICIPAL

INÍCIO CIDADE E-SIC MAPA CONTATOS

Buscar...

PORTAL DE SERVIÇOS MUNICIPAIS

Categoria: GABINETE

4-) Caso for o dia e horário da sua consulta, clique no botão ao lado:

SAIR DA CONSULTA

A câmera está iniciando

março de 2022

D	S	T	Q	Q	S	S
27	28	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9

09:30h as 10:00h

Mostrar agenda ^

Olá, bom dia!

Olá, bom dia!

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 27 - Demonstração de função de Assinatura digital de documentos, Front-End

PREFEITURA MUNICIPAL INÍCIO CIDADE E-SIC MAPA CONTATOS

PORTAL DE SERVIÇOS MUNICIPAIS

Categoria: SAÚDE

ALVARÁ SANITÁRIO: Emissão e Renovação

Token USB **Computador** **Nuvem**

3-) Com o documento assinado em PDF, anexe-o abaixo:

Nenhum arquivo escolhido

4-) Pagamento da taxa: R\$3,60

Nome no cartão: Número do cartão:

Expira em: de Crédito Débito

Abrir

« Down... » Nova pasta (2) Pesquisar Nova pasta (2)

Organizar Nova pasta

Este Computador

Área de Trabalho

Documentos

Downloads

Nome

Mario Brandão Carneiro CPF - 123456 21/12/

Nome: Todos os arquivos

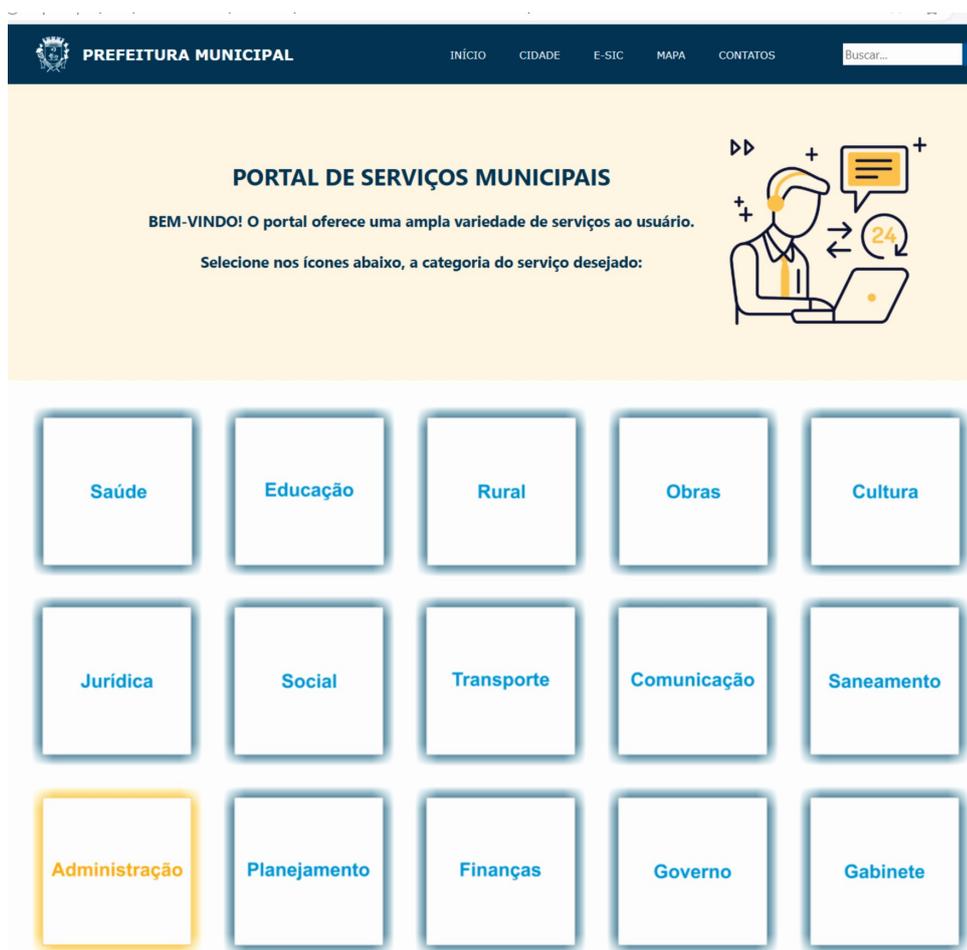
Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 28 - Demonstração de função de Assinatura digital de documentos, Front-End – Assinatura de Alvará sanitário

The screenshot displays the front-end interface of a municipal portal. At the top, there is a dark blue header with the logo of the 'PREFEITURA MUNICIPAL' on the left and navigation links for 'INÍCIO', 'CIDADE', 'E-SIC', 'MAPA', and 'CONTATOS' on the right. A search bar with the placeholder text 'Buscar...' is also present. Below the header, a yellow banner contains the text 'PORTAL DE SERVIÇOS MUNICIPAIS', 'Categoria: SAÚDE', and 'ALVARÁ SANITÁRIO: Emissão e Renovação'. A blue link is provided: '-) Baixe o Requerimento do Alvará Sanitário e preencha os campos: [CLIQUE AQUI PARA BAIXAR O DOCUMENTO.](#)'. The main content area shows a document viewer with a toolbar at the top. The document text includes: 'renovação', 'venho requerer', 'do alvará sanitário para o corrente exercício.', and 'emissão'. Below this, it specifies the location: 'Santa Rita do Sapucaí-MG , de de'. A digital signature block follows, identifying 'MARIO BRANDAO' with a CPF of '04845995697' and a CARNEIRO number of '04845995697'. The signature data includes 'Assinado de forma digital por MARIO BRANDAO', 'CARNEIRO: 04845995697', and 'Dados: 2023.03.27 11:11:48 01:01'. The signature is represented by a blue circular seal and the text 'Assinatura do Responsável Técnico -'.

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 29 - Demonstração de função de Armazenamento de documentos online, Front-End.



Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 30- Demonstração de função de Armazenamento de documentos online, Front-End. Categoria Administração

PREFEITURA MUNICIPAL INÍCIO CIDADE E-SIC MAPA CONTATOS

PORTAL DE SERVIÇOS MUNICIPAIS
Categoria: ADMINISTRAÇÃO

Licitação	Termo de Referência	Cotações de Preço	Diário Oficial do Município	Concursos Públicos
Folha de Pagamento Funcionários	RH – Recursos Humanos	Abertura de Licitação	Autorização de Funcionamento	Cadastrar Vaga de Emprego
Consultar Andamento de Processo Administrativo	Consultar Vaga de Emprego	Emitir Carteira de Trabalho	Inscrever em Curso	Emissão da Taxa de Uso de Área Pública (TUAP)
Cadastramento de Vagas de Emprego	Habilitação de Requerimento de Seguro-Desemprego	Cursos de Qualificação Social e Profissional Gratuitos	Arrematar um Veículo	Fiscalização de Transporte Complementar
Notificar Descumprimento do Itinerário	Notificar Veículo Abandonado	Rebocar o Veículo	Retirar o Veículo	Bilhete Único
Chamador Sonoro	Conduta do Motorista	Veículos Rebocados	Fiscalização de Transporte Irregular	Gratuidade de Transporte

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

**Figura 31- Demonstração de função de Armazenamento de documentos online, Front-End.
Categoria Administração - Requerimento**

PREFEITURA MUNICIPAL INÍCIO CIDADE E-SIC MAPA CONTATOS

PORTAL DE SERVIÇOS MUNICIPAIS
Categoria: **ADMINISTRAÇÃO**

1-) Baixe o Requerimento do Alvará Sanitário e preencha os campos: [CLIQUE AQUI PARA BAIXAR O DOCUMENTO.](#)

REQUERIMENTO

Ilustríssimo Senhor,
Coordenador de Vigilância Sanitária,

Eu, _____, portador dos documentos e dados cadastrais abaixo:

ONAL	RG:	CPF:	CTPS: Nº:	SÉRIE:
	CONSELHO REGIONAL DE FISIOTERAPIA			Nº INSCRIÇÃO:

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 32- Tabelas e banco de dados compartilhados do Catálogo de Dados - AWS

Visualizando tabelas e bancos de dados compartilhados do Catálogo de Dados

Tables (11)

Name	Database	Owner account ...	Shared resource	Shared resource owner
adviews	analytics	111122223333	-	-
pageviews	analytics	111122223333	-	-
blackholes	hubble	123456789012	-	-
celestial-events	hubble	123456789012	-	-
suns	hubble	123456789012	-	-

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 33 - Demonstração de função de Planilhas de gerenciamento, Front-End

PREFEITURA MUNICIPAL INÍCIO CIDADE E-SIC MAPA CONTATOS

PORTAL DE SERVIÇOS MUNICIPAIS
Categoria: FINANÇAS

Agendar de Pagamento de Taxas	Agendar Atendimento no IPTU	Agendar Atendimento Presencial para ISS	Cadastrar meus Imóveis	Cadastrar minhas Empresas
Emitir Procuração Virtual	Produzir Audiovisual em Espaço Público	Registrar Banca de Jornais e Revistas	Solicitar Baixa de Alvará	Solicitar Certidões de ISS
Solicitar Guia de Pagamento de ITBI	Agendamento para IPTU	Alvará de Licença para Estabelecimento	Atualização de Dados	Autorização para Banca de Jornais e Revistas
Cadastro de Imóveis	Certidões de Imóveis	Imposto Sobre Serviço (ISS)	Multas Administrativas	Procuração Virtual de Empresas
Produção de Eventos	Despesas Públicas	Orçamentos	Fornecedores	Emissão de Cheques/Ordens de Pagamento
Contabilidade	Tesouraria	Alvará de Funcionamento	Calendário de Vencimentos	Certidões
Conselho Municipal de Contribuintes	Legislação – Finanças	Linha de Financiamento (PMAT/BNDES)	Domicílio Eletrônico (DEC)	Emissão de 2ª Via e Guias
Impostos de Transmissão de Bens Imóveis (ITBI)	Declaração do Imposto Sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR)	Portal da Negociação	Secretário	Valor Adicionado Fiscal (VAF)
RECLAMAÇÕES				

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 34 - Demonstração de função de Planilhas de gerenciamento, Front-End Categoria Finanças

Pagamento de Taxas	CPF	Data	Valor	Forma de pagamento	Conta recebido	Validade
Espaço pública para evento	048.459.956-97		R\$ 250,00	Pix	BB/CC0124548	24h

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 35 - Demonstração de função - Ponto eletrônico, Front-End.

PORTAL DE SERVIÇOS MUNICIPAIS

BEM-VINDO! O portal oferece uma ampla variedade de serviços ao usuário.

Selecione nos ícones abaixo, a categoria do serviço desejado:

Registrar Ponto

22/03/2022 11:15h

A câmera está iniciando

Afirmar sua presença tire uma foto

Acesso 001

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 36 - Demonstração de função - e-Nota, , Front-End

PREFEITURA MUNICIPAL INÍCIO CIDADE E-SIC MAPA CONTATOS

PORTAL DE SERVIÇOS MUNICIPAIS
Categoria: FINANÇAS

NOTA FISCAL

TIPO DE NOTA
 DESTINATÁRIO
 DATA DE EMISSÃO
 DATA DE ENTREGA
 CNPJ/CPF
 ENDEREÇO PARA FATURAMENTO

ITEM	DESCRIÇÃO	TIPO	UNIDADE	CATEGORIA	MARCA	MODELO	VALOR VENDA

Prox.

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 37 - Demonstração de função - Interligação de departamentos, Front-End

PREFEITURA MUNICIPAL INÍCIO CIDADE E-SIC MAPA CONTATOS

PORTAL DE SERVIÇOS MUNICIPAIS
Categoria: SAÚDE

Interligação de departamentos

Item	Tipo	Tamanho	Marca	Unidade
Atadura	Unidade	60cm	Mercuri	PSF1
Terabande	Unidade	1m	Cortes	PSF2
Meia ortopedica	Unidade	Par	Centuri	PSF2
Nebulizador	Unidade	1	Nerti	PSF3

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 38 - Demonstração de função - Plano de mobilidade urbana, Front-End



Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 39 - Demonstração de função - Pix, Front-End



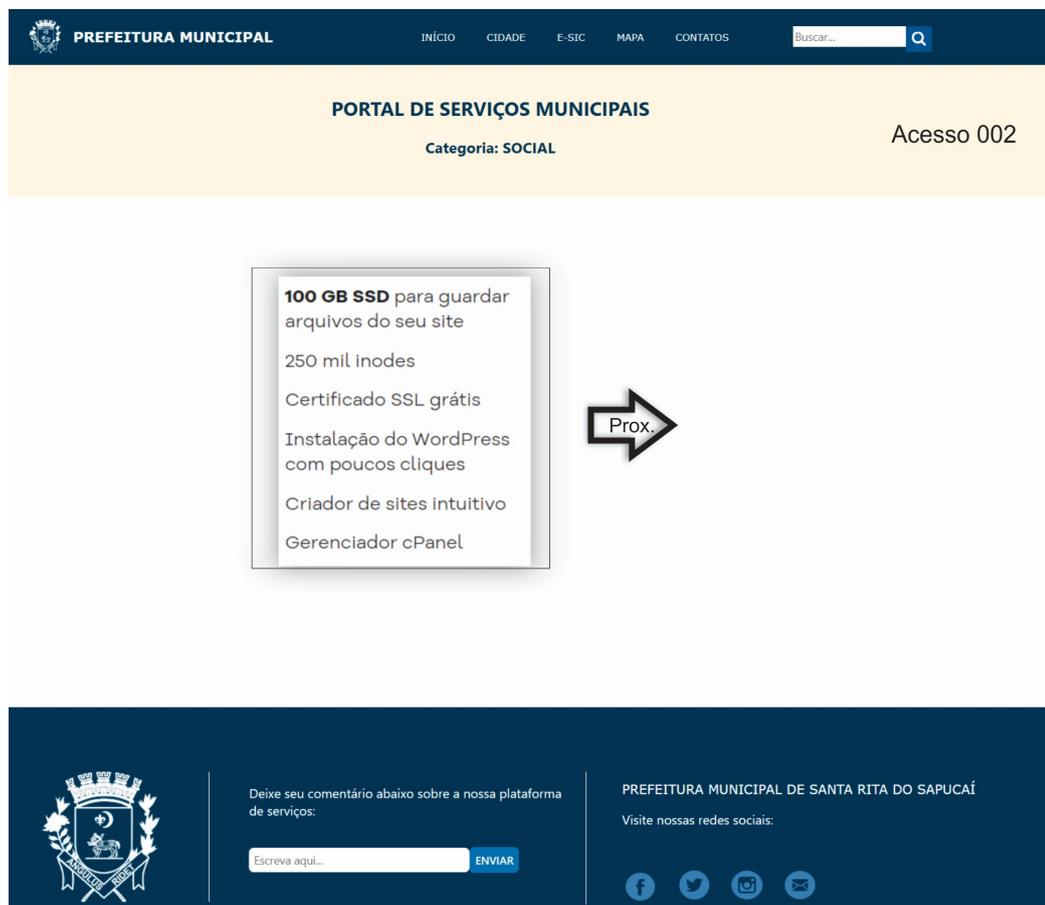
Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 40 - Demonstração de função - Treinamento nas tecnologias para municípios, Front-End



Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Figura 41- Demonstração de função - Hospedagem municipal, Front-End



Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

5.7 Desenvolvimento

A tecnologia de processamento de dados é a camada intermediária do desenvolvimento Web e parte responsável por processar as informações enviadas pelo navegador, interagindo com a base de dados e enviando uma resposta em forma de HTML. As várias tecnologias existentes para o desenvolvimento dessa camada envolvem programação.

No desenvolvimento do *front-end* do software para uso na prefeitura foi utilizada a ferramenta Selenium para a realização de testes funcionais, que permitem verificar se as funcionalidades estão atuando corretamente. Já no *back-end*, o foco foram os testes funcionais com a ferramenta Jest, que testam a lógica da aplicação para garantir que ela esteja de acordo com as regras de negócio e que todos os casos possíveis sejam cobertos.

Existem diversas abordagens para testar o software e garantir que esteja aderente às especificações, livre de erros. Alguns testes envolvem a colaboração de voluntários em conjunto com os desenvolvedores, enquanto outros são realizados com grupos mais amplos, permitindo feedback em caso de detecção de erros, que é o aspecto crucial a ser avaliado em um sistema. Além disso, são conduzidos testes de confiabilidade, consistência e segurança, que examinam os códigos do software por meio de ferramentas de programação web e Bootstrap. Todo esse processo é realizado em um ambiente real.

Um servidor de terminologia é um software que fornece uma variedade de serviços de software relacionados à terminologia por meio de uma interface de programação de aplicativos para seus aplicativos clientes, Terminology Server: construir uma plataforma online, para gerenciar as múltiplas informações e permitir edição e leitura. Para a base teórica, foram realizados estudos sobre gerenciamento de requisitos, uma forma sistemática de entender e controlar todas as mudanças nos requisitos do projeto e as várias técnicas que podem ser utilizadas para avaliar claramente os requisitos do sistema.

Isso abrange um sistema de controle para diferentes versões ao desenvolver um documento. Nas tecnologias utilizadas para a aplicação web foram empregadas as ferramentas GitHub (instalação das bibliotecas necessárias e programação das primeiras rotas) e Node.js para gerar tutorial introdutório para o desenvolvimento. Para o serviço de vídeo foi integrada a plataforma Twilio, que oferece para a realização de videoconferências e chat de texto e Bry para assinatura digital.

A principal estratégia é executar diversos testes e monitoramento, o que envolve as seguintes atividades: o planejamento, que abrange a pesquisa de fase, compreensão do problema a ser resolvido e requisitos; o projeto, onde é elaborada a arquitetura do programa com a ferramenta usada no desenvolvimento. Os testes são pequenos e constantes, para garantir que não haja inconsistências, efetuar as mudanças necessárias e esclarecer dúvidas.

Para registro de módulos foi utilizado o kit de ferramentas e modular para vincular registros Record Linkage Module: o desenvolvimento de soluções web e Android facilitam o acesso em diferentes dispositivos e locais tendo tudo em mãos, bastando uma ligação com a internet.

Os projetos do software e o uso de tecnologias de código aberto, refere-se a um software que é disponibilizado gratuitamente para qualquer pessoa acessar, copiar, modificar e redistribuir, Open Source, seu principal objetivo é desenvolver uma aplicação

web, que suporte todas as etapas do desenvolvimento de um software tendo seus códigos liberados.

A ferramenta foi desenvolvida para ser expansível e modificável, permitindo a implementação de conceitos de gerenciamento de projetos independentemente da linguagem de programação utilizada no projeto. Vale destacar a importância de monitorar as necessidades do cliente durante o desenvolvimento, para sua satisfação total.

Para a proteção dos códigos foi adotado servidores de arquivos que detecta a pré-execução de malware, durante a execução. Esta proteção constante é confiável, Security Server: a segurança da informação e a privacidade dos usuários e aspectos essenciais para uma plataforma livre.

A plataforma deve seguir os seguintes parâmetros para oferecer segurança ao usuário: somente aqueles com login e senha podem ter acesso; o servidor oferece criptografia ponto a ponto; e toda a informação é gerada e processada em um servidor dedicado.

Para o servidor, foi utilizado o Amazon Elastic Compute Cloud, um serviço de computação em nuvem com alto poder de processamento e recomendado para hospedagem de aplicações web.

A password é transferida através de um código token para as demais páginas. A senha se comunica sobretudo com o arquivo Javascript Content dentro da página do Login. Ela está presente na página de cadastro, através das funções *handleChange*, *this*, *event*, *target*, *name*, *value* e *setState*. Foram utilizadas sobretudo as funções *handleSubmit*, *Axios.post*, *.then*, *alert*, *Router.push* e *.catch*.

O sistema analisa se os requisitos foram cumpridos. Caso contrário, a função transmite uma mensagem de erro. Assim que as condições estiverem satisfeitas, o sistema prossegue para a criação de uma nova senha para o usuário. O quarto e último componente é o conteúdo principal do Reset Password. Após o nível do *React.Component*, vem a função *render* e depois a função *return*.

Por fim, dentro da função *return*, é recomendado criar uma função *div* que cobre o conteúdo inteiro de códigos da página. Para que a página funcione e seja mostrada corretamente na plataforma, sem problemas de conexão, é necessário seguir essa padronização. Com a função *React Helmet*, será inserido o ícone de seleção e de transição de Páginas/Plataforma. Junto ao ícone será incluído o *HeaderSimple*, necessário para criar a barra inicial superior padrão para toda a plataforma.

Uma das vantagens da plataforma AWS é que ela dá acesso às máquinas alocadas através do próprio painel do usuário, o que dispensa a configuração de chaves SSH. Dessa forma, foi possível fazer todas as instalações e configurações necessárias através do painel de controle da AWS. Com o sucesso do procedimento do deploy e da configuração do serviço de DNS, é possível acessar a plataforma do teste através do endereço <<https://www.prefeiturainterativa.com.br/>>.

Detalhes técnicos: para o conteúdo da plataforma, front-end, content e content CSS e backend, validações, comportamentos, salvamentos no banco de dados e tratamentos de erros gerais nas páginas da plataforma são necessários. Outros passos envolvidos são a construção de apps e da biblioteca de dados React, o ambiente de execução de programas *Node.js*, a transição, validação e aprovação de dados na plataforma *Formik*, a biblioteca de requisição de dados HTTP do *Node.js*, XML, Axios e o ambiente de execução de páginas Next Router, e a importação de arquivos CSS.

As seguintes funções são utilizadas: *OnSubmit*, *This.handleSubmitLogin*, *Form (Formik)*, *Field (Formik)*, *Button*, *Label*, *BR*, *If*, *Else*, *Axios.post*, *.then*, *LocalStorage.setItem*, *Router.push*, *.catch*, *Alert*, *SaveAsBase64*, *.querySelector*, *Return*, *ArrayBuffer*, *RegisterFontkit*, *EmbedFont*, *GetPages*, *DrawText*, *Const*, *Async*, *Await*, *Fetch*, *handleChange*, *handleSubmit*, *event* e *this.setState*.

O corpo da base do projeto é composto por funções em cadeia. A construção começa pela mais externa que é a *React Component*, em seguida as funções *render* e *return*. Recomenda-se criar uma função *div* para cobrir o conteúdo inteiro de códigos da página.

Foi necessário o uso de arquivo *Javascript*, pois ele será incorporado na página. Adiciona-se também a ferramenta de criação de ícones de seleção e de transição de páginas *React Helmet*, onde será inserido o ícone de seleção e de transição da Página/Plataforma. A isso se junta o *HeaderSimples*, necessário para criar a barra inicial superior padrão para toda a plataforma. Então, o conteúdo será inserido e deve-se exportar a página em si através do *ClassName* denominado *Login*. Os códigos formados são enviados para o servidor, conforme mostra a Figura 25.

Figura 42 – Imagem do servidor

The screenshot shows the 'Feed De Atividade' (Activity Feed) for a project named 'Prefeitura Interativa'. The feed lists several events related to cluster creation, host addition, and user management, all occurring on 24/09/21.

Evento	Data e Hora
Novo cluster pronto para usar * PrefeituraInterativa	24/09/21 - 14:14:26 PM
Host adicionado • prefeiturainterativa-shard-00-02.ky18q.mongodb.net	24/09/21 - 14:13:42 PM
Host adicionado • prefeiturainterativa-shard-00-01.ky18q.mongodb.net	24/09/21 - 14:13:42 PM
Host adicionado • prefeiturainterativa-shard Budap.ky18q.mongodb.net	24/09/21 - 14:13:42 PM
O usuário aderiu ao projeto eu123bebi@gmail.com	24/09/21 - 14:12:57 PM
Novo cluster criado ver detalhes NOVO * Cluster: PrefeituraInterativa Alterado por mariobrandaoacarneiro@gmail.com de 179.221.247.47	24/09/21 - 14:11:29 PM
O usuário foi convidado para o projeto eu123bebi@gmail.com Alterado por mariobrandaoacarneiro@gmail.com de 179.221.247.47	24/09/21 - 14:10:38 PM
O usuário aderiu ao projeto mariobrandaoacarneiro@gmail.com Alterado por mariobrandaoacarneiro@gmail.com de 179.221.247.47	24/09/21 - 14:10:37 PM
Projeto criado	24/09/21 - 14:10:37 PM

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

Foram introduzidas práticas de gestão de projetos com o uso das ferramentas *Framework*, *Scrum* e da metodologia *Kanban*, para a construção de um quadro de acompanhamento do projeto no *Trello* e no *Excel*. Uma boa gestão de projetos ajuda a garantir a qualidade, a estabelecer um cronograma e a controlar os custos, o que também dá mais qualidade à plataforma.

A Tabela 12 demonstra as diversas soluções oferecidas pelas empresas que desenvolvem softwares das prefeituras visitadas

Protocolos							X								
Loteamento, Memorial							X								
Plano Diretor							X								
Adoção de animais							X								
Boletim imobiliário							X								
Situação de veículos/ multas							X								
Laudos ambientais							X								
Coleta seletiva							X		X						
Coleta de lixo							X								
Coleta Cata Treco							X								
Boletim escolar							X								
Denúncia ao Procon							X		X						
Cadastro de empresas							X								
Fiscalização eletrônica de velocidade							X								
EFD-ICMS/ IPI e DAMEF							X								
Concursos		X							X						
Geolocalização		X													
Planejamento e Contabilidade									X			X	X	X	
Gestão de Compras e Contratos									X			X	X	X	
Pessoas e Recursos Humanos									X			X	X	X	
Educação Gestão Escolar									X			X		X	

Saúde e Assistência Social									X				X		X
Indicadores de desempenho													X		X
Almoxarifado													X		X
Patrimonial													X		X
Controle de frotas													X		X
Tributário													X		X
Cupom Fiscal de Serviço Eletrônico CFS-e													X		X
Gestão de Dívidas Ativas													X		X
Gestão de Fiscalização													X		X
Agropecuário													X		X
Gestão de biblioteca													X		X
Merenda Escolar													X		X
Gestão de vigilância sanitária															X
Acesso da população	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Dificuldade de uso															

Fonte: Elaborada pela equipe de desenvolvimento

A tabela 12 reflete as formas de comunicação usadas atualmente pelas prefeituras visitadas e o comportamento das rotinas no atendimento de seus moradores. No entanto, em situações reais, esses resultados podem ser desconsiderados por não incluir parâmetros. Nesses casos, esta informações servem como registro presente e situações que se encontram a governança eletrônica do município.

A Tabela 13 demonstra que as empresas não são pautadas na sustentabilidade local.

Tabela 13 – Sustentabilidade

Software	Sustentabilidade				
	Social	Cultural	Territorial	Econômica	Política
Busca por assunto	X				X
Gerenciamento e Comunicação diretos pelo site	X		X	X	X
Assinatura digital de documentos	X		X	X	X
Armazenamento de documentos online	X		X	X	X
Planilha de Gerenciamento (Controle de Estoque)	X		X	X	X
Telechat Vídeo e Texto (Escolas/PSFs/ Secretarias/ Recepção)	X	X			
Ponto eletrônico (Registro de Acesso)				X	
Agenda Eletrônica (Controle de Horários)				X	
Conta corrente digital (dentro do Sistema de Gestão)				X	X
Controle de serviços, checklist, salvar foto do serviço/ insumo	X				X
Interligação de Departamentos (solicitações de insumos)					
Compartilhamento de Dados (e-SUS, Comprasnet...)	X			X	X
Relatórios formatados (Recursos)				X	X
Controle financeiro (Indicadores)				X	X
Documentações digitais (Jurídico, Governo, Finanças, Transporte, Saúde, Social, Educação, Comunicação, Rural e Cultura)					X
Criar rede de pesquisa para manter o município atualizado sobre os recursos e créditos disponibilizados pelo governo federal e estadual	X	X	X	X	X
Chave token para os usuários da plataforma	X				
QR code para identificar e realizar pagamentos e acelerar acessos dos usuários	X				
Vincular informações de empresas privadas prestadora de serviços				X	

Fonte: Elaborada pelo autor

Em síntese, ao incorporar características de sustentabilidade a uma ferramenta de software, surgem questionamentos e restrições que desafiam o programador a realizar ajustes necessários para atender às demandas, assegurando a disponibilidade e a capacidade de fornecer um serviço de qualidade.

É relevante notar que ao introduzir características de sustentabilidade em um projeto de software, isso implica em fazer ajustes e seguir diretrizes para garantir que a ferramenta atenda às necessidades previstas.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO

Os resultados demonstram um conjunto de demandas dos municípios e, conseqüentemente, a importância de um sistema de comunicação para potencializar as coisas do local para fins de desenvolvimento regional.

É evidente que a governança eletrônica tem um papel central para a garantia de que a tecnologia e os softwares sejam aplicados de maneira ética, equitativa e benéfica para toda a sociedade. Os benefícios são notáveis em diversas áreas, desde o diagnóstico ao desenvolvimento do software.

As tarefas podem ser escalonadas com base nas capacidades da demanda do município, de modo que a arquitetura proporcione oportunidades de otimização para o tomador de decisões, considerando o material adotado. As ferramentas que oferece aos usuários a capacidade de realizar testes e melhorar a eficiência de seus procedimentos, permite que os utilizadores experimentem diversos cenários, antecipem os resultados dos seus processos e façam previsões. Além disso, por meio da pesquisa de campo, cujo objetivo foi observar o fluxo de trabalho e identificar possíveis falhas no processo, foi possível aprimorar o desenvolvimento do software destinado à cidade.

A partir questionário foi possível construir uma arquitetura conceitual, como uma proposta de modelagem sobre módulos centrais. A estrutura foi idealizada, o que resultou em uma plataforma conceitual/teste e que possa sofrer alterações adaptativas/corretivas.

No total, foram aplicados 21 questionários nas dez cidades visitadas, que foram direcionados a sugestões a partir de ferramentas de mercado, o que levou a entendimento sobre necessidade diária e sugestões de melhorias.

Os pontos considerados para questionar a aplicabilidade das ferramentas digitais em cada município visitado foram os listados conforme a Tabela 14.

Tabela 14 – Pontos a serem questionados em cada município

Até que ponto o software é acessível aos moradores - 24,14%
O software prega/estimula a cultura da informática no município - 10,13%
O software tem condições de proteger os dados - 12,66%
O software proporciona economia de recursos públicos - 41,77%
O software ameniza conflitos - 5,30%

Fonte: Elaborada pelo autor

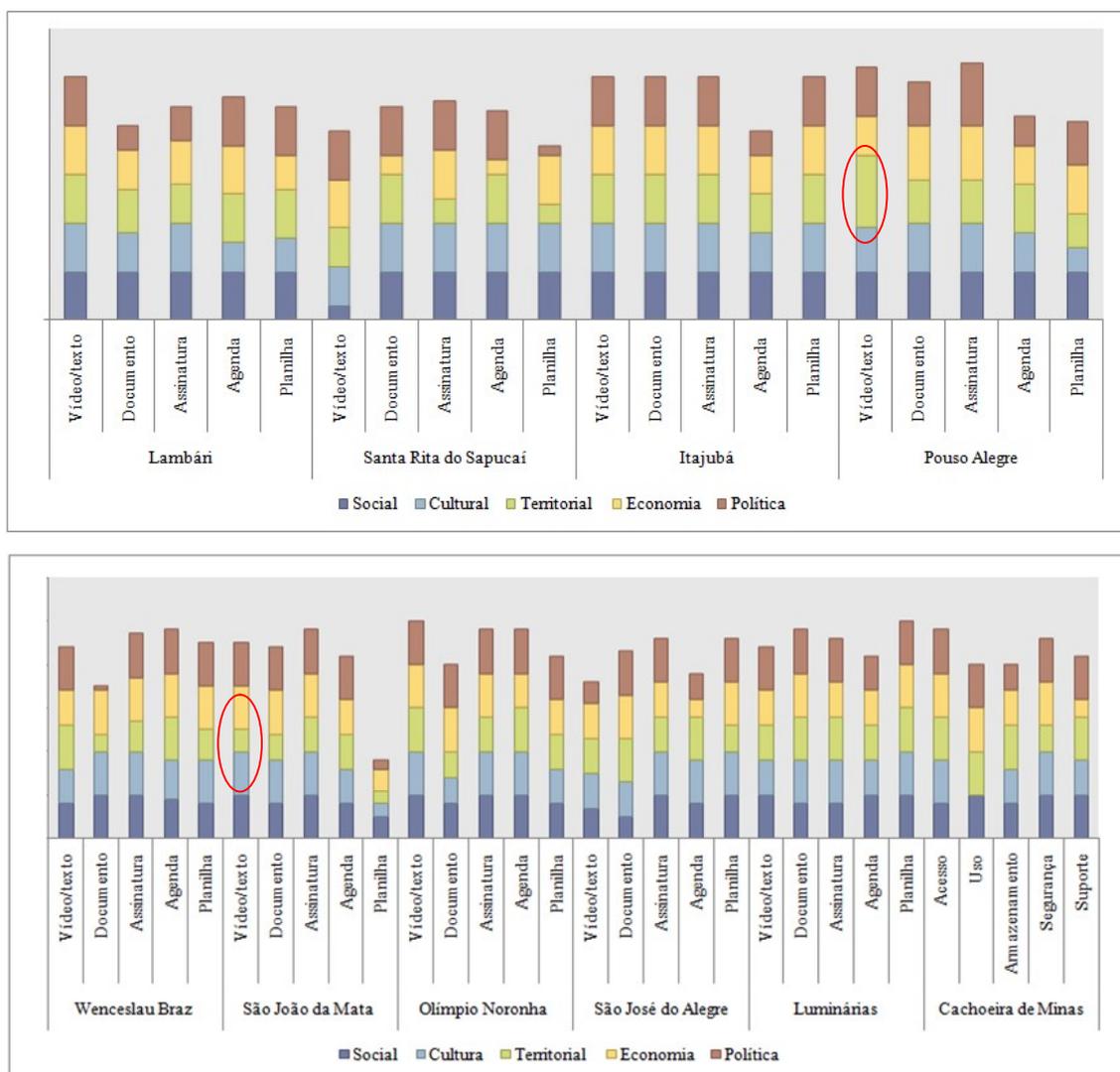
A Tabela 15, demonstra a relevância de cada ferramenta para o entrevistado, que comparou cada ferramenta (Vídeo/Documento/Assinatura/Agenda/Planilha) a sua relevância ao tema relacionado a sustentabilidade (Social/Cultural/Territorial/Economia/Política).

Esses resultados foram apurados, e apresentados neste gráfico separado por cada município e Onde pode-se observa em um exemplo que a cidade de Pouso Alegre-MG de maior porte tem um maior interesse em comunicação por vídeo/texto para assuntos que se alinham com (Território) o que é descrito informado como um controle das informações do cidadão, segurança. Em contra partida a cidade de São João da Mata –MG de menor porte, demonstrou um menor interesse em comunicação por vídeo texto para o tema (Território).

Esta variação das respostas demonstra a necessidade de uma plataforma com diversidade de soluções, flexibilidade nos módulos para as ferramenta online.

Também neste “contexto” se propôs demonstrar o quanto o uso da tecnologia da informação impacta na opinião dos entrevistados na prestação de serviços públicos. O que se retrata na avaliação positiva de interesse dos entrevistados.

Tabela 15 – Relevância



Fonte: Elaborada pelo autor

Exemplos do que foi realizado: cinco ferramentas (vídeo/texto, documento, assinatura, agenda, planilha) aplicáveis à gestão pública e foram verificadas entre os entrevistados quais são relevantes para o município e os resultados são apresentados.

Foram definidas cinco características de sustentabilidade conforme a Tabela 16.

Tabela 16 – Características de sustentabilidade

Social – se o software municipal é acessível e facilitaria o atendimento
Cultural - se atende à diversidade cultural e propicia interação
Territorial – se garante o controle e segurança das informações do cidadão
Econômica – se fortalece a economia local.
Política – se influi nas decisões da sociedade e na resolução de conflitos

Fonte: Elaborada pelo autor

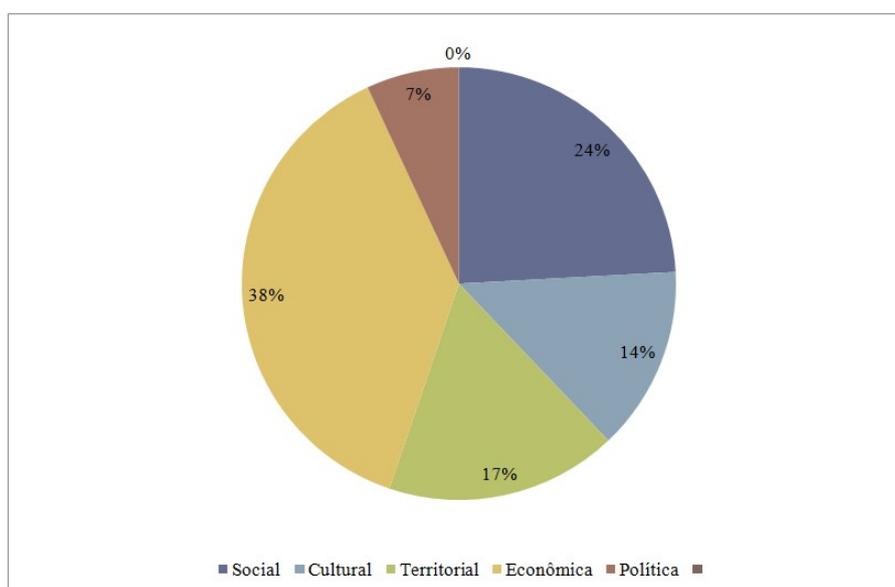
O propósito foi demonstrar o quanto o uso da tecnologia da informação pode impactar positivamente a prestação de serviços públicos.

O diagnóstico dos entrevistados avalia a qualidade em cinco níveis de cinco pontos de usabilidade do software, como mostra a Figura 43.

Figura 43 – Avaliação da sustentabilidade do software usado online

Social	Cultural	Territorial	Econômica	Política
14	8	10	22	4
24,14%	13,79%	17,24%	37,93%	6,90%

58
100%



Fonte: Elaborada pelo autor

Pelos resultados ilustrados na Figura 43 é possível visualizar a importância média do conceito de sustentabilidade para cada gestor entrevistado. O que pode ser um ponto a ser relevante na adoção de ferramentas ou melhorias para o software. A Tabela 17 demonstra o resultado da avaliação de qualidade do software usado no dia a dia.

Tabela 17 – Avaliação da qualidade do software usado online

Percepção quanto ao software usado no dia a dia						
Softwares Online						
		muito boa	boa	razoável	ruim	muito ruim
MunicípioWeb	Acesso	4	8	9	2	1
	Uso	3	5	10	5	1
	Armazenamento	1	1	7	4	11
	Segurança	2	8	12	0	2
	Suporte	3	7	7	4	3
IngaDigital	Acesso	0	7	1	0	0
	Uso	0	2	5	1	0
	Armazenamento	0	0	3	3	2
	Segurança	0	3	3	1	1
	Suporte	0	3	3	0	2
Waibrasil	Acesso	0	2	4	2	2
	Uso	0	2	3	4	1
	Armazenamento	0	0	4	4	2
	Segurança	1	4	5	0	0
	Suporte	1	3	3	1	2
Inf. Sol. Empresariais	Acesso	1	11	8	8	5
	Uso	1	7	15	4	6
	Armazenamento	1	3	7	8	14
	Segurança	2	11	10	4	6
	Suporte	4	5	10	7	7
Insittes	Acesso	0	2	1	1	0
	Uso	0	1	3	0	0
	Armazenamento	0	1	2	1	0
	Segurança	0	2	1	0	1
	Suporte	0	2	1	0	1
Vetor5	Acesso	0	0	2	0	0
	Uso	0	0	0	1	1
	Armazenamento	0	0	0	1	1
	Segurança	0	0	2	0	0
	Suporte	0	0	0	2	0

Fonte: Elaborada pelo autor

A tabela se destina a entender de forma avaliativa as plataformas usadas que são voltada ao gerenciamento atual nas prefeituras, o que é um forma de se observar pontos fortes e fracos nas soluções existentes no mercado. Essas plataformas multifuncionais servem para aprimorar o julgamento da plataforma proposta, além de ser fundamental para a identificação de relevâncias e alternativas.

6.1 Limitações

A implantação de um departamento de informática se depara com alguns desafios, como encontrar capacitação técnica para seleção e treinamento de equipe, formatar uma infraestrutura, organizar um fluxo de trabalho com pesquisa das tecnologias existentes no mercado, selecionar e criar um protocolo de segurança, coletar dados, selecionar e ordenar o desenvolvimento das ferramentas a serem adotadas, e a realizar de testes e pesquisas de campo.

As limitações incluem: o acesso difícil a certos gestores, sendo que muitos têm restrições em adotar novas tecnologias e conceitos; a falta de infraestrutura e de habilidade da equipe de TI, servidores e usuários; fazer a tecnologia chegar a locais remotos com redes de internet de qualidade, as quais consigam transmitir dados e manter a estabilidade de videoconferências. Outro entrave para a prática e a adesão ao processo de produção de um software é a falta de direcionamento e de acesso a informações técnicas de qualidade.

Os problemas relatados durante a pesquisa realizada foram:

- Falta de integração entre departamentos,
- Equipamentos sem manutenção, lentos e antigos,
- Limitação dos recursos que são destinados,
- Burocracia/dificuldade de acesso a fornecedores (grandes varejistas),
- Falta de preparo/treinamento,
- Baixo número de servidores,
- Infraestrutura antiga e sem manutenção preventiva,
- Falta de informações sobre as regras de administração pública,
- Impossibilidade de infringir penalidades a infrações,
- Falta de uma cooperativa/parceria com outros municípios, no sentido de comunicação entre prefeituras e servidores a respeito de serviços e insumos.

As informações referentes à usabilidade dos softwares estão listadas na Tabela 18.

Tabela 18 - Necessidade de uso do software

Atividade		Registro		Pesquisa		Rotina		Demanda Interna		Demanda Externa		Urgência	
Difiduldade de uso	Sim	3	12,50%	2	25,00%	0	0,00%	0	0,00%	2	50,00%	0	0,00%
	Não	21	87,50%	6	75,00%	10	100,00%	33	100,00%	2	50,00%	2	100,00%
Frequencia de uso do software	não usa software	6	25,00%	2	25,00%	4	40,00%	4	12,12%	2	50,00%	1	50,00%
	1 vez na semana	4	16,67%	2	25,00%	2	20,00%	5	15,15%	1	25,00%	0	0,00%
	2 a 3 vezes na semana	10	41,67%	3	37,50%	1	10,00%	18	54,55%	1	25,00%	1	50,00%
	todos os dias, exceto fim de semana	2	8,33%	0	0,00%	1	10,00%	3	9,09%	0	0,00%	0	0,00%
	todos os dias	2	8,33%	1	12,50%	2	20,00%	3	9,09%	0	0,00%	0	0,00%

Fonte: Elaborada pelo autor

Para ressaltar a importância de um software para a administração pública, os entrevistados foram questionados sobre a dificuldade e frequência de uso, evidenciando-se nos aspectos de registro, pesquisa, rotina, demanda interna, demanda externa e urgência. Os resultados proporcionam uma fonte valiosa de informações sobre o uso habitual e as situações em que o software é necessário na gestão.

7. RESULTADOS

Foi possível desenvolver um software online, com diversas ferramentas para agilizar o atendimento administrativo público, o que permitiu melhorar a abordagem e o diálogo com representantes do município.

Levando em conta os requisitos desejáveis, primou-se pelo desenvolvimento de um software leve, robusto e seguro que posteriormente possa ser alimentado e alterado, conforme for utilizado/implantado.

O software desenvolvido é apresentado como uma solução imediatista para a inclusão digital exploratória, proporcionando um ambiente único e controlado para a coleta de dados, mapeamento da população e identificação de riscos.

O novo layout desse software online é projetado para garantir igual acesso a servidores e à população, promovendo a sensação de cidadania e abrindo novos mercados para os municípios.

7.1 Obstáculos durante o desenvolvimento do software

Durante os testes do software, um dos obstáculos foi conseguir o pronto feedback dado ao usuário, ou tempo de resposta das interações entre os usuários, o que requer a automatização de inúmeras funções através da IA, a fim de evitar o retardo ocasionado pela interação humana.

Em termos da comunicação humano-computador: o computador possui um padrão próprio em seu protocolo de comunicação, que nem sempre apresenta baixa complexidade de uso.

Para obter qualidade no processo de desenvolvimento do software, é necessário sistematizá-lo com auditoria/organização, conhecimentos técnicos e planejamento, o que pode

ser solucionado com a contratação de consultorias especializadas no decorrer das etapas e sempre que necessário.

7.2 Procedimentos

O software é todo criptografado apresentando grande qualidade na entrega de resultados e sem interrupções. Para facilitar a utilização do sistema e diminuir os imprevistos, os dados dos usuários são armazenados numa base de dados. Além da praticidade de acessar a plataforma, ficam extremamente protegidos do tempo e não demandam gastos com lugar físico para manutenção.

O desenvolvimento das ferramentas envolveu estudos sobre a tecnologia Java, uma metodologia de desenvolvimento orientada a objetos (com a modelagem de classes), a avaliação das limitações da tecnologia e dos dispositivos para aplicações em municípios, principalmente quanto às restrições de elementos de interface gráfica, e a detecção de problemas relativos a mecanismos de persistência tais como incompatibilidade de formatos, falta de banco de dados específicos, limitações de memória, etc.

Ainda na construção foram desenvolvidas as liberações de funcionalidades recentes e as referências:

- Aos cadastros de usuários, autenticação dos usuários e páginas principais,
- Aos alertas do sistema por intermédio de e-mails,
- Aos elos entre métodos e ferramentas.
- Ao módulo de armazenamento oferecendo em tempo real uma visão geral de suas medições.

O sistema armazena as informações no servidor *Web* e envia mensagem ao usuário solicitado, que receberá a avaliação de outro usuário.

Os administradores do software usam camadas de senhas de proteção na nuvem adquirindo alguns servidores como Google Cloud e AWS.

Além da tecnologia, é crucial incorporar princípios éticos e implementar medidas de segurança nos softwares. Isso garante que o uso seja seguro para todos, proporcionando a certeza de que as ações só serão executadas após confirmação, preservando a privacidade do usuário. Investimentos em segurança cibernética são essenciais para proteger os dados e os direitos dos cidadãos/usuários. O acesso ao software deve ser restrito exclusivamente às pessoas envolvidas no procedimento, permitido apenas sob sua supervisão ou autorização.

Os dados do usuário devem ser utilizados apenas com sua autorização prévia e restritos ao processo em que ele está envolvido, salvo em situações de emergência onde a vida do paciente está em risco e ele não pode expressar sua opinião. Além disso, é fundamental fornecer educação contínua e treinamento aos profissionais e usuários, garantindo que estejam atualizados e compreendam de forma transparente o funcionamento do software.

O avanço do software está intrinsecamente ligado à expansão das redes de comunicação de alta velocidade, exemplificada pelo 5G. Esse crescimento proporcionará maior rapidez nas comunidades e ampliará a aplicação da Internet das Coisas (IoT) na esfera da governança. Além disso, a tecnologia 5G desempenhará um papel fundamental na melhoria da segurança, possibilitando a comunicação eficiente entre o centro administrativo, servidores em trabalho remoto e as demandas dos cidadãos.

Para usar AI, escolha de empresas de tecnologia ou soluções de startups especializadas. Integre a IA ao seu site de acordo com as funcionalidades desejadas, adicionando scripts ao código HTML ou integrando APIs ao sistema de gerenciamento de conteúdo.

8. CONCLUSÕES

Postulou-se como objetivo central desta pesquisa a predisposição de identificação das necessidades de intensificar inteligências artificiais aos municípios do Sul de Minas Gerais, no sentido de que as informações sistematizadas por esta ferramenta tecnológica pudessem trazer agilidades e soluções à realidade regional e da localidade.

Dentro desse quadro, buscou-se o entendimento sobre uma forma mais adequada ao registro das informações, por meio do conhecimento técnico-científico da engenharia para a elaboração de ferramentas à plataforma online a ser utilizada pelos municípios participantes. Conseqüentemente, formatar a apresentação de instrumentos de segurança, preservação e circulação de informações para a tomada de decisão, com ênfase na participação do munícipe e na agilidade da prestação de serviços.

Os resultados obtidos trouxeram a importância da confecção de um software, com a perspectiva de constituição de um banco de dados, fora dessas plataformas mundiais, pagas ou não. Portanto, um lugar de armazenamento de dados independente que possa ter segurança, preservação e circulação eficiente de informações. Conseqüentemente, a promoção de

protocolos que estabeleçam soluções ao desenvolvimento local, bem com a sustentabilidade dos processos de IA como a coleta de dados e interesse do entrevistados no tema.

Por esta intencionalidade, a partir da intervenção em dez prefeituras no Sul de Minas Gerais, a pesquisa de campo efetivada identificou quais foram as políticas de administração pública para o desenvolvimento regional e os departamentos de informática em atuação, inclusive seus dispositivos de tecnologia.

No conjunto dessas ações interventivas e de levantamento de dados é que se fortaleceu a proposição de estabelecimento de uma correlação entre os procedimentos de soluções online e o desenvolvimento regional por meio AI que tem a capacidade de compreender demandas e fornecer respostas de forma mais direta e autoexplicativa, o que simplifica o uso de ferramentas tecnológicas para pessoas com dificuldades.

Através dos resultados obtidos por meio da pesquisa com os servidores públicos, utilizando um software livre, reforçam de forma consistente a hipótese inicial sobre os benefícios da inclusão digital para os municípios. A eficácia demonstrada pela plataforma em agilizar o atendimento tem fatores positivo no setor administrativo, melhorar a comunicação com os representantes municipais e facilitar a coleta e análise de dados.

Além disso, a capacidade de adaptabilidade e flexibilidade do software foi um fator determinante para sua utilidade e relevância contínuas. O que aponta para um impacto positivo na promoção da cidadania e no fortalecimento da participação dos cidadãos nos processos administrativos locais. Isso se traduz em um avanço palpável em direção a uma governança mais inclusiva e participativa.

A tecnologia desempenha um papel fundamental na aproximação entre a administração pública e a comunidade. Em suma, os resultados obtidos reforçam a validade da hipótese de que Prefeituras é um importante ponto (local) de Inclusão digital.

A área de conhecimento que dá suporte à tese é a engenharia elétrica em diálogo com a infraestrutura que se faz necessária para a inclusão digital. Portanto, o desenvolvimento regional é o campo de repercussão socioeconômica da importância das engenharias às questões do desenvolvimento, especificamente na ênfase do avanço tecnológico para soluções online do Sul de Minas Gerais, podendo ser modelizado para outras regiões em processo de desenvolvimento no Brasil e outros países com a realidade semelhante à nossa.

A tese traz o desenvolvimento regional como uma possibilidade concreta à promoção da inclusão digital, efetivo para as soluções dos problemas locais como uma ferramenta de aceleração do progresso econômico e social, estratégia válida e pertinente demonstrada ao

longo do trabalho que poderia trazer desenvolvimento regional, nomeadamente sustentável e inclusiva.

Do ponto de vista da tese, a pergunta que organizou a pesquisa foi a de que as prefeituras estudadas teriam ou não uma infraestrutura para desenvolver um sistema de informática de forma sustentável com impacto no desenvolvimento local. Nas respostas, constatou-se que as prefeituras têm uma estrutura mínima, mas é ineficiente, o que abre um espaço para elaboração de uma gama de estratégias para utilização de IA, sempre voltada para um produto de software livre, independente, de uso da administração pública, no sentido de preenchimento das lacunas identificadas no processo de investigação e que possam ser autoalimentados, bem como administrado por representantes do município, em formatos interativos e participativos.

Em linhas gerais, buscou-se evidenciar a relevância do uso da tecnologia da informação na melhoria da prestação de serviços públicos, especialmente no contexto das prefeituras do Sul de Minas Gerais, em que um software municipal para acesso de moradores tende a estimular à cultura da tecnologia da informação, sendo um atrativo o acesso a prestação de serviços municipais, através do hardware/HD municipal.

Na ferramenta elaborada se propôs uma interface autoexplicativa, ícones/ferramentas para subdividir registro o que tende a facilitar e ao mesmo tempo criar uma demanda, propiciando um local de armazenamento online para a criação dos dados regionais. Tudo, gerado através de um local de comunicação entre indivíduos com a finalidade de capacitar a troca e armazenar acordos e de onde se possam acessar outros servidores de forma segura, criando assim um portal de acesso online, o que leva a um futuro corredor de demanda e receita para o município.

Por sua vez, de posse dos conhecimentos da área da microeletrônica, o desenvolvimento do hardware (servidor), firmware, software e a AI se traduzem na base da proposta dessa tese, como conhecimento que dinamizam o campo do desenvolvimento regional. Portanto, na análise das ferramentas utilizadas nas prefeituras, aquelas tecnologias em atividades no gerenciamento dos municípios, que para esta proposta, se faz uma oportunidade de uma nova forma de administração online.

Para os entrevistados o software teve boa aceitação, visto com uma solução inovadora que facilita a comunicação o que tende a favorecer a sustentabilidade municipal, o que demonstra o quanto a tecnologia da informação/software pode impactar na prestação de serviços públicos.

Observou-se ainda na pesquisa que há uma diversidade de soluções encontradas no mercado, o que ampara a afirmação quais são as mais comuns e sobre a relevância ao se propor o uso de um hardware dedicado (servidor municipal) de uso obrigatório as empresas prestadoras de serviço.

Ferramentas *online* independentes que sejam adotados devem passar por protocolos para segurança, especificamente para prefeituras de médio e pequeno porte. Assim sendo, no sentido de estruturar uma ferramenta adequada para auxiliar o entendimento das dificuldades em se adotar soluções *online*, se propôs aplicar uma “tabela de risco”, o que se demonstrou de relevância à busca e avaliação de melhorias para a inclusão digital.

Com funcionalidades *online* abrangentes é possível fazer circulação de informação de forma igualitária e estimular novas soluções de comunicação e gerar competitividade, estimulando a economia. Além disso, ao distribuir o conhecimento hardware, software, firmware e IA se almeja mitigar as desigualdades sociais, estimulando o desenvolvimento regional, fortalecer um atual/presente online e pode preservar e cultura local.

De forma mais precisa, a criação de um programa municipal para o desenvolvimento *online* regional eletrônico, tende a compartilhar soluções de tecnologia o que gera independência tecnológica, ao mesmo tempo protege a cultura local. Aqui se aplica o conceito abordado na tese “Cidade Interativa/Inteligente”, não apenas detectará as deficiências, mas compartilhara atualidade aos usuários por se tratar de um acesso livre criando assim um futuro competitivo e igualitário.

No entanto, este procedimento de criação de um programa deve respeitar as características socioculturais e socioeconômicas de cada município, mas deve, fundamentalmente, se caracterizar pelo interesse deles, o que sugere a formação de um consórcio de municípios e a adesão intrínseca aos interesses do programa.

Deste ponto, espera-se que a implementação do *software*, nos termos tratados nesta pesquisa, aprimore a eficiência administrativa das prefeituras e, especialmente, proporcione respostas rápidas aos interesses dos munícipes, bem como permita o aprimoramento interativo da comunicação entre servidores e cidadãos e, também, traga a promoção de um ambiente local, cidadão, inclusivo e igualitário.

Na abordagem enfatizada, a pesquisa contribui para novos olhares do campo da engenharia elétrica (microeletrônica) e da computação, voltados à implementação de ferramentas de comunicação de IA para serem utilizadas nos departamentos das prefeituras

municipais, em que se destaca o papel da tecnologia da informação na construção de sociedades mais eficientes.

Deste cenário pode emergir experiências digitais significativas enfatizando a inevitabilidade do futuro digital. Trata-se de potencializar a crescente importância de computadores, redes de comunicação interativas, internet e comunicação eficiente. Portanto, a implantação de um *software* específico para prefeituras é defendida como uma contribuição significativa para a melhoria da gestão, da organização municipal e da segurança dos dados, moradores e usuários diversos.

As ferramentas digitais são destacadas por sua capacidade de reduzir custos, burocracia e o uso de papel, além de simplificar operações, proteger dados, e diminuir distâncias e desigualdades sociais. As soluções *online* são apontadas como formas eficazes de aproveitar ao máximo o acesso à informação e conhecimento.

Acredita-se que um *software* livre traga, além de uma contribuição acadêmica regional, uma porta de conhecimento e de atuação representativa das ferramentas da engenharia para às questões comunitárias, de interesse fora das concepções do mercado convencional, associadas a implementação de ferramentas computacionais, aliadas à inclusão digital, para impulsionar o desenvolvimento regional.

Destaca-se a importância de priorizar os municípios e a transparência das informações, promovendo uma melhoria significativa no atendimento social, nas questões da sustentabilidade e da distribuição eficiente dos recursos públicos. Equivale afirmar que a utilização da engenharia tem o intuito de promover ODS 9, podendo ser soluções desenvolvidas com o potencial de serem replicadas, considerando suas propensões a gerar alternativa para combater a desigualdade social.

Caso seja permitido o uso e, conseqüentemente, os estudos destes códigos, se abre o acesso para um conhecimento que pode ter a possibilidade de colaborar ativamente na construção *softwares* exponencial, atualizado, ramificado e distribuído com eficiência e, mesmo tempo, vai sofrendo a interação com a inteligência artificial, o que pode ajudar ensinamento e nas tomadas de decisão.

Sob o prisma da tomada de decisão, os municípios e a transparência das informações, os resultados esperados podem ganhar em impulso na melhoria do atendimento social, na sustentabilidade e na distribuição dos recursos públicos para atender à população em geral. Portanto, criar meios de ensino regional *online* para a administração pública, por exemplo,

pode afetar positivamente municípios de forma a reduzir a desigualdade social e tornarem as cidades mais equitativas e eficientes.

Aposta-se num programa que se constitui na crença de que uma comunicação eficaz tem como elemento-chave a interatividade e a participação dos munícipes na alimentação dos dados, o que se espera resultar num adequado funcionamento das políticas públicas e vida institucional dos municípios. Assim sendo, o departamento de informática de uma prefeitura passa a ser o coração à captação de dados para a tomada de decisões de interesse público e da coletividade, alimentados por ela mesma.

Cabe ao município através do programa estimular a participação para dar a devida segurança e credibilidade à ferramenta no sentido de alfabetização tecnológica e diminuição dos índices de desconfiança, criando as condições de ampliação das possibilidades de educação, emprego, renda, qualidade de vida, enfim, desenvolvimento regional.

Ultrapassado as questões de segurança, credibilidade e alfabetização tecnológica, vale destacar que a diversificação de ferramentas digital desempenha um papel fundamental na construção de uma cidade sustentável para fortalecer liberdade de expressão, justiça distributiva, sempre pautadas em princípios da dignidade da pessoa e do bem viver.

Trata-se de um olhar possível capturado nesta investigação. Contudo, o modo de funcionamento de uma prefeitura de uma microrregião e a tecnologia utilizada sugerem áreas para futuras pesquisas, as quais podem incluir temas de segurança de dados, de soluções analíticas utilizando Big Data, de programação de sistemas por meio de robôs de conversação, de métodos de gestão de processos e de tecnologias *open source* em plataformas para prefeituras.

Afirma-se que a participação popular assume um importante significativa dentro desse programa, dentro da prerrogativa de um sistema de informação e de comunicação municipal de IA, o que se alinha com diretrizes democráticas estabelecidas na constituição do Brasil e nas diretivas da ONU para o desenvolvimento sustentável do mundo tendo como ponto de partida o local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARPINO, Bruno, and Arnstein Aassve. "Age, gender, and income: do they really moderate the association between population density and missingness in surveys?." *Survey Research Methods*, vol. 14, no. 1, 2020, pp. 57-70.

AMAZON. Documentação oficial do **Amazon Elastic Compute Cloud**, 2020. Disponível em: https://docs.aws.amazon.com/ec2/index.html?nc2=h_ql_doc_ec2. Data de acesso: 19/12/2020.

_____, Documentação oficial do **Amazon Simple Storage Service**, 2020. Disponível em: https://docs.aws.amazon.com/s3/?id=docs_gateway. Data de acesso: 20 de dezembro de 2020.

ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações. **Relação de satélites autorizados a operar no Brasil**, 2011. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documentoVersionado.asp?numeroPublicacao=262684&documentoPath=262684.pdf&Pub=&URL=/Portal/verificaDocumentos/documento.asp>. Data de acesso: 02/06/2021.

ANDRÉ, M.; LÜDKE, M. **Metodologia científica: a pesquisa qualitativa**, 2011. Disponível em: <http://35.238.111.86/xmlui/handle/123456789/488>. Data de acesso: 20/10/2022.

BACICH, L. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso Editora, 2018. Disponível em: <https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf>. Data de acesso: 08/06/2022.

BARBOSA, A. **Atuação da unidade central de controle interno: uma análise da prefeitura municipal de Castro Alves - BA**, 2022. Disponível em: <http://131.0.244.66:8082/jspui/handle/123456789/2610>. Data de acesso: 18/07/2022.

BOSSONI, L. **Cidades inteligentes para todos: o desafio de reduzir a desigualdade social diante da exclusão digital**. *International Journal of Digital Law*, 2022. Disponível em: [IJDLv2.n1.2021.p.37-5 \(1\).pdf](http://www.ijdlv2.n1.2021.p.37-5(1).pdf). Data de acesso: 08/08/2022.

BRASIL. Decreto nº 9.810 de 30 de maio de 2019, Inciso III do Artigo 4. Que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Regional. Data de acesso: 09/05/2021.

BUSH, V. **As we may think**. Atlantic Monthly, v. 176, nº 1, p.101-108, 1945.

CAMARGO, J. **Projeto Política Nacional de Apoio ao Desenvolvimento Local**. São Paulo: Instituto Cidadania, 2006. Disponível em: <https://dowbor.org/wp-content/uploads/2013/01/1509.pdf>. Data de acesso: 21/01/2021.

CAMPOLINO, C. **Economia e território**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-R&lr=&id=u_A5YDf6iTEC&oi=fnd&pg=PA131&dq=Qual+a+import%C3%A2ncia+da+informatiza%C3%A7%C3%A3o+para+o+desenvolvimento+regional&ots=q_uoUdAF9e&sig=Bl0NkDEGENjCHbEEuCJqgdrsmGk#v=onepage&q=Qual%20a%20import%C3%A2ncia%20da%20informatiza%C3%A7%C3%A3o%20para%20o%20desenvolvimento%20regional&f=false. Data de acesso: 20/10/2022.

CAPISTRANO, J. **Produção de pesquisas na disciplina de Método Científico: uso de formulário eletrônico no ensino remoto**, 2022. Disponível em: <https://revistastestes.uece.br/index.php/impa/article/view/6847>. Data de acesso: 09/04/2022.

CENTENARO, J. **Desenvolvimento de um software web para gerenciamento de requisitos de software**. Monografia (Especialização em Informática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2014. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20053/3/FB_DESIDM_I_2014_09.pdf. Data de acesso: 12/02/2022.

COSTA, C. **Desenvolvimento e avaliação tecnológica de um sistema de prontuário eletrônico do paciente, baseado nos paradigmas da World Wide Web e da engenharia de software**. 288p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001. Disponível em: http://www.uel.br/projetos/oicr/pages/arquivos/Dissertacao_Claudio_Giulliano_PEP.pdf. Data de acesso: 09/05/2021.

DESHMUKH, S. G. **Desempenho e Aplicação de Ferramentas Forenses Digitais: Um Estudo Comparativo**. Lecture Notes in Networks and Systems, v. 428, 2022.

DIAS, M. **Índice de salubridade ambiental em áreas de ocupação espontânea**: estudo em Salvador, Bahia. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/21690>. Data de acesso: 02/10/2022.

DINIZ, G. **Promovendo conectividade e inclusão digital**, 2022. Disponível em: https://www.rilp-aulp.org/index.php/rilp/article/view/rilp2022_41pp.77-88. Data de acesso: 02/05/2022.

DOWBOR, L. **A Reprodução Social**: tecnologia, globalização e governabilidade. São Paulo: Vozes, 2001.

_____. **Tecnologias do conhecimento**. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2013.

Disponível em: [https://dowbor.org > blog > 13-TecnDoCnh2013](https://dowbor.org/blog/13-TecnDoCnh2013). Data de acesso: 22/01/ 2021.

DOWBOR, Ladislau; Pochmann, Márcio (Orgs.). **Políticas para o desenvolvimento local**. São Paulo: Instituto Cidadania; Editora Fundação Perseu Abramo, 2004.

FERREIRA, A. **Método de avaliação de usabilidade e acessibilidade para inclusão digital de pessoas com deficiência visual**. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/19700/1/M%C3%89TODOS%20DE%20AVALIA%C3%87%C3%83O%20DE%20USABILIDADE%20E%20ACESSIBILIDADE%20PARA%20INCLUS%C3%83O%20DIGITAL%20DE%20PESSOAS%20COM%20DEFICI%C3%84NCIA%20VISUAL.pdf>. Data de acesso: 12/09/2022.

GERALDA, M. **Gestão por processos**: uma análise sobre os registros e tramitações de informações para elaboração de certidões na Prefeitura Municipal de Sete Lagoas – MG. Disponível em: <file:///C:/Users/Notebook%20HP/Documents/1-Empresa/Doutorado/A-Defesa/TCC%20-%20Maria%20Geralda.pdf>. Data de acesso: 25/07/2022.

GETDOCTORLIST. **Conteúdo Web desenvolvidor**, 2021, documentação oficial da biblioteca. Disponível em: <http://14.139.238.52/Help/Api/POST-api-PatientApp-GetDoctorList>. Data de acesso: 28/01/2022.

GITHUB. Conteúdo de **desenvolvimento do software Web**, 2020. Disponível em: <https://github.com/sessions/verified-device/lab.github.com/>. Data de acesso: 03/12/2020.

GOOGLE CLOUD. **Conteúdo Web desenvolvedor**, 2022, documentação oficial da biblioteca

GOOGLE. **Conteúdo Web desenvolvedor**. Disponível em: <https://cloud.google.com/multicloud?hl=pt-br>. Data de acesso: 23/01/2022.

GORETT, M. **Estudo das características de software e implementação de um software livre para o sistema de gerenciamento de bibliotecas universitárias federais brasileiras**. Disponível em: <file:///C:/Users/Notebook%20HP/Documents/1-Empresa/Doutorado/A-Defesa/Mariana%20-%20Biblioteca.pdf>. Data de acesso: 23/01/ 2022.

GUEDES, P. R. N. **Lei geral de proteção de dados pessoais (LGPD)**, Guia, Brasília, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/seguranca-e-protecao-de-dados/guias/guia_inventario_dados_pessoais.pdf. Data de acesso: 22/12/2020.

IANNI, C. **Governos locais e conectividade em municípios de pequeno porte no Brasil**, 2022. Disponível em: <http://anpad.com.br/uploads/articles/120/approved/8767bccb1ff4231a9962e3914f4f1f8f.pdf>. Data de acesso: 26/09/2022.

IEC 61850 - **Estudo de Protocolo e Exemplo de Aplicação**, documentação oficial da biblioteca. Disponível em: <https://www.automacaoindustrial.info/redes-iec-61850-estudo-de-protocolo-e-exemplo-de-aplicacao>. Data de acesso: 12/12/2020.

IEC 62351. **Série de segurança cibernética para o Smart Grid**, documentação oficial da biblioteca. Disponível em: <https://syc-se.iec.ch/deliveries/cybersecurity-guidelines/security-standards-and-best-practices/iec-62351/>. Data de acesso: 10/12/2020.

IEEE 1686. **Comunicações do Sistema de Energia e Segurança Cibernética**, Web desenvolvedor, 2017, documentação oficial da biblioteca. Disponível em: <http://standards.ieee.org/findstds/standard/C37.94-2017.html>. Data de acesso: 17/12/2020.

IZARD, S.G. **Realidade Aumentada e Realidade Virtual para visualização 3D de imagens médicas**. Universidade de Salamanca, 2019. Disponível em:

<http://repositorio.grial.eu/handle/grial/1803>. Data de acesso: 19/05/2021.

JAVASCRIPT. **Conteúdo Web desenvolvedor**, 2021, documentação oficial da biblioteca.

Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript>. Data de acesso: 09/12/2020.

JEST. **Conteúdo Web desenvolvedor**, 2021, documentação oficial da biblioteca Jest.

Disponível em: <https://jestjs.io/docs/en/getting-started>. Data de acesso: 28/11/2020.

JUNO. **Documentação oficial da API da Juno**. Conteúdo Web desenvolvedor, 2021,

documentação oficial da biblioteca. Disponível em: <https://juno.com.br/api/>. Data de acesso: 08/01/2021.

KONDO, M. N. S. **Estudo de Requisitos do Software Embarcado no Segmento da**

Telemedicina. São Paulo: Laboratório de Sistemas Integráveis da Universidade de São Paulo.

Disponível em: https://www.academia.edu/33692541/Estudo_de_Requisitos_do_Software_Embarcado_no_Segmento_da_Telemedicina . Data de acesso: 22/05/ 2021.

LACHINI, J. **Bacharelado em educação: gestão do conhecimento e da aprendizagem**. In:

Tomelin, H; Gomes Filho, J. Educação: gestão do conhecimento e da aprendizagem. Belo Horizonte: Uma Editora, 2001. p. 217-245.

LUNA, A. **Abordagem da Engenharia de requisitos em projetos de desenvolvimento de**

software para telessaúde/telemedicina. 79p. Monografia (Pós-Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008. Disponível em:

https://www.cin.ufpe.br/~ajhol/publicacoes/2008_IN1020_

[EngRequisitos_Monografia_EngRequisitos%20na%20Telemedicina%20e%20Telessaude_Alexluna_v1.15.pdf](https://www.cin.ufpe.br/~ajhol/publicacoes/2008_IN1020_EngRequisitos_Monografia_EngRequisitos%20na%20Telemedicina%20e%20Telessaude_Alexluna_v1.15.pdf). Data de acesso: 12/04/2021.

MACHADO, C. V. **O papel federal no sistema de saúde brasileiro.** In FUNDAÇÃO Oswaldo Cruz. A saúde no Brasil em 2030 - prospecção estratégica do sistema de saúde brasileiro: organização e gestão do sistema de saúde [online]. Rio de Janeiro: Fiocruz/Ipea/Ministério da Saúde/Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2013. v. 3. 35-70.

MALDONADO, J. M. S. V. **Telemedicina:** desafios à sua difusão no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2016001402005&lng=en&nrm=iso. Data de acesso: 16/04/2021.

MATOS, J. **Aplicação do Índice de Qualidade de Vida Humana (IQVH) nas regiões metropolitanas do Brasil.** Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepop/a/kLLqPv7ZDPVyMzbFNhRQkmb/?lang=pt#:~:text=O%20IQVH%20%C3%A9%20formado%20por,%C3%A0%20qualidade%20do%20ambiente%20constru%C3%ADdo>. Data de acesso: 16/10/2022.

MERCADO PAGO. Documentação oficial do **Checkout Transparente do Mercado Pago.** Disponível em: <https://www.mercadopago.com.br/developers/pt/guides/online-payments/checkout-api/introduction>. Data de acesso: 04/01/2021.

Misra, Tanvi. "Digital governance during COVID-19 pandemic in India: Challenges and opportunities." *Social Sciences & Humanities Open*, vol. 3, no. 1, 2021, pp. 1-8.

MONGODB. Documentação oficial do **MongoDB Atlas**, 2020. Disponível em: <https://docs.atlas.mongodb.com/>. Data de acesso: 31/12/2020.

OLIVEIRA, J. F. **A utilização da metodologia Scrum sob a percepção da equipe de desenvolvimento em uma empresa privada de software:** um estudo de caso. 78p. Trabalho de Conclusão de Curso (Sistemas de Informação, Centro de Ciências Aplicadas e Educação) - Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, 2014. Disponível em: <https://si.dcx.ufpb.br/wp-content/uploads/2015/12/Jessyca-Ferreira-de-Oliveira.pdf>. Data de acesso: 07/10/2020.

OLIVEIRA, W. **Construindo uma API com Node.js**. Web, 2021. Disponível em: <https://woliveiras.com.br/posts/construindo-uma-api-com-node-js-parte-1-criando-e-listando-dados>. Data de acesso: 03/12/2020.

PADILHA, E. **Estratégia Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social**. Disponível em: <http://antigo.sudam.gov.br/conteudo/menus/retratil/planos-desenvolvimento/prda/arquivos/2019/estrategia-nacional-de-desenvolvimento-economico-e-social.pdf>. Data de acesso: 15/04/2022.

PEREIRA, B. **Sustentabilidade ambiental: estudos jurídicos e sociais**. Caxias do Sul: Editora da Universidade Caxias do Sul, 2014. Disponível em: https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/Sustentabilidade_ambiental_ebook.pdf. Data de acesso: 26/09/2022.

PHP. **Conteúdo Web desenvolvedor**, 2022, documentação oficial da biblioteca Google. Disponível em: <https://hotexamples.com/examples/-/-/getCityList/php-getcitylist-function-examples.html>. Data de acesso: 26/01/2022.

PIMENTA, C. A. M. **As “coisas” de Minas: questões sobre Desenvolvimento e Turismo**. In Turismo e Desenvolvimento: outros caminhos, Ed. Pimenta, C. A. P. & Pereira, S. B. P., 153-180. Porto Alegre: CirKula.

PIMENTA, C. A. M., REMOALDO, P. C., RIBEIRO, J. C., & PEREIRA, S. B. 2022. **Desenvolvimento, economia e turismo: diálogos entre o Sul de Minas Gerais (Brasil) e o Minho (Portugal)**. *Gestão & Regionalidade*, 38(115): 337-355.

QUEIROZ, P. C. **Metodologia ágil em projetos de biotecnologia: transição de métodos tradicionais para os ágeis e seus impactos**. 64p. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Engenharia Bioquímica na Escola de Engenharia de Lorena) - Universidade de São Paulo, 2021. Disponível em: https://repositorio.usp.br/directbitstream/589d83f0-eb49-4d72-a718-e725c438c0d2/TCC_Paloma%20Cristina%20de%20Queiroz%20%282%29.pdf. Data de acesso: 07/10/2020.

REACT. COMPONENT. **Conteúdo Web desenvolvedor**, 2020, documentação oficial da biblioteca. Disponível em: <https://pt-br.reactjs.org/docs/react-component.html>. Data de acesso: 20/10/2022.

REYES, O. **A importância da Internet para o desenvolvimento das vendas no Brasil**. 35p. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Administração) - Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, Assis, 2014. Disponível em: <https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/1111390013.pdf>. Data de acesso: 07/10/2020.

REZENDE, S. O. **Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações**. São Paulo: Manole, 1994.

ROBERTSON, J. e S. **Modelo para especificações de requisitos**. Associação Atlântica de Sistemas, 14ª ed., 2009. Disponível em: https://www.volere.org/wp-content/uploads/2018/12/template14_ptbra.pdf. Data de acesso: 09/12/2020.

ROMEIRO, A. **Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica**. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/F9XDcdCSWRS9Xr7SpknNJPv/>. Data de acesso: 09/10/2020

SABBAGH, R. **Scrum: Gestão ágil para projetos de sucesso**. 2ª ed. São Paulo: Editora Casa do Código, 2013.

SACHS, I. **Em busca de novas estratégias de desenvolvimento**. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, 1995. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40141995000300004>. Data de acesso: 22/08/2021.

_____. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002: Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5825347/mod_resource/content/1/os%20para%20desenvolvimento%20sustent%C3%A1vel.%20Sachs%2C%20Ignacy%20%282002%29.pdf. Data de acesso: 23/01/2021.

SACHS, IGNACY. **Desenvolvimento:** incluyente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro, Garamond. 2004.

SANTANA, A. **Utilização das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICS) e ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) para minimizar as dificuldades de professores e alunos da educação infantil das escolas da Prefeitura do Município de Serra.** Anais do III Seminário de Pesquisa e Produtividade da FESV e FESVV, Vitória, 2021. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?start=10 &q=inclus%C3%A3o+digital+prefeitura&hl=pt-BR&scisbd=1&as_sdt=0,5](https://scholar.google.com.br/scholar?start=10&q=inclus%C3%A3o+digital+prefeitura&hl=pt-BR&scisbd=1&as_sdt=0,5). Data de acesso: 16/07/2022.

SANTOS, D. B. **Sistema Gerenciador de Certificados de Atributos X.509.** 83p. Trabalho de Conclusão de Curso (bacharelado em Ciências da Computação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013. Disponível em: [https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/184194/tcc-final.pdf?sequence=-1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/184194/tcc-final.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Data de acesso: 12/12/2020.

SARACEVIC, T. **Information Science:** origin, evolution and relations. In: Vakkari, P.; Cronin, B. (ed). *Conceptions of library and information science. Proceedings of the international conference for the celebration of the 20th anniversary of the Department of Information Studies, University of Tampere, Finland*, p. 26-28, 1991. London, Los Angeles: Taylor Graham, p. 5-27, 1992.

SELENIUM. Documentação do **Selenium Web Driver.** Software freedom conservancy. Conteúdo Web desenvolvedor, 2021, documentação oficial da biblioteca. Disponível em: <https://www.selenium.dev/documentation/en/>. Data de acesso: 14/11/ 2020.

SILVA, B. L. R. **Qualidade de software no desenvolvimento utilizando metodologias ágeis.** 74p. Monografia (Pós-graduação em Governança em Tecnologia da Informação)- Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/12214/1/51600185.pdf>. Data de acesso: 16/01/2021.

Smith, Aaron. "Home broadband 2021." Pew Research Center, 2021.

STEINMAN, M. et al. **Impacto da telemedicina na cultura hospitalar e suas consequências na qualidade e segurança do cuidado**. Estudo realizado através de parceria entre o Ministério da Saúde e a Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein através do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Institucional do Sistema Único de Saúde através do especial envolvimento Coordenação-Geral de Atenção Hospitalar do Ministério da Saúde. São Paulo, 2015. Disponível em : <https://doi.org/10.1590/S1679-45082015GS2893>.

Data de acesso: 10/04/2021. TWILIO. **Conteúdo Web desenvolvedor**, 2020, documentação oficial da biblioteca Twilio. Disponível em:<https://www.twilio.com/docs/all>. Data de acesso: 09/12/2020.

VILAÇA, M. L. C.; Araujo, E. V. F. **Tecnologia, Sociedade e Educação na Era Digital**. Ebook da Universidade Unigranrio, Duque de Caxias, 2016. Disponível em: http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/tecnologia,sociedadeeeducacaonaeradigital_011120181554.pdf. Data de acesso: 09/07/2020.

VSCODE. **Conteúdo Web desenvolvedor**, 2020, documentação oficial da biblioteca. Disponível em: <https://code.visualstudio.com/blogs/2022/04/04/increase-productivity-with-containers>. Data de acesso: 31/12/2020.

Zhao, Shanyang, et al. "Digital divides 2.0: The convergence of new digital divides and the traditional socio-economic divide." *Journal of Information Technology*, vol. 24, no. 4, 2009, pp. 269-276.

ANEXOS

Anexo A - Formulário de pesquisa de campo

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM ÓRGÃOS GESTORES NAS PREFEITURAS

1 - Perfil do entrevistado

Nome do entrevistado:

Cargo:

Data:

Horário:

2 - Prefeitura/local:

3 - Softwares utilizados - No setor onde trabalha, você faz uso de algum software? Qual?

Sim; Não

O software é online?

Sim; Não

4 - A população tem acesso ao sistema?

Sim; Não

5 - Você acha fácil ou difícil usar o sistema?

Fácil; Difícil

6 - O software permite haver intercâmbio entre prefeituras: o software usado se comunica com outras prefeituras?

Sim; Não

7 - Interação entre secretarias: o software usado se comunica com outras secretarias?

Sim; Não

8 - Há dificuldades nos processos cotidianos das secretarias municipais?

Sim; Não

9 - Como é tramitada sua informação? Processo físico; Online; Físico e online

10 - Quanto tempo, em média, o processo aguarda no seu setor até ser tramitado? Até 24 horas; Entre 2 e 15 dias;

Entre 15 e 30 dias; Acima de 30 dias

11 - Entre as opções abaixo, o que você avalia como dificuldade para maior agilidade nas tramitações? Não há dificuldade; Sistema online; Informação incompleta do setor anterior (online) Informação incompleta do requerente; Fiscalização in loco; outros. Favor informar. _____

12 - Software online livre: Você acha que a prefeitura adotaria um software online livre?

Sim; Não

13 - Projetos futuros: O que você acha que poderia mudar no software que utiliza?

14- Como foi definido o software, por que ele foi adotado e o que oferece.

Anexo B – Ferramentas necessárias

- Acesso ao sistema 24 horas
- Serviço online
- Assistência técnica 24 horas
- Assistência técnica autônoma
- Manual do sistema
- Inteligência artificial
- Seguro contra perda de informações
- Segurança contra acesso não autorizado
- Gerenciamento e comunicação diretos pelo site da prefeitura
- Assinatura Digital de Documentos (Servidor e População) DocuSign
- Armazenamento de Documentos Online (Segurança AWS)
- Planilhas de Gerenciamento (Controle de Estoque) online
- Certificados (Emissão Digital)
- Telechat - Vídeo e Texto (Escolas/PSFs/Secretarias/Recepção)
- Ponto Eletrônico (Registro de Acesso)
- Agenda Eletrônica (Controle de Horários)
- Conta corrente digital (dentro do Sistema de Gestão)
- Controle de Serviços, Checklist, Salvar Foto do Serviço/Insumo
- Interligação de Departamentos (Solicitações de Insumo)
- Compartilhamento de Dados (e-SUS, Comprasnet...)
- Relatórios Formatados (Recursos)
- Controle Financeiro (Indicadores)
- Documentações digitais (Jurídico, Governo, Finanças, Transporte Saúde, Social, Educação, Comunicação, Rural e Cultura)
- Criar rede de pesquisa para manter o município atualizado sobre os recursos e créditos disponibilizados pelos governos federal e estadual
- Chave token para os usuários da plataforma
- Plano de mobilidade urbana /distanciamento social/ tempo e local
- QR Code para identificar e realizar pagamentos e acelerar o acesso dos usuários
- Vincular informações de concessionárias (água/luz), como taxas e solicitações
- e-mail/dados são salvos em um servidor seguro