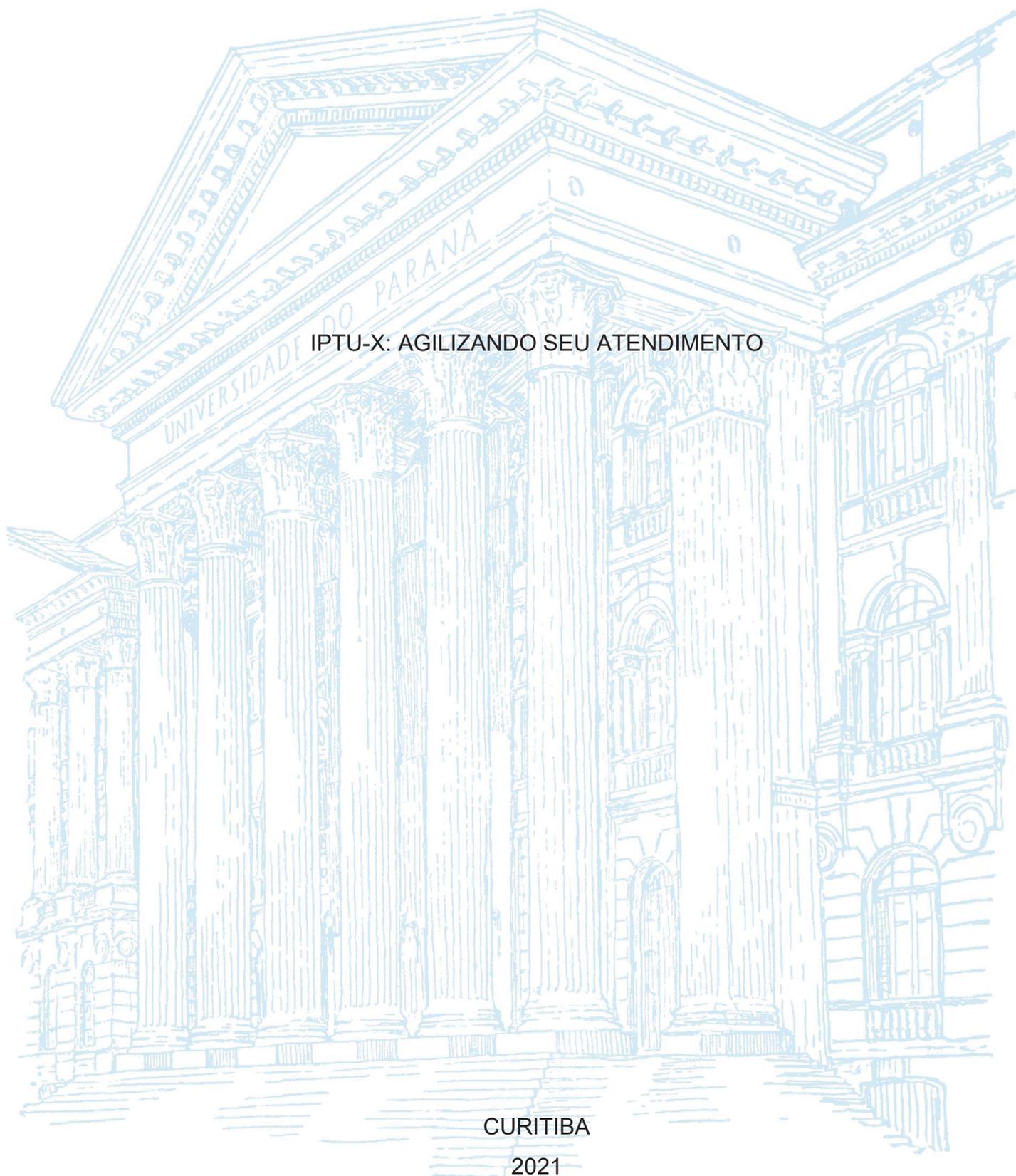


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CLEITON XIMENES DE SOUZA

IPTU-X: AGILIZANDO SEU ATENDIMENTO



CURITIBA

2021

CLEITON XIMENES DE SOUZA

IPTU-X: AGILIZANDO SEU ATENDIMENTO

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista em Engenharia de Software, no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Software, Setor de Educação Profissional e Tecnológica, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Razer Anthom Nizer Rojas
Montaño

CURITIBA

2021



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO ENGENHARIA DE
SOFTWARE - 40001016231E1

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação ENGENHARIA DE SOFTWARE da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Monografia de Especialização de **CLEITON XIMENES DE SOUZA** intitulada: **IPTU-X: AGILIZANDO SEU ATENDIMENTO**, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua Aprovação no rito de defesa.

A outorga do título de especialista está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 15 de Dezembro de 2021.


RAZER ANTHOM NIZER ROJAS MONTAÑO

Presidente da Banca Examinadora



JAIME WOJCIECHOWSKI

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me proporcionar vida e saúde em tempos difíceis bem como oportunizar uma jornada de desafios e aprendizado.

Aos meus familiares e namorada que tiveram comigo a empatia que se fez necessária ao longo deste tempo sendo assim meus pilares.

Aos professores da Universidade Federal do Paraná, representado na pessoa do Dr. Jaime Wojciechowski, por todo conhecimento e apoio despendido nas disciplinas do curso de Engenharia de Software.

Ao orientador, Prof. Dr. Razer Anthom Nizer Rojas Montaña, por ter me orientado, colaborado e acreditado na realização deste trabalho

E por fim, mas não menos importante, aos meus amigos que direta ou indiretamente colaboraram para tornar possível a conclusão desta jornada.

Seja você quem for, seja qual for a posição social que você tenha na vida, a mais alta ou a mais baixa, tenha sempre como meta muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em Deus, que um dia você chega lá. De alguma maneira você chega lá.

Ayrton Senna da Silva

RESUMO

Serviços e produtos evoluem de forma acelerada ao longo dos anos, através de novas tecnologias que estão em constantes transformações, e isto faz com que as empresas privadas destinem altos investimentos para conciliar aceleração tecnológica sem perder de vista a qualidade exigida pelo seu cliente. Para órgãos públicos, a percepção é que essas instituições estão na contramão, ou seja, não se percebe investimentos necessários para tornar a vida do cidadão facilitada. Sendo assim, e tendo em vista a insatisfação do cidadão municipal que precisa se deslocar até o paço municipal para ser atendido em serviços relacionados ao imposto predial e territorial urbano vinculado aos seus imóveis, este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um aplicativo móvel que permitirá o autoatendimento do cidadão de qualquer lugar que ele se encontre, bastando ter em mãos um celular com o aplicativo instalado, acesso à internet e cadastro realizado pela Prefeitura. O aplicativo foi desenvolvido com as linguagens de programação Java e Dart, e para o banco de dados foi utilizado MySQL.

Palavras-chave: Aplicativo Móvel. Agilidade no Atendimento. Prefeitura. Contribuinte. Imóvel. Imposto Municipal.

ABSTRACT

Services and products have advanced in an accelerated way over the years, through new technologies that are in constant transformations and it makes that private companies allocate high investments to combine accelerated technologies without missing the point of the required quality from your client. To the City Halls, the perception is the opposite, in other words, it is not noticed the necessary investments to turn the citizen lives facilitated up. Therefore, and bearing in mind, the frustration of the taxpayer that need to go to the city hall to have their needs in services related to the property tax and urban land linked to their properties fulfilled, this paper had as main reason the development of a mobile application that allows the citizen self service from anywhere, just by having a mobile with the application installed in hands, internet access and registration carried out by the City hall. The application has been developed in the Java and Dart program languages and to the data-base it was used MySQL.

Key-words: Mobile Application. Service Agility. City Hall. Taxpayer. Real Estate. City tax.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – IDENTIFICAÇÃO DA NATUREZA JURÍDICA DOS TRIBUTOS.....	18
QUADRO 1 – BASE LEGAL DO IPTU	19
FIGURA 2 – SCRUM – PAPÉIS, CERIMÔNIAS E ARTEFATOS	23
FIGURA 3 – DIAGRAMAS DA UML.....	24
FIGURA 4 – JAVA – ARQUITETURA DE COMPILAÇÃO	26
FIGURA 5 – TECNOLOGIAS MAIS POPULARES	27
FIGURA 6 – GOOGLE – COMPILADOR DART.....	28
FIGURA 7 – ESQUEMA DO SGBD	30
QUADRO 2 – RECURSOS PARA ANÁLISE DO SOFTWARE	31
QUADRO 3 – RECURSOS PARA DESENVOLVIMENTO DO RETAGUARDA.....	31
QUADRO 4 – RECURSOS PARA DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO MÓVEL	31
FIGURA 8 – EXEMPLO DE DIAGRAMA NO ASTAH	33
FIGURA 9 – EXEMPLO DE AMBIENTE INTELLIJ	34
FIGURA 10 – EXEMPLO DE AMBIENTE MYSQL WORKBENCH	35
FIGURA 11 – EXEMPLO DE QUADRO NO TRELLO.....	36
FIGURA 12 – EXEMPLO DE AMBIENTE VSCODE	37
QUADRO 5 – CRONOGRAMA MACRO DAS ATIVIDADES	38
FIGURA 13 – MAPA MENTAL DAS FUNCIONALIDADES.....	40
FIGURA 14 – ESBOÇO DO APLICATIVO MÓVEL.....	41
FIGURA 15 – API - INTERFACE DE COMUNICAÇÃO	45
FIGURA 16 – ARQUITETURA DO APLICATIVO MÓVEL	46
FIGURA 17 – ARQUITETURA DO RETAGUARDA	47
FIGURA 18 – TELA DE ABERTURA	48
FIGURA 19 – TELA DE APRESENTAÇÃO.....	48
FIGURA 20 – TELA DE ACESSO AO APLICATIVO	49
FIGURA 21 – TELA PRINCIPAL - USUÁRIO TIPO PREFEITURA.....	49
FIGURA 22 – TELA NOVO USUÁRIO	50
FIGURA 23 – TELA LISTA DE CONTRIBUINTES.....	51
FIGURA 24 – TELA VISUALIZAÇÃO DE CONTRIBUINTE	52
FIGURA 25 – TELA NOVO CONTRIBUINTE.....	53
FIGURA 26 – TELA ALTERA CONTRIBUINTE	54

FIGURA 27 – TELA EXCLUIR CONTRIBUINTE.....	55
FIGURA 28 – TELA LISTA DE IMÓVEIS	55
FIGURA 29 – TELA VISUALIZAÇÃO DE IMÓVEL	56
FIGURA 30 – TELA NOVO IMÓVEL.....	57
FIGURA 31 – TELA ALTERA IMÓVEL	58
FIGURA 32 – TELA EXCLUIR IMÓVEL.....	59
FIGURA 33 – TELA LANÇAMENTO DE IMPOSTO.....	60
FIGURA 34 – TELA DE ALERTA – IMÓVEL NÃO CADASTRADO	61
FIGURA 35 – TELA PRINCIPAL - USUÁRIO TIPO CONTRIBUINTE	61
FIGURA 36 – TELA DADOS PESSOAIS SEM VÍNCULO	62
FIGURA 37 – TELA DADOS PESSOAIS COM VÍNCULO	63
FIGURA 38 – TELA MEUS IMÓVEIS.....	64
FIGURA 39 – TELA DETALHES DO IMÓVEL	64
FIGURA 40 – TELA LANÇAMENTOS DO IMÓVEL.....	65
FIGURA 41 – TELA EXTRATO DO IMÓVEL	66
FIGURA 42 – DIAGRAMA DE CASO DE USO	75
FIGURA 43 – DIAGRAMA DE CLASSES – MODELO.....	89
FIGURA 44 – DIAGRAMA DE CLASSES – RECURSOS	90
FIGURA 45 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA – UC001 – ACESSAR APLICATIVO...91	
FIGURA 46 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA – UC002 – CADASTRAR USUÁRIO ..92	
FIGURA 47 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA – UC003 – MANTER CONTRIBUINTE	93
FIGURA 48 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA – UC004 – MANTER IMÓVEL	94
FIGURA 49 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA – UC005 – LANÇAR IMPOSTO.....95	
FIGURA 50 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA – UC006 – ACESSAR DADOS PESSOAIS	96
FIGURA 51 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA – UC007 - ACESSAR MEUS IMÓVEIS	97
FIGURA 52 – DIAGRAMA ENTIDADE RELACIONAMENTO	98
FIGURA 53 – DV001 TELA DE ABERTURA.....	99
FIGURA 54 – DV002 TELA DE APRESENTAÇÃO.....	99
FIGURA 55 – DV003 TELA DE ACESSO AO APLICATIVO	100
FIGURA 56 – DV004 TELA PRINCIPAL PREFEITURA	100
FIGURA 57 – DV005 TELA PRINCIPAL CONTRIBUINTE	101

FIGURA 58 – DV006 TELA NOVO USUÁRIO	101
FIGURA 59 – DV007 TELA LISTA DE CONTRIBUINTES	102
FIGURA 60 – DV008 TELA VISUALIZAÇÃO DE CONTRIBUINTE	102
FIGURA 61 – DV009 TELA NOVO CONTRIBUINTE.....	103
FIGURA 62 – DV010 TELA ALTERA CONTRIBUINTE	103
FIGURA 63 – DV011 TELA LISTA DE IMÓVEIS	104
FIGURA 64 – DV012 TELA VISUALIZAÇÃO DE IMÓVEL	104
FIGURA 65 – DV013 TELA NOVO IMÓVEL.....	105
FIGURA 66 – DV014 TELA ALTERA IMÓVEL.....	105
FIGURA 67 – DV015 TELA LANÇAMENTO DE IMPOSTO.....	106
FIGURA 68 – DV016 TELA DADOS PESSOAIS SEM VÍNCULO.....	106
FIGURA 69 – DV017 TELA MEUS IMÓVEIS.....	107
FIGURA 70 – DV018 TELA LANÇAMENTOS DO IMÓVEL.....	107
FIGURA 71 – DV019 TELA EXTRATO DO IMÓVEL	108
FIGURA 72 – DV020 TELA IMÓVEL SEM LANÇAMENTOS.....	108
FIGURA 73 – DV021 TELA EXTRATO SEM LANÇAMENTOS	109

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	- <i>Application Programming Interface</i>
CAGR	- <i>Compound Annual Growth Rate</i>
CPF	- Cadastro de pessoa física
CTM	- Código tributário municipal
CTN	- Código tributário nacional
IPTU	- Imposto predial e territorial urbano
J2EE	- <i>Java 2 Platform Enterprise Edition</i>
JPA	- <i>Java Persistence API</i>
JSON	- <i>JavaScript Object Notation</i>
JWT	- <i>JSON Web Token</i>
MVP	- <i>Minimum Viable Product</i>
POC	- <i>Proof of Concept</i>
REST	- <i>Representational State Transfer</i>
SGBD	- Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
UFPR	- Universidade Federal do Paraná
UML	- <i>Unified Modeling Language</i>
URL	- <i>Uniform Resource Locator</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	PROBLEMA.....	14
1.2	OBJETIVO GERAL.....	14
1.2.1	Objetivos Específicos	14
1.3	JUSTIFICATIVA.....	15
1.4	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DO NEGÓCIO	17
2.1.1	Tributação.....	17
2.1.2	Lançamento	18
2.1.3	Cobrança	19
2.2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DAS TECNOLOGIAS	20
2.2.1	Modelos de Processos para o Desenvolvimento de Software	20
2.2.2	Linguagem de Modelagem Unificada	23
2.2.3	Linguagem de Programação Java	25
2.2.4	Linguagem de Programação Dart.....	27
2.2.5	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados	29
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	31
3.1	RECURSOS	31
3.2	ADAPTAÇÃO DA METODOLOGIA ÀS NECESSIDADES DA EQUIPE	32
3.3	FERRAMENTAS.....	32
3.3.1	Astah	33
3.3.2	IntelliJ	34
3.3.3	MySQL.....	35
3.3.4	Trello.....	36
3.3.5	Visual Studio Code	37
3.4	CRONOGRAMA	38
3.5	DESENVOLVIMENTO DO PROJETO.....	39
3.5.1	<i>Sprint 1</i>	39
3.5.2	<i>Sprint 2</i>	39
3.5.3	<i>Sprint 3</i>	40
3.5.4	<i>Sprint 4</i>	42

3.5.5	<i>Sprint 5</i>	42
3.5.6	<i>Sprint 6</i>	43
3.5.7	<i>Sprint 7</i>	43
3.5.8	<i>Sprint 8</i>	44
3.5.9	<i>Sprint 9</i>	44
4	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	45
4.1	ARQUITETURA DO SOFTWARE	45
4.2	ACESSO DO APLICATIVO	47
4.3	USUÁRIO PREFEITURA.....	49
4.3.1	Cadastro de Usuário.....	50
4.3.2	Cadastro de Contribuinte.....	51
4.3.3	Cadastro de Imóveis.....	55
4.3.4	Lançamento de Imposto	59
4.4	USUÁRIO CONTRIBUINTE	61
4.4.1	Dados Pessoais.....	62
4.4.2	Meus Imóveis	63
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
5.1	TRABALHOS FUTUROS.....	68
	REFERÊNCIAS	69
	APÊNDICE A – REGRAS DE NEGÓCIO	73
	APÊNDICE B – DIAGRAMAS DE CASO DE USO	75
	APÊNDICE C – ESPECIFICAÇÕES DE CASO DE USO	76
	APÊNDICE D – DIAGRAMAS DE CLASSES	89
	APÊNDICE E – DIAGRAMAS DE SEQUÊNCIA	91
	APÊNDICE F – MODELO FÍSICO DE DADOS	98
	APÊNDICE G – PROTÓTIPO DAS TELAS DO APLICATIVO	99

1 INTRODUÇÃO

Imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana (IPTU) são tributos de competência dos Municípios, nos termos do artigo art. 156, I, da Constituição Federal (BRASIL, 1988).

A Constituição é a lei máxima de um país, que traça os parâmetros do sistema jurídico e define os princípios e diretrizes que regem uma sociedade. Ou seja, ela organiza e sistematiza um conjunto de preceitos, normas, prioridades e preferências que a sociedade acordou. É um pacto social constitutivo de uma Nação. (QUEIROZ, 2018, n/p).

Conforme determinado na Constituição Federal, as normas gerais de direito tributário aplicáveis a todos os entes da federação é regulamentado através do Código Tributário Nacional (CTN).

Mediante o exposto no CTN, as Prefeituras criaram ao longo dos anos softwares que fazem a gestão do IPTU, conforme regras estabelecidas no Código Tributário Municipal (CTM), e obrigam o atendimento presencial do público nos Paços Municipais tornando filas para atendimento uma realidade indesejada e burocrática, se levado em conta a agilidade presente em diversas áreas privadas e em constante evolução (BABADOBULOS, 2018).

Alguns municípios preocupados com esta realidade, buscam atendimento público eficaz através de ações que juntam em um único local diversos serviços (PREFEITURA DE BLUMENAU, 2020).

Estas ações que centralizam o atendimento presencial apesar de eficazes não tornam o processo de atendimento prático e ágil, cabendo a seguinte reflexão:

O contribuinte não tem a capacidade de realizar determinados serviços municipais através de um portal ou aplicativo de forma *on-line*? Serviços como consulta dos seus dados cadastrais, pesquisa de informações dos imóveis ao qual é responsável, consulta de dividas vinculadas aos seus imóveis, dentre outros.

Com isto, a proposta deste projeto é desenvolver um aplicativo que possibilite ao contribuinte realizar autoatendimento em alguns serviços que se referem ao IPTU.

1.1 PROBLEMA

Ao longo dos anos, os responsáveis por inovação e tecnologia nas prefeituras não realizaram investimentos para que serviços relacionados ao IPTU fossem acessados através da *internet* pelo cidadão, tornando estes serviços burocráticos e com grandes filas de atendimento que por vezes geram tumultos (G1, 2018).

Ações que levam estes serviços para a *internet* possuem alta adesão da população, por exemplo, se compararmos a Praça do Cidadão de Blumenau que no ano de 2017 teve mais de 200 mil atendimentos realizados presencialmente, após evoluções no primeiro semestre de 2018 teve mais de 102 mil atendimentos, onde 67% foram prestados online ou por telefone e apenas 33% de modo presencial (FLEITH, 2018).

1.2 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho é desenvolver o aplicativo IPTU-X para que via *smartphone* o contribuinte municipal possa acessar informações cadastrais e financeiras dos imóveis vinculados ao seu CPF, ou seja, disponibilizar autoatendimento de alguns serviços municipais via aplicativo móvel para os contribuintes.

1.2.1 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) Oferecer acesso via aplicativo móvel as informações tributárias existentes e controladas pela prefeitura municipal;
- b) Garantir que as informações do setor tributário municipal tenham segurança para exposição fora da rede interna;
- c) Possibilitar o acesso das informações pessoais, imobiliárias e de lançamentos financeiros aos respectivos contribuintes proprietários através do CPF vinculado aos mesmos;
- d) Possibilitar o acesso de servidores municipais em um módulo administrativo, que permitirá manter os cadastros de usuários, contribuintes e imóveis bem como efetuar lançamentos de IPTU.

1.3 JUSTIFICATIVA

Com base no questionamento introdutório a respeito da capacidade do contribuinte realizar serviços *on-line* através de portal ou aplicativo, e com base no levantamento realizado em 2018 onde aponta que no país existem 230 milhões de *smartphone* ativos, é possível dizer que serviços *on-line* neste contexto evita desperdícios de tempo e custo para o cidadão bem como para o órgão público (ÉPOCA, 2019).

Pelo alto número de *smartphone* no país, aplicativos se tornam parte de uma estratégia real onde contribuintes podem realizar na palma de suas mãos os serviços desejados, proporcionando assim uma experiência prática e ágil sem o custo de se deslocar, enfrentar fila e depender de estrutura municipal com funcionário público pedindo informações e documentos.

De acordo com Pugliesi (2015), atendimento ao cliente via aplicativos em dispositivos móveis não é mais uma questão de moda ou luxo, e sim parte da estratégia de negócio das empresas que buscam uma abrangência pelo alto número de dispositivos existentes no mercado.

Os brasileiros se tornaram um dos maiores consumidores de aplicativos no mundo. O mercado movimenta US\$ 25 bilhões e tem a expectativa de chegar a US\$ 70 bilhões em 2017, segundo o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Esse novo hábito impacta diretamente no modo com que as pessoas passaram a se relacionar com as empresas. Atualmente, inúmeras marcas estão oferecendo diversos aplicativos móveis de atendimento ao cliente. Essa realidade refletiu na forma como empresas e consumidores se relacionam e nas centrais de atendimento, que em geral tem buscado se adaptar cada vez mais ao comportamento do consumidor e incorporar novas formas de contato. (PUGLIESI, 2015, n/p).

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este documento apresenta as informações do desenvolvimento do projeto e está estruturado conforme descrito a seguir.

O capítulo 1 contextualiza, de forma introdutória, as questões que levaram a proposição deste trabalho.

O capítulo 2 tem como objetivo esclarecer, através de fundamentação de negócio e tecnologia, os conceitos relevantes para o aplicativo proposto em uma versão minimamente viável focada em agilizar o atendimento público em alguns serviços tributários municipais.

O capítulo 3 descreve materiais e métodos adotados, contemplando assim os recursos físicos e tecnológicos utilizados no projeto, a metodologia aplicada para o desenvolvimento, cronograma para gerenciar as etapas necessárias bem como as tarefas realizadas no desenvolvimento do aplicativo.

No capítulo 4 se pode verificar o resultado da construção realizada, através do funcionamento do aplicativo móvel e seus módulos descritos com imagens das telas, tornando assim a materialização do aplicativo em documentação similar a um manual de usuário.

O capítulo 5 apresenta as considerações finais do projeto, tornando possível observar se os objetivos traçados foram atingidos, as fronteiras que a solução desenvolvida entregará bem como oportunidades de evolução em trabalhos futuro.

Ao final deste documento encontram-se os artefatos técnicos que nortearam o projeto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo aborda assuntos referentes ao desenvolvimento do projeto, referenciando as legislações existentes que amparam a proposta bem como são apresentadas as tecnologias utilizadas para tornar possível a materialização do projeto.

Para proporcionar um melhor entendimento, os assuntos estão a seguir divididos por contexto de negócio e tecnologia.

2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DO NEGÓCIO

A seguir são apresentados temas relativos ao negócio, abrangendo as questões de lançamento tributário, fato gerador e obrigação tributária, sendo estes conceitos fundamentais para entendimento do aplicativo proposto e que rege a base do Setor Tributário Municipal.

2.1.1 Tributação

Direito tributário é o ramo do direito público que estuda e normaliza as relações tributárias entre o fisco e o contribuinte, e há quem o chame de direito fiscal, porém este tem um sentido mais amplo por abranger não apenas os tributos e sim toda receita pública e atividade financeira do estado (CARNEIRO, 2020, p. 140).

O CTN em seu art. 3º traz a definição acerca de tributo, sendo:

Art. 3º Tributo é toda prestação pecuniária compulsória, em moeda ou cujo valor nela se possa exprimir, que não constitua sanção de ato ilícito, instituída em lei e cobrada mediante atividade administrativa plenamente vinculada. (BRASIL, 1966, n/p).

Com base no art. 4.º do CTN, Alexandre (2016, p. 49) entende que “a análise do fato gerador do tributo é feita sob a ótica da classificação dos tributos como vinculados ou não vinculados”.

Para classificar um tributo qualquer quanto ao fato gerador, deve-se perguntar se o Estado tem de realizar, para validar a cobrança, alguma atividade específica relativa ao sujeito passivo (devedor). Se a resposta for negativa, trata-se de um tributo não vinculado; se for positiva, o tributo é vinculado (pois sua cobrança se vincula a uma atividade estatal especificamente voltada ao contribuinte). (ALEXANDRE, 2016, p. 49).

necessário para não haver conflitos a respeito da sua natureza jurídica (HARADA, 2019).

Ocorrido no mundo fenomênico a situação abstrata e genérica descrita na norma de incidência tributária surge, *ipso facto*, a obrigação tributária. Para tornar líquida e certa essa obrigação, identificando o sujeito passivo e apurando o exato montante do tributo devido, a autoridade administrativa competente promove o ato de lançamento tributário. (HARADA, 2019, p. 11).

Conforme descrito em lei, o lançamento se caracteriza por um procedimento realizado pelo agente fiscal, onde se realiza a averiguação da ocorrência do fato gerador, apura a base de cálculo e sua alíquota para chegar ao montante devido bem como identifica o sujeito passivo, sendo o resultado de todo este procedimento lançado e caracterizando assim o ato de lançar que constitui o crédito tributário, após notificação do sujeito passivo expondo a obrigação tributária em questão.

E para entender este procedimento, o CTN descreve alguns destes conceitos através dos artigos 32, 33 e 34 como demonstrado no QUADRO 1.

QUADRO 1 – BASE LEGAL DO IPTU

Artigo	Contexto	Lei
32	Fato Gerador / Hipótese de incidência	Art. 32. O imposto, de competência dos Municípios, sobre a propriedade predial e territorial urbana tem como fato gerador a propriedade, o domínio útil ou a posse de bem imóvel por natureza ou por acessão física, como definido na lei civil, localizado na zona urbana do Município.
33	Base do cálculo	Art. 33. A base do cálculo do imposto é o valor venal do imóvel.
34	Sujeito Passivo	Art. 34. Contribuinte do imposto é o proprietário do imóvel, o titular do seu domínio útil, ou o seu possuidor a qualquer título.

FONTE: BRASIL (1966).

2.1.3 Cobrança

A considerar a base legal do IPTU, seu lançamento acontece de forma anual e a cobrança é feita mediante quantidade de parcelas bem como vencimentos conforme estabelecida na lei municipal, e para Harada (2019, p. 24) é preciso entender que:

O IPTU não é um imposto anual como muitos supõe. É isto sim, um imposto de lançamento anual para sua cobrança anual à medida que a legislação tributária elege o aspecto temporal do seu fato gerador em 1º de janeiro de cada ano. E o lançamento na definição do art. 142 do CTN é um procedimento administrativo vinculado, tendente à constituição do crédito tributário, a cargo de um agente capaz. Portanto, não pode o lançamento conter vícios formais (prática do lançamento por agente administrativo incompetente, inclusão no lançamento de créditos tributários atingidos pela decadência etc.), sob pena de sua anulação por via de impugnação administrativa ou judicial. (HARADA, 2019, p. 24).

Sendo assim, a obrigação tributária do IPTU nasce no dia primeiro de cada ano quando a hipótese é observada e concretizada em forma do lançamento do crédito tributário, respeitada toda legislação vigente como por exemplo imunidades existentes.

Em casos como estes, o divisor de águas para que se afira se a imunidade tem o condão de impedir a cobrança do imposto é o momento da ocorrência do fato gerador. Como o fato gerador do IPTU é considerado ocorrido no dia 1.º de janeiro de cada ano, se nesta data o imóvel pertence a pessoa que não goza de imunidade, nasce a obrigação tributária e o tributo é devido, o que não é alterado por futuras mudanças de proprietário. Todavia, caso no dia 1º de janeiro o imóvel pertença a ente imune e não esteja em circunstância que afaste a imunidade (utilização em atividade econômica, por exemplo), a ocorrência do fato gerador é impedida por imperativo constitucional, não havendo que se falar em obrigação tributária ou em tributo devido. (ALEXANDRE, 2016, p. 49).

2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DAS TECNOLOGIAS

A seguir são apresentados temas relativos às tecnologias adotadas e abordagens igualmente necessárias no desenvolvimento de um projeto de *software*.

2.2.1 Modelos de Processos para o Desenvolvimento de Software

Para iniciar o desenvolvimento de um *software*, precisamos observar os modelos de processos que irão respaldar o ciclo de vida do *software*.

Os processos de software podem ser observados em todas as organizações, desde empresas com uma pessoa até as grandes multinacionais. Esses processos são de tipos diferentes, dependendo do grau de formalidade do processo, dos tipos de produtos desenvolvidos, do tamanho da organização e assim por diante. Não existe algo como um processo de software 'ideal' ou 'padrão' que seja aplicável a todas as organizações ou para todos os produtos de software de um tipo particular. (SOMMERVILLE, 2011, p. 495).

De acordo com Sommerville (2011), processos que planejam especificar completamente os requisitos de softwares para posteriormente executar por etapas a construção não respondem de forma rápida as mudanças que se fazem necessárias quando descobertos erros ou distorções de requisitos, estourando o prazo do projeto acordado junto ao cliente.

Segundo Wazlawick (2013), os métodos ágeis seguem uma filosofia diferente das praticadas em modelos prescritivos, onde deixam de ser um roteiro a ser seguido através de fases ou tarefas e passam a dar foco em valores humanos e sociais.

Estamos descobrindo maneiras melhores de desenvolver software, fazendo-o nós mesmos e ajudando outros a fazerem o mesmo. Através deste trabalho, passamos a valorizar:

- Indivíduos e interações mais que processos e ferramentas
- Software em funcionamento mais que documentação abrangente
- Colaboração com o cliente mais que negociação de contratos
- Responder a mudanças mais que seguir um plano.

Ou seja, mesmo havendo valor nos itens à direita, valorizamos mais os itens à esquerda. (BECK et al., 2001, n/p).

Sendo assim, após comparação dos valores citados no Manifesto Ágil de Desenvolvimento de Software, o método ágil é o indicado para gerenciar e controlar as disciplinas necessárias neste projeto, em um formato de Produto Mínimo Viável (MVP - *Minimum Viable Product*) devido volume e complexidade do escopo bem como incertezas técnicas.

A agilidade entra neste contexto como uma prática inovadora e adaptativa, trazendo frameworks que possibilitam uma entrega contínua e focada no feedback dos resultados e não no plano de controle das variáveis incontroláveis. (CAVALHEIRO, 2019, p. 5).

2.2.1.1 Scrum

Segundo Schwaber e Sutherland (2013) o Scrum é um framework utilizado para dar suporte ao desenvolvimento de produtos complexos e é composto por papéis, eventos, artefatos.

Scrum é um framework estrutural que está sendo usado para gerenciar o desenvolvimento de produtos complexos desde o início de 1990. Scrum não é um processo ou uma técnica para construir produtos; em vez disso, é um framework dentro do qual você pode empregar vários processos ou técnicas. O Scrum deixa claro a eficácia relativa das práticas de gerenciamento e desenvolvimento de produtos, de modo que você possa melhorá-las. (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013, p. 3).

Para Schwaber (2004), o *Scrum* não é um processo prescritivo e sua simplicidade pode ser enganosa, pois é utilizado em trabalhos complexos onde é impossível prever tudo que ocorrerá e por isto está estruturado como uma lista de boas práticas, onde tudo é mantido com visibilidade para os participantes saberem exatamente o que está acontecendo, permitindo assim realizar ajustes necessários para manter o projeto na direção dos objetivos traçados.

Schwaber (2004) cita que o *Scrum* possui três pilares:

- a) Visibilidade: aspectos que afetam o resultado devem estar visíveis de forma clara e verdadeira para quem controla o processo;
- b) Inspeção: A cada evento existe uma oportunidade para inspecionar e analisar o resultado;
- c) Adaptação: Realizar os ajustes necessários o mais rápido possível.

Para entender o funcionamento do *Scrum*, na FIGURA 2 iniciando do lado esquerdo para o direito, são apresentadas as etapas onde existirão as histórias de usuário que serão priorizadas e estimadas, fazendo com que as mais importantes façam parte do *Sprint* sempre respeitando a capacidade aproximada de produção do time.

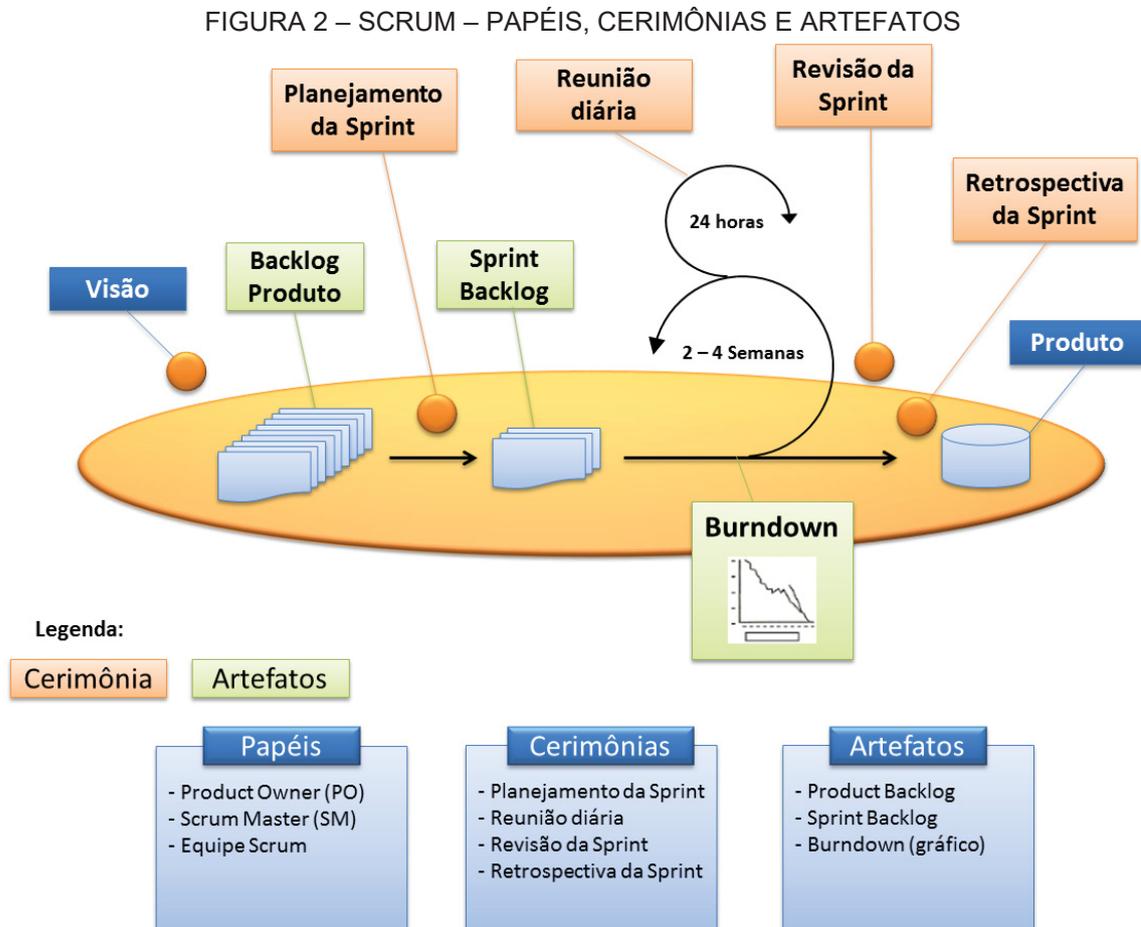
Após priorização, as histórias serão detalhadas em atividades de desenvolvimento e após o término do detalhamento o *Sprint* estará pronto para ser iniciado.

De acordo com Wazlawick (2013, p. 57), “O *sprint* é o ciclo de desenvolvimento de poucas semanas de duração sobre o qual se estrutura o *Scrum*.”

Com o início dos trabalhos, a cada 24 horas deverá acontecer uma reunião diária para que o próprio time de desenvolvimento possa inspecionar os trabalhos.

Ao final do *Sprint* acontece uma revisão para avaliar o trabalho realizado, eventualmente acontecendo a retrospectiva para expor as lições aprendidas em busca da melhoria contínua do time e dos processos envolvidos.

Com isto, se aprovado os trabalhos executados de forma total ou parcial, pode-se incrementar o produto e entregar ao cliente e um novo ciclo se inicia havendo *Sprint* pendentes de realização.



FONTE: LIMA (2013).

2.2.2 Linguagem de Modelagem Unificada

A Linguagem de Modelagem Unificada (UML - *Unified Modeling Language*), como bem apresentado por Booch, Jacobson e Rumbaugh (2012, p. 7) em seu prefácio “é uma linguagem gráfica para visualização, especificação, construção e documentação de artefatos de sistemas complexos de *software*”.

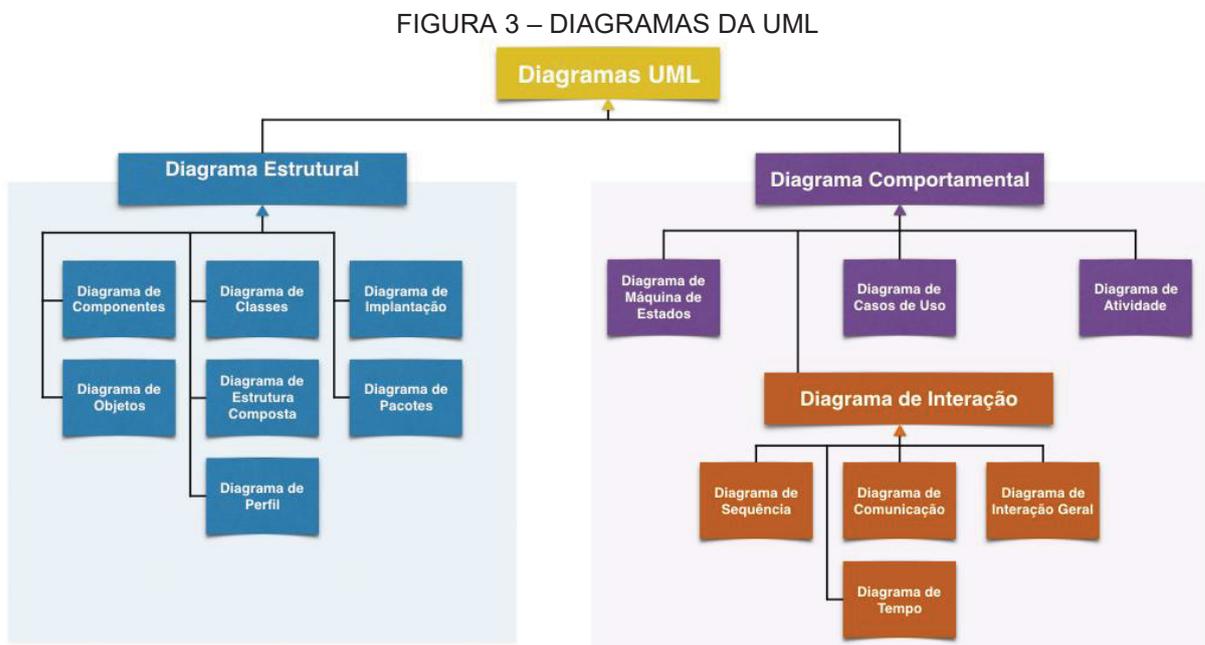
Com isto, a UML traz consigo a vantagem de levar entendimento a todos os envolvidos no ciclo de desenvolvimento de um *software*, onde artefatos beneficiam a comunicação junto ao cliente até clareza necessária para materialização de uma necessidade exposta junto aos desenvolvedores.

As linguagens de modelagem orientadas a objetos surgiram nos anos 1980, à medida que o pessoal envolvido com metodologia, diante de um novo gênero de linguagens de programação orientadas a objetos e de aplicações cada vez mais complexas, começou a experimentar métodos alternativos de análise e projeto. (BOOCH; JACOBSON; RUMBAUGH, 2012, p. 11).

Por vezes, com a dinâmica de mercado existente onde os negócios estão em constantes mudanças, podem surgir questionamentos sobre utilização de modelagem, e neste ponto fica a seguinte consideração:

Uma empresa de software bem-sucedida é aquela que fornece software de qualidade e capaz de atender às necessidades dos respectivos usuários. Uma empresa que consiga desenvolver esse software de maneira previsível e em determinado período, com utilização eficiente e eficaz de recursos, será uma empresa com um negócio viável. (BOOCH; JACOBSON; RUMBAUGH, 2012, p. 31).

A UML oferece diversos modelos para que se possa representar níveis de abstrações que o problema em questão necessita, conforme demonstrado a seguir (FIGURA 3).



FONTE: VIEIRA (2015).

Booch, Jacobson e Rumbaugh (2012, p. 38) entendem que “a escolha dos modelos a serem criados tem profunda influência sobre a maneira como um determinado problema é atacado e como uma solução é definida.”

Em outras palavras, escolha bem os seus modelos. Os modelos corretos esclarecerão brilhantemente os problemas de desenvolvimento mais complicados, proporcionando conclusões que simplesmente não seriam possíveis de outra maneira; modelos inadequados causarão confusões, desviando a atenção para questões irrelevantes. (BOOCH; JACOBSON; RUMBAUGH, 2012, p. 38).

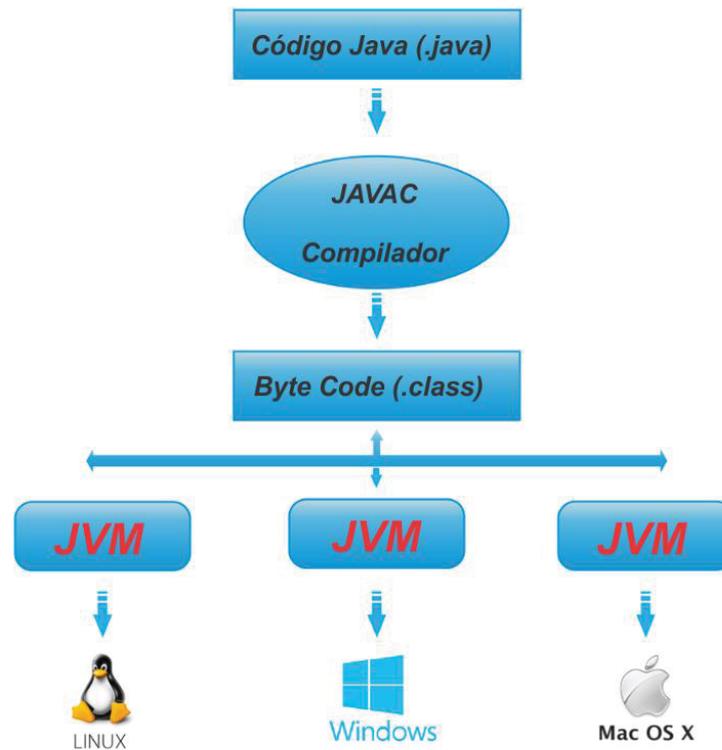
2.2.3 Linguagem de Programação Java

Para Deitel (2017), a contribuição mais importante da revolução dos microprocessadores é que ela permitiu o desenvolvimento de computadores pessoais, e isto impactou dispositivos eletrônicos de consumo popular, onde reconhecendo este fato a Sun Microsystems em 1991 financiou um projeto de pesquisa chefiado por James Gosling que resultou na linguagem de programação chamada Java.

Por uma feliz casualidade, a web explodiu em popularidade em 1993 e a Sun viu o potencial de utilizar o Java para adicionar conteúdo dinâmico, como interatividade e animações às páginas da web. O Java chamou a atenção da comunidade de negócios por causa do interesse fenomenal pela web. Ele é agora utilizado para desenvolver aplicativos corporativos de grande porte, aprimorar a funcionalidade de servidores da web (os computadores que fornecem o conteúdo que vemos em nossos navegadores), fornecer aplicativos para dispositivos voltados ao consumo popular (por exemplo telefones celulares, *smartphones*, televisão, *set-up boxes*, etc.) e para muitos outros propósitos. Ainda, ele também é a linguagem-chave para desenvolvimento de aplicativos Android adequados a *smartphones* e *tablets*. A Sun Microsystems foi adquirida pela Oracle em 2010. (DEITEL, 2017, p.13).

A principal característica do Java é ser multiplataforma, isto é, uma aplicação é feita apenas uma única vez e depois disso poderá ser executada em qualquer uma das plataformas suportadas pela linguagem, sem precisar ser recompilada, conforme apresentado a seguir (FIGURA 4).

FIGURA 4 – JAVA – ARQUITETURA DE COMPILAÇÃO

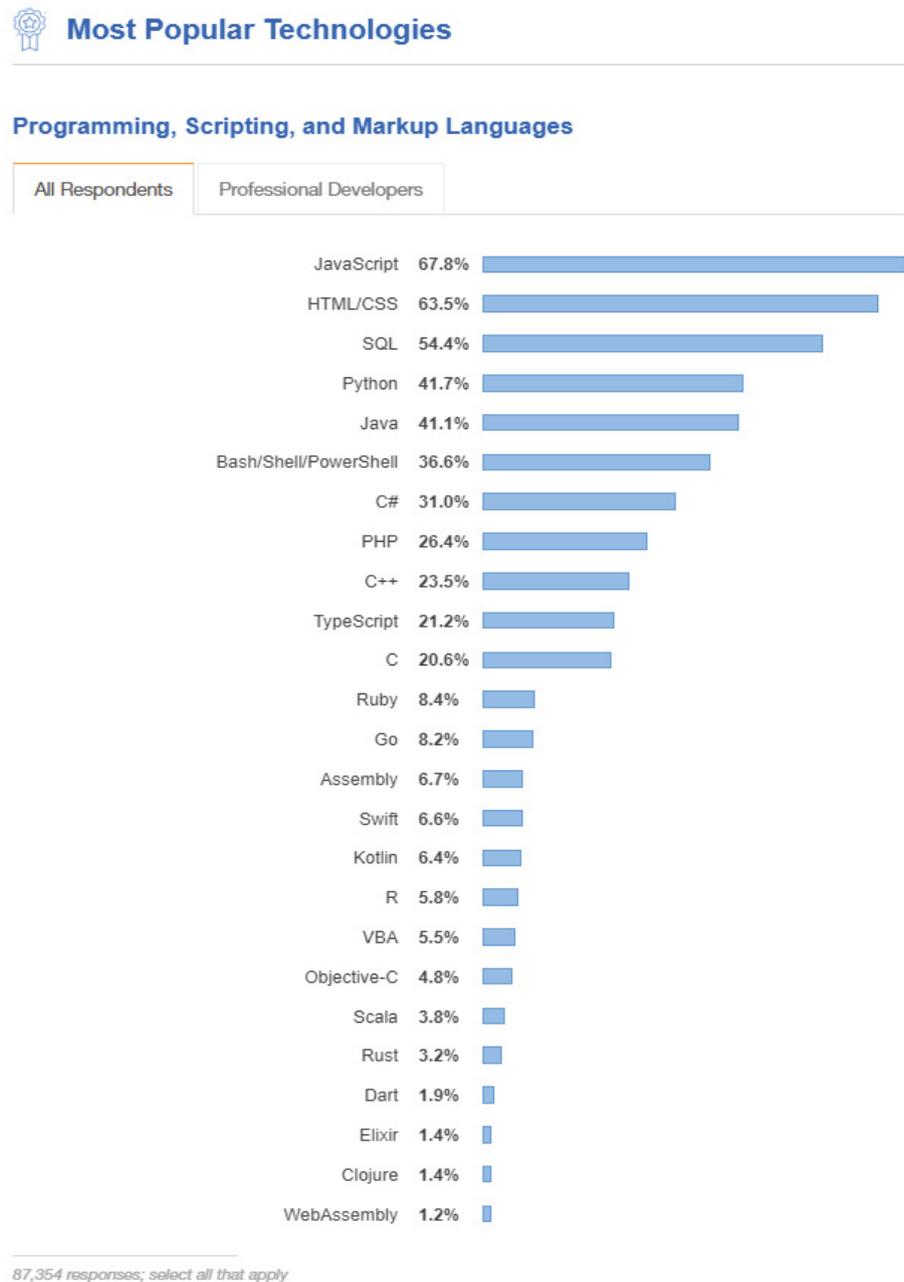


FONTE: JOSÉ (2020).

Em relação ao crescimento do Java, a linguagem conseguiu reunir desde a sua criação as características necessárias para que no advento da *Internet* se tornasse perfeita, onde posteriormente surgiria a arquitetura *Java 2 Platform Enterprise Edition* (J2EE), que se baseia em componentes permitindo o servidor realizar processamentos, facilitando a portabilidade e manutenção das aplicações (JOSÉ, 2020).

A comunidade da *Stack Overflow* constatou, através de pesquisa realizada no ano de 2019 e que contou com a participação de quase 90.000 desenvolvedores, que apesar dos anos e toda evolução tecnológica decorrida ao longo dos anos o Java continua figurando entre as principais e mais utilizadas no mundo, conforme classificação demonstrada a seguir (FIGURA 5).

FIGURA 5 – TECNOLOGIAS MAIS POPULARES



FONTE: STACK OVERFLOW (2019).

2.2.4 Linguagem de Programação Dart

De acordo com Ramos (2020), no intuito de ajudar a criação de serviços *Web* a Google criou o *Dart* para que as integrações das aplicações se tornassem facilitadas em uma ferramenta de desenvolvimento mais rápida e multiplataforma, possuindo similaridades a linguagem C que facilita adesão de desenvolvedores com conhecimento em Java, C#, C++ dentre outras, tendo como missão inicial a substituição do *JavaScript* nos navegadores.

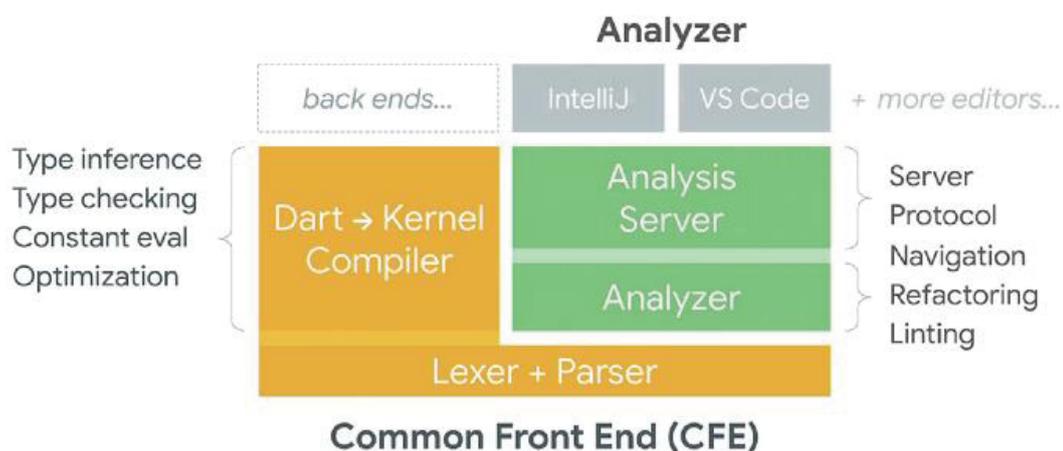
Dart é uma linguagem de programação apresentada pelo Google, em 2011, com o objetivo de substituir o JavaScript como principal linguagem embutida nos navegadores. Algumas características da linguagem são:

- A sintaxe é C-like, portanto, se você programa em Java, C#, PHP ou Javascript, você não terá dificuldades em aprender a linguagem;
- Segue o paradigma orientado a objetos;
- Todos os objetos herdam da classe Object;
- Fortemente tipada, mas não é necessário colocar um tipo, pois Dart consegue inferir os tipos;
- No Java e C# você usa a palavra reservada `private`, enquanto que no Dart basta colocar um underline (`_`) no início do nome de um atributo, método ou classe para torná-lo privado;
- Dart pode ser compilada em ahead-of-time (AOT) e just-in-time (JIT). Compilação ahead-of-time é quando o código é compilado diretamente para ARM nativo, o que possibilita a performance de uma aplicação nativa. Just-in-time compila o código diretamente no device, com a aplicação em execução, o que permite um retorno em tempo real da alteração e aumenta a velocidade do ciclo de desenvolvimento. Este ponto é chamado de hot-reload. (ANDRADE, 2019, n/p).

A respeito do compilador que o *Dart* possui, Honda (2019) descreve bem como ilustra a seguir (FIGURA 6).

O compiler do Dart possui um Kernel Compiler, onde é feito o processamento da linguagem, o Analyzer é responsável pela navegação, refatoração e adequação do código, o Analysis Server funciona como um servidor local que expõe o código para as IDE's e editores. Todo o processo funciona de maneira eficiente. (HONDA, 2019, n/p).

FIGURA 6 – GOOGLE – COMPILADOR DART



FONTE: HONDA (2019).

Conforme matéria apresentada pela Computerworld (2019, não paginado), o “Número 1 em crescimento e desenvolvida pelo Google, a linguagem Dart cresceu 532% no ano passado, de acordo com o relatório da GitHub.”

“Este ano, vimos que o desenvolvimento de software é, mais do que nunca, um esforço da comunidade. O Octoverse está ficando mais interconectado à medida que fica mais fácil encontrar e desenvolver o trabalho de outras pessoas ao redor do mundo. E alguns dos principais projetos de código aberto não possuem apenas milhares de colaboradores - eles são dependências de milhões de repositórios”, diz o relatório. (COMPUTERWORLD, 2019, n/p).

2.2.5 Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

Para entender o conceito de Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD), Tiflux (2020) exemplifica através das necessidades cotidianas, como em uma rede social que precisa reconhecer usuário por dados pessoais, que existe uma demanda de armazenamento nos sistemas informatizados.

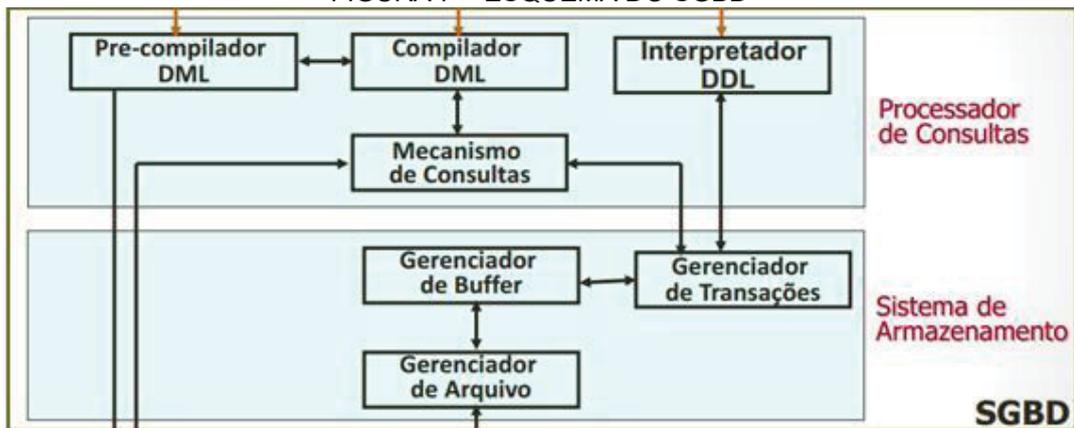
SGBD possui várias funcionalidades que ajudam no gerenciamento do banco de dados, deixando claro que não são banco de dados, são ferramentas que ajudam na gestão do banco de dados, os SGBD possibilitam o acesso, edição, consulta e inserção de dados no banco. (TIFLUX, 2020, n/p).

Dentre as principais características existentes em um SGBD, Oliboni (2016) destaca como sendo as principais:

- a) Segurança;
- b) Controle de Redundâncias;
- c) Compartilhamento de Dados;
- d) Acesso;
- e) Interfaceamento;
- f) Esquematização;
- g) Integridade;
- h) *Backups*.

E para tornar possível o gerenciamento do banco de dados, é demonstrado a seguir (FIGURA 7) como os principais módulos componentes integram um SGBD.

FIGURA 7 – ESQUEMA DO SGBD



FONTE: SCHMIGUEL (2014).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Ter um bom planejamento evita desperdícios, mantém o foco e garante transparência para os envolvidos, bem como torna possível mensurar esforços, metodologias e recursos necessários para execução e conclusão de um projeto bem sucedido. Sendo assim, nos tópicos a seguir está descrito o planejamento e a execução do projeto.

3.1 RECURSOS

Para a realização deste projeto os seguintes recursos foram utilizados:

- a) Recursos humanos: um profissional para execução da análise e desenvolvimento do *software*;
- b) Recursos materiais: um computador, acesso à *internet*, 16GB de memória RAM, processador Intel Core i5 e sistema operacional Windows 10;
- c) Recursos tecnológicos: *softwares*, *frameworks* e linguagens de programação.

QUADRO 2 – RECURSOS PARA ANÁLISE DO SOFTWARE

Tecnologia	Utilidade
Astah UML 8.1.0	Modelagem da solução com uso da UML.
Trello Web	Gerenciador de tarefas.

FONTE: O autor (2021).

QUADRO 3 – RECURSOS PARA DESENVOLVIMENTO DO RETAGUARDA

Tecnologia	Utilidade
Apache Maven 3.6.3	Gerenciador de dependências.
IntelliJ IDEA 2021.1.1 (Community Edition)	IDE - Ambiente de Desenvolvimento Integrado.
Java 11.0.11	Linguagem de programação.
MySQL Workbench 8.0 (Community Edition)	SGBD - Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados.
Spring Boot 2.5.2	Framework que facilita configurações e publicações.

FONTE: O autor (2021).

QUADRO 4 – RECURSOS PARA DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO MÓVEL

Tecnologia	Utilidade
Dart 2.12.3	Linguagem de programação.
Flutter 2.0.5	Framework que facilita o desenvolvimento de aplicativos móveis para Android e iOS.
Nexus 5X API 29	Emulador de dispositivo móvel.
Visual Studio Code 1.61.2	IDE - Ambiente de Desenvolvimento Integrado.

FONTE: O autor (2021).

3.2 ADAPTAÇÃO DA METODOLOGIA ÀS NECESSIDADES DA EQUIPE

Preceitos como adaptabilidade, transparência e melhoria contínua do processo se fizeram presentes no projeto, e para tornar possível a realização do desenvolvimento algumas técnicas de métodos ágeis foram utilizadas, sendo:

- a) Kanban: conceito de cartões que indica o andamento das tarefas em um fluxo de trabalho;
- b) MPV: prática que visa focar na versão mínima do produto com funcionalidades necessárias mantendo a viabilidade no negócio envolvido;
- c) POC: prova de conceito (POC - *Proof of Concept*) para chegar a cenários adequados do negócio e projeto sistêmico;
- d) *Sprint*: ciclos curtos de desenvolvimento.

Optou-se por não utilizar o *framework* Scrum pela característica do projeto, onde apenas uma pessoa fez parte do projeto quebrando premissas importantes como recomendar equipes de 6 a 10 pessoas (WAZLAWICK, 2013, p. 56). Outros pontos também não se aplicaram como reunião diária, retrospectiva e papéis sendo realizado por pessoas distintas para não haver conflito de interesses.

No que tange as tarefas do Kanban, utilizou-se para controlar os épicos sem detalhamento devido MVP ter sido moldado conforme avanço do projeto através de POCs e *Sprints*.

As especificações de negócio e sistema se deram através do conhecimento e experiências profissionais vividas ao longo dos anos do recurso envolvido, e por isto adaptou-se o processo para contemplar etapas de modelagem com a utilização da UML.

3.3 FERRAMENTAS

Algumas ferramentas foram necessárias para o desenvolvimento e manutenção dos artefatos, onde a seguir é feita uma breve descrição a respeito das ferramentas utilizadas.

3.3.1 Astah

De acordo com Lombardi (2021, não paginado) “Na área de Engenharia de Software, a UML (Linguagem de Modelagem Unificada) é uma linguagem de modelagem que permite representar um sistema de forma padronizada.”

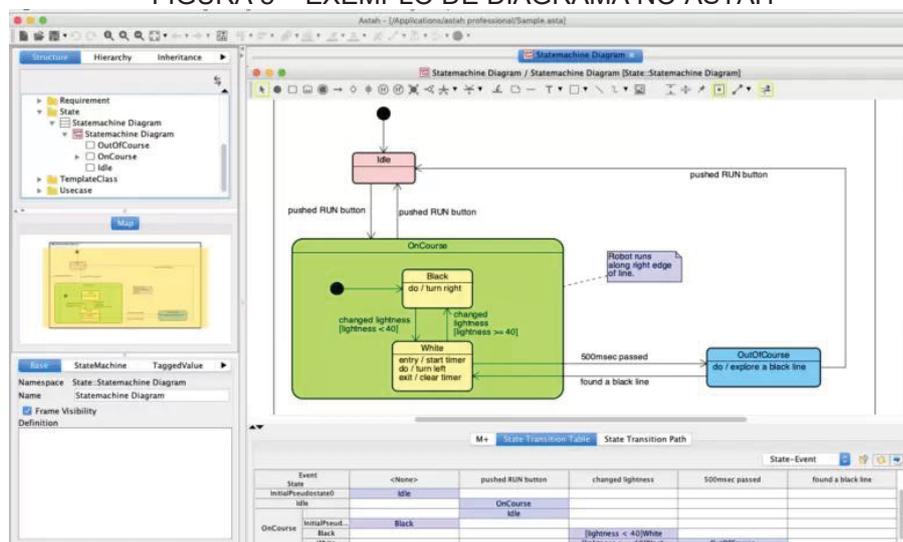
Astah: O software foi desenvolvido no Japão na plataforma Java, o que garante sua portabilidade para qualquer plataforma que possui JVM (Máquina Virtual Java). JUDE (Ambiente para Desenvolvedores UML e Java) obteve o prêmio “Produto de Software do Ano 2006”, pela Agência de Promoção de Informação Tecnológica no Japão. Anteriormente conhecido como JUDE, ele funciona nas plataformas Windows, Mac e Linux. (LOMBARDI, 2021, n/p).

E neste sentido o Astah é uma ferramenta que possibilita a criação dos diagramas necessários para modelar o sistema, tendo disponível por exemplo diagrama de classe, diagrama de sequência, casos de uso, dentre outros modelos que estão representados na UML.

Antes de começar a programar, sempre é bom usar a documentação de alguns diagramas listados. Seu negócio não precisa de um sistema com todas as funcionalidades, mas apenas o Produto Mínimo Viável (MVP), onde a ferramenta de modelagem UML, Astah, poderá ajudar. Se você praticar. (LOMBARDI, 2021, n/p).

Os diagramas apresentados neste projeto que buscam de forma simplificada apresentar as funcionalidades foram gerados nesta ferramenta. A FIGURA 8 traz um exemplo da ferramenta.

FIGURA 8 – EXEMPLO DE DIAGRAMA NO ASTAH



FONTE: LOMBARDI (2021).

3.3.2 IntelliJ

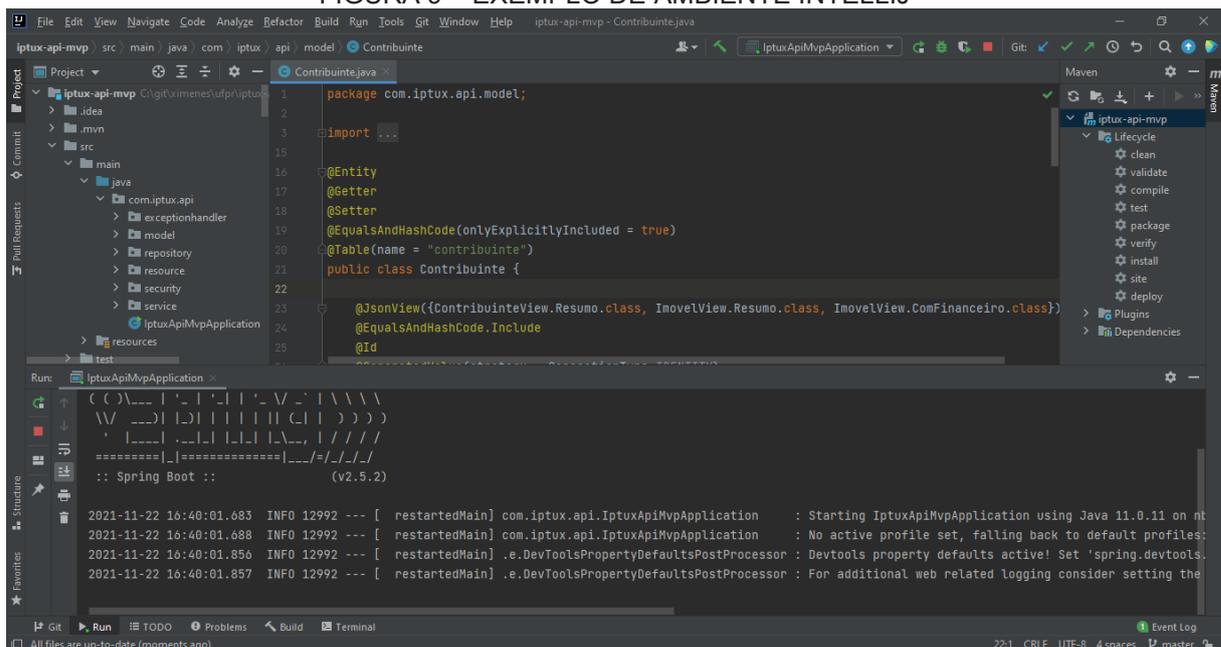
IntelliJ IDEA *Community Edition* é uma versão *open source* que permite o desenvolvimento em algumas linguagens de programação sofisticadas, como por exemplo Java, e tem seu código fonte disponível no GitHub para colaborações da comunidade técnica (ULTREMARE, 2011).

O IntelliJ IDEA se destaca por ser especialmente centrada no código. O editor realiza análises detalhadas da base de código para oferecer sugestões sofisticadas de auto-complementação e refatoração. (ULTREMARE, 2011, n/p).

No desenvolvimento do projeto aplicou-se a ferramenta para ter o controle dos artefatos em seu desenvolvimento, sendo esta a IDE escolhida para o projeto retaguarda do aplicativo com a utilização da linguagem de programação Java e *framework* Spring Boot, ambos suportados pela ferramenta que tornou os controles de codificação e testes facilitados.

O IntelliJ se mostrou completo no suporte às necessidades de codificação, bem como possui recursos que facilitaram o desenvolvimento do projeto fazendo sugestões de refatoração considerando melhores práticas, a FIGURA 9 exemplifica o ambiente de desenvolvimento que a ferramenta é capaz de oferecer.

FIGURA 9 – EXEMPLO DE AMBIENTE INTELLIJ



FONTE: O autor (2021).

3.3.3 MySQL

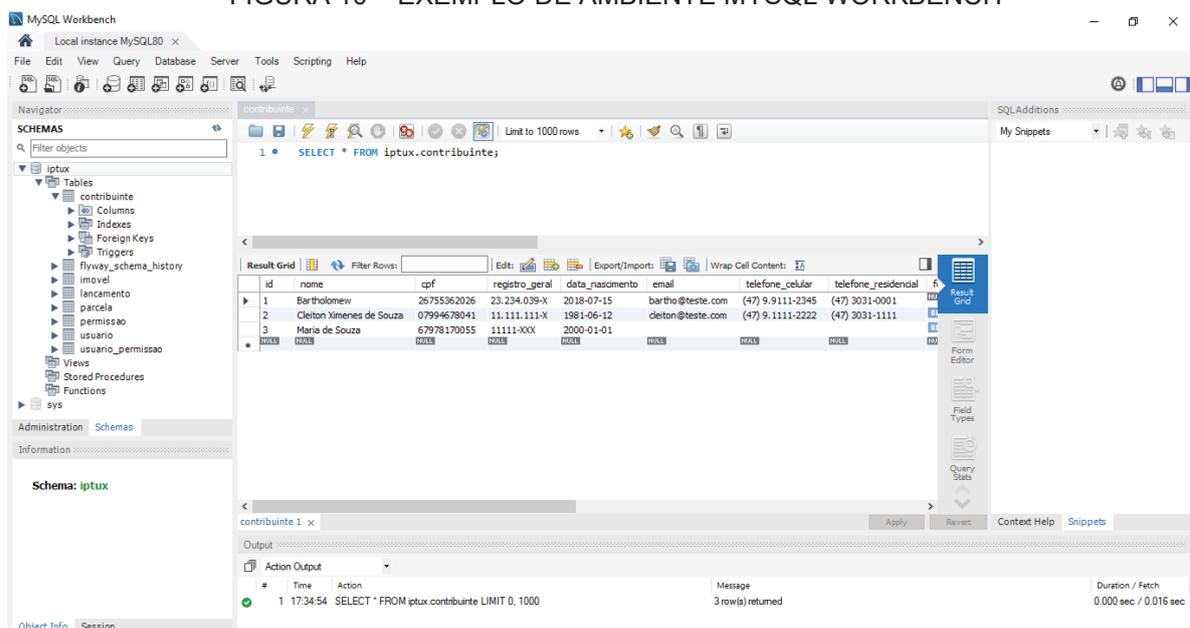
MySQL é um sistema gerenciador de banco de dados e utiliza linguagem de consulta estruturada, sendo esta a mais popular no que tange armazenamento e controles em um banco de dados (PISA, 2012).

O sistema foi desenvolvido pela empresa sueca MySQL AB e publicado, originalmente, em maio de 1995. Após, a empresa foi comprada pela Sun Microsystems e, em janeiro de 2010, integrou a transação bilionária da compra da Sun pela Oracle Corporation. Atualmente, a Oracle, embora tenha mantido a versão para a comunidade, tornou seu uso mais restrito e os desenvolvedores criaram, então, o projeto MariaDB para continuar desenvolvendo o código da versão 5.1 do MySQL, de forma totalmente aberta e gratuita. O MariaDB pretende manter compatibilidade com as versões lançadas pela Oracle. (PISA, 2012, n/p).

No desenvolvimento do projeto foi utilizada a ferramenta *MySQL Workbench Community Edition* fornecida pela Oracle, onde Pisa (2012, não paginado) cita que “Através do MySQL Workbench, pode-se executar consultas SQL, administrar o sistema e modelar, criar e manter a base de dados através de um ambiente integrado.”

Sendo assim, o banco de dados criado e mantido neste projeto se utilizou desta ferramenta para os controles que se fizeram necessários. A FIGURA 10 traz um exemplo da ferramenta.

FIGURA 10 – EXEMPLO DE AMBIENTE MYSQL WORKBENCH



FONTE: O autor (2021).

3.3.4 Trello

Trello é uma ferramenta de colaboração que organiza seus projetos em quadros, e deixa a mostra as atividades que estão sendo trabalhadas, quem está trabalhando em quê, e onde algo está em um processo (LOUBAK, 2019).

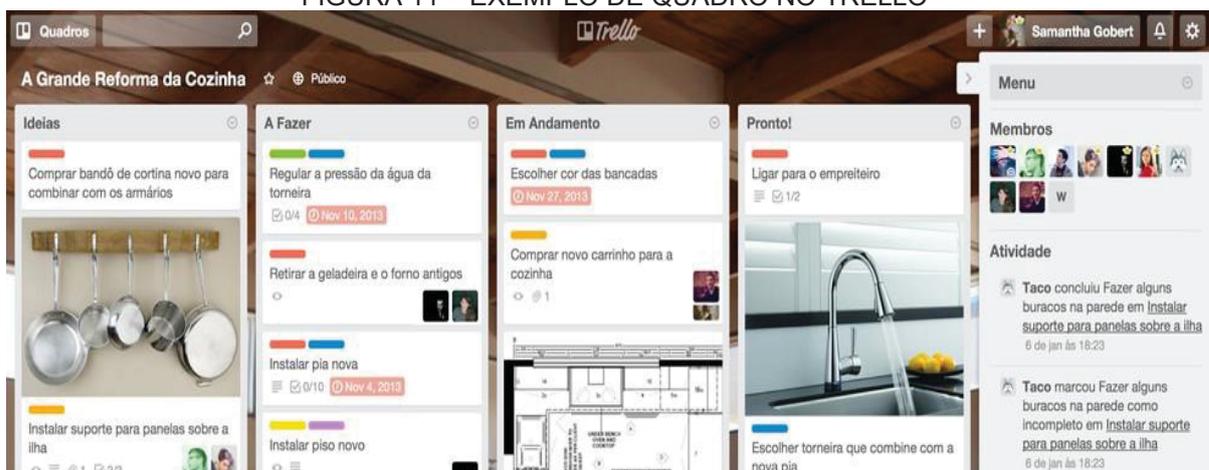
O Trello é uma ferramenta de gerenciamento de projetos gratuita e online. Disponível para desktop e também para celulares Android e iPhone (iOS), a plataforma é extremamente versátil e pode ser usada tanto para o acompanhamento de tarefas pessoais quanto para organizar projetos que envolvem equipes numerosas em grandes empresas. (LOUBAK, 2019, n/p).

Loubak (2019, não paginado) descreve que “Com uma interface intuitiva e recursos como checklists, upload de arquivos multimídia e etiquetas coloridas, o Trello pode ser um aliado útil no planejamento de estudos, viagens e atividades de trabalho.”

No desenvolvimento do projeto aplicou-se a ferramenta para ter o controle dos épicos e assim não perder o foco das histórias registradas, pois o escopo abrangente da área de negócio escolhida por vezes induzia a realização de POCs e a ferramenta ajudou nesta gestão do escopo com os objetivos do MVP.

A FIGURA 11 exemplifica o uso e controles visuais que a ferramenta é capaz de oferecer.

FIGURA 11 – EXEMPLO DE QUADRO NO TRELLO



FONTE: LOUBAK (2019).

3.3.5 Visual Studio Code

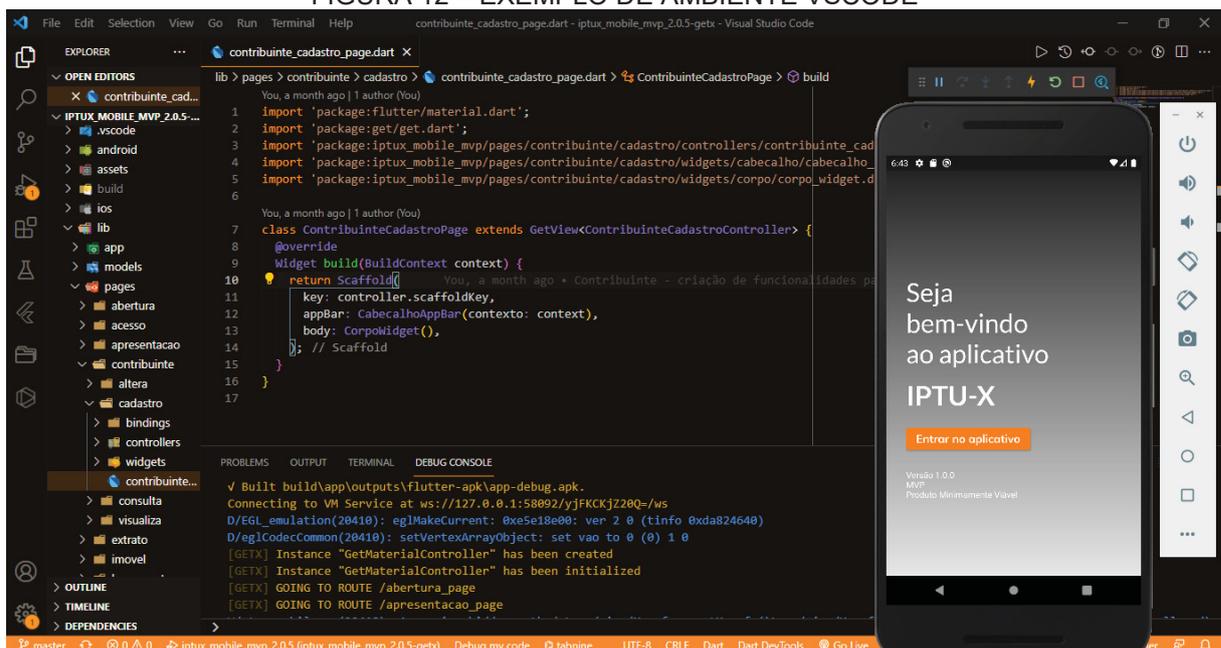
Visual Studio Code é um editor de código gratuito e *open source*, que possui seu código fonte disponível no GitHub para colaborações da comunidade técnica (DIONISIO, 2016).

Em 2015 foi lançado pela Microsoft um editor de código destinado ao desenvolvimento de aplicações web chamado de Visual Studio Code, ou simplesmente VSCode. Anunciada durante o Build, evento voltado a desenvolvedores que ocorre nos Estados Unidos anualmente, trata-se de uma ferramenta leve e multiplataforma que está disponível tanto para Windows, quanto para Mac OS e Linux e atende a uma gama enorme de projetos, não apenas ASP.NET, como também Node.js. Adicionalmente, o editor possui suporte à sintaxe de diversas linguagens como Python, Ruby, C++. (DIONISIO, 2016, n/p).

No desenvolvimento do projeto aplicou-se a ferramenta para ter o controle dos artefatos em seu desenvolvimento, sendo esta a IDE escolhida para o projeto do aplicativo móvel com a utilização da linguagem de programação Dart com o *framework* Flutter, ambos suportados pela ferramenta que tornou os controles de codificação e testes facilitados.

O VSCode se mostrou leve e completo naquilo que se exigiu para o desenvolvimento do aplicativo móvel, onde a FIGURA 12 exemplifica todo ambiente de desenvolvimento que a ferramenta é capaz de oferecer.

FIGURA 12 – EXEMPLO DE AMBIENTE VSCODE



FONTE: O autor (2021).

3.4 CRONOGRAMA

Conforme metodologia adaptada e aplicada no projeto, se fez necessário um cronograma para controle das etapas do desenvolvimento do projeto através de *Sprints*.

Durante a execução das *Sprints* o cronograma foi afetado em seu planejamento original devido surgimento e agravamento da pandemia COVID-19, causando assim um hiato onde replanejamentos junto a instituição foram necessários. O QUADRO 5 apresenta por *Sprint* todas as fases do projeto considerando o replanejamento realizado.

QUADRO 5 – CRONOGRAMA MACRO DAS ATIVIDADES

Sprint	Data Início	Meta da Sprint
1	04/05/2020	Reunião – Orientações iniciais pelo Teams Pesquisa – Normas da instituição para desenvolvimento do projeto Reunião – Definição da área de negócio a ser estudada Reunião – Definição do escopo a ser desenvolvido no MVP Planejamento - Cronograma macro das atividades
2	01/06/2020	Pesquisa - Leis e Livros para o projeto Documentação – Início da monografia Documentação – Introdução Documentação – Fundamentação do negócio
3	06/07/2020	Documentação – Esboço do mapa mental das funcionalidades Pesquisa – Definição das tecnologias a serem utilizadas Documentação – Prototipação de telas do aplicativo
4	03/08/2020	Desenvolvimento – Provas de conceito Java (<i>backend</i>) Desenvolvimento – Provas de conceito Flutter (<i>mobile</i>) Reunião – Revisão da estratégia técnica para a solução
Parada causada pela pandemia		
5	05/07/2021	Reunião – Orientações complementares Documentação – Resgate e adequação dos tópicos 1 e 2 da monografia Documentação – Diagrama de Caso de Uso Documentação – Especificação de Caso de Uso Documentação – Levantamento Regras de Negócio Replanejamento – Cronograma macro das atividades
6	02/08/2021	Documentação – Diagrama de Classes Documentação – Diagrama de Sequência Documentação – Modelagem de Entidade Relacional
7	06/09/2021	Desenvolvimento – Montagem dos ambientes Desenvolvimento – UC001 – Efetuar Login Desenvolvimento – UC002 – Cadastrar Usuário Desenvolvimento – UC003 – Manter Contribuinte Desenvolvimento – UC004 – Manter Imóvel Desenvolvimento – Testes e correções
8	04/10/2021	Desenvolvimento – UC005 – Lançar Imposto Desenvolvimento – UC006 – Acessar Dados Pessoais Desenvolvimento – UC007 - Acessar Meus Imóveis Desenvolvimento – Testes e correções
9	01/11/2021	Reunião – Orientações complementares Documentação – Revisões no tópico 3 Documentação – Apresentação dos Resultados e Considerações Finais Finalização e entrega da Monografia com o Aplicativo proposto.

FONTE: O autor (2021).

3.5 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Após montagem inicial do cronograma e replanejamentos necessários, ficou estipulado nove Sprints com duração de um mês cada para o desenvolvimento deste projeto, devida atuação unitária do recurso no escopo total e sua limitação de tempo para dedicar-se diariamente. Sendo assim, nesta seção atividades e avanços dos ciclos de construção e documentação do projeto estão descritos.

3.5.1 *Sprint 1*

A primeira *Sprint* contemplou uma reunião inicial convocada pelo orientador do projeto, onde explanou-se o que se esperava do período que ali se iniciaria, onde algumas dúvidas foram sanadas. Passada a reunião, uma exploração foi realizada pelo portal da Universidade Federal do Paraná (UFPR) onde materiais de apoio com modelos e exemplos foram acessados e alguns baixados.

Também foi nesta *Sprint* que estudos se iniciaram a respeito de qual área de negócio seria foco do projeto, onde optou-se pela área que o recurso do projeto possui experiência profissional e que oportunizou um projeto ao qual não era possível executar nas empresas que trabalhou anteriormente, devido limitações tecnológicas e de produtos legados.

Com a área definida, foi então realizada uma análise de negócio que evidenciou a necessidade de um escopo macro reduzido no projeto uma vez que a área escolhida possui uma legislação extensa, sendo esta a legislação tributária municipal.

Por fim, ficou estabelecido que o foco do projeto seria facilitar o atendimento do cidadão em alguns serviços que remetem ao IPTU dos seus imóveis.

3.5.2 *Sprint 2*

Nesta *Sprint* iniciou-se o processo de validação, pesquisa, resgate de materiais pessoais e referências a respeito do negócio estabelecido para o projeto.

Livros foram lidos para um maior entendimento sobre o universo do direito tributário em contextos de lançamento de impostos, atendimento ao cidadão, cobranças e reflexos financeiros em bens imobiliários que amparam legislações municipais onde as prefeituras aplicam na vida do cidadão.

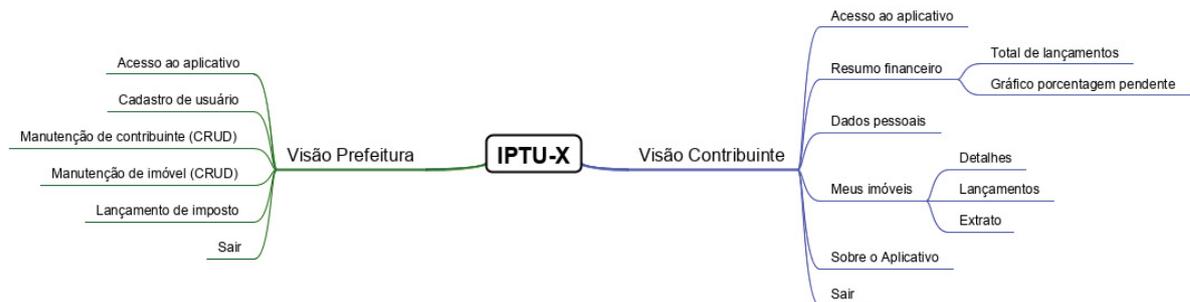
Como forma de ter também uma visão de mundo real e não apenas literário do negócio em questão, *sites* foram explorados para buscar evidências de questionamentos e benefícios da tecnologia aplicada em serviços de atendimento dos contribuintes na área tributária, com foco prioritário em contextos de IPTU.

Assim sendo, em posse de todo material levantado deu-se início da monografia nos capítulos de introdução e fundamentação do negócio, com uma grande base de referências em livros e portais.

3.5.3 *Sprint* 3

O foco desta *Sprint* foi olhar para os objetivos definidos com a fundamentação descrita e refinar o entendimento do MVP, como inicialmente é apresentado na FIGURA 13.

FIGURA 13 – MAPA MENTAL DAS FUNCIONALIDADES



FONTE: O autor (2021).

Com o mapeamento realizado, foi possível iniciar a etapa de estudo das tecnologias que estivessem em um contexto de facilitar a vida dos usuários, com a devida observância no quesito segurança da informação, pois a área de negócio trata de informações dos contribuintes e impostos que o município é responsável pela gestão.

Sendo assim, foram explorados fóruns, portais de tecnologia e livros que tendem a respeitar boas práticas experimentadas e que resumidamente propõe:

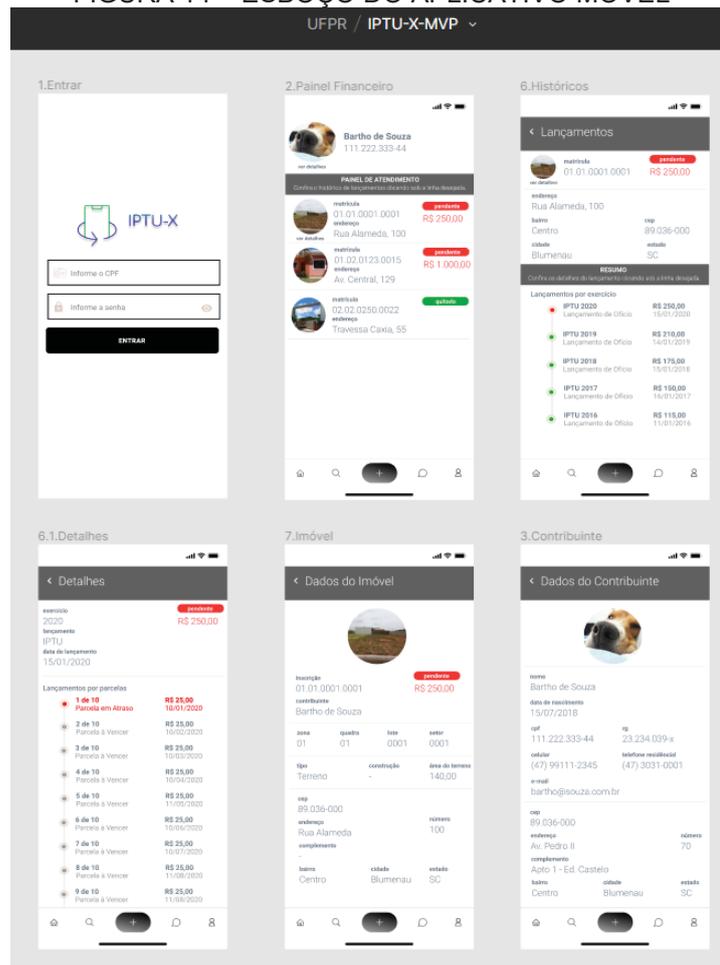
- Projeto backend: responsável pela gestão e isolamento do negócio a ser persistido;
- Projeto web: responsável pela interface com o usuário em um ambiente corporativo;

c) Projeto mobile: responsável pela interface de um usuário que necessita de mobilidade na solução.

Com o mapeamento realizado, foi possível iniciar a etapa de estudo das tecnologias que estivessem em um contexto de facilitar a vida dos usuários, com a devida observância no quesito segurança da informação, pois a área de negócio trata de informações dos contribuintes e impostos que o município é responsável pela gestão.

No intuito de ter materializado o conceito sem despendar tempo de codificação em tecnologias ainda não conhecidas pelo recurso, foi então feito esboço de protótipos para vislumbrar uma solução possível, onde a FIGURA 14 apresenta o resultado que no futuro viria a ser modificado pelos ciclos de desenvolvimento.

FIGURA 14 – ESBOÇO DO APLICATIVO MÓVEL



FONTE: O autor (2021).

3.5.4 *Sprint 4*

Com os ciclos anteriores realizados, esta *Sprint* teve como meta realizar POCs no intuito de ter recursos resguardados em um *backend* sendo acessados por clientes *web* e *mobile*.

O Java com o *framework* Spring Boot ficou responsável pelo ambiente de implementação dos recursos fazendo o papel de *backend* da solução, já para o ambiente do aplicativo *mobile* o Dart em conjunto com o *framework* Flutter foi escolhido e para o ambiente *web* o Angular seria o ambiente escolhido.

Ao final desta *Sprint* ficou constatado que somente com os projetos *backend* e *mobile* a solução proposta do MVP poderia ser atendida, sem a necessidade de mais um ambiente tecnológico para desenvolver um portal onde os funcionários da prefeitura acessariam para realizar as manutenções no contexto de negócio do projeto.

3.5.5 *Sprint 5*

Esta *Sprint* ficou marcada pela volta às atividades do projeto após um período conturbado pandêmico que a sociedade enfrentou, e a primeira atividade executada se deu através do resgate de material produzido anteriormente e nova rodada com o orientador para alinhar momento do projeto.

Em posse deste material resgatado e orientação realizada, foi necessário retrabalhar a monografia em arquivo *template* da instituição para respeitar as normas descritas, sendo foco desta atividade os tópicos 1 e 2.

Com a monografia atualizada no contexto da fundamentação deu-se início a modelagem, focando na concepção do diagrama de caso de uso (APÊNDICE B), modelo este que serviu de base para identificação dos atores, funcionalidades e relacionamentos envolvidos do projeto.

Após representação do diagrama de caso de uso iniciou-se as especificações de caso de uso (APÊNDICE C), que explora via especificação estruturada a descrição, os protótipos, atores, pré e pós condições, fluxos principais, alternativos e de exceção, ou seja, todo cenário envolvido emergindo as regras de negócio (APÊNDICE A) para o desenvolvimento.

Por fim, com os modelos representados de acordo com os padrões da UML e as regras descritas o escopo inicial do MVP foi fechado bem como o cronograma replanejado, sendo este executado e disponível conforme QUADRO 5.

3.5.6 *Sprint 6*

Nesta *Sprint* o objetivo foi trabalhar alguns modelos da UML que poderiam ajudar nas representações para facilitar a etapa de codificação das especificações de caso de uso.

Sendo assim, iniciou-se a modelagem do diagrama de classes (APÊNDICE D) para representar a estrutura com seus atributos e métodos em forma de classes, apresentando também seus relacionamentos e cardinalidades.

Além das classes envolvidas e suas estruturas, nesta *Sprint* foram criados os diagramas de sequência (APÊNDICE E) no intuito de representar as mensagens trocadas entre os objetos do sistema em eventos iniciados pelos atores.

Por fim, a modelagem física de dados foi representada com o diagrama de entidade relacional (APÊNDICE F).

3.5.7 *Sprint 7*

Em posse das especificações descritas bem como representações realizadas através dos modelos, esta *Sprint* marca o início dos trabalhos de codificação no projeto.

Com o objetivo de isolar todos os recursos que seriam criados no projeto para controle das informações, estruturas e dados persistidos, nasce então o projeto Retaguarda. O *framework* Spring Boot foi escolhido para montagem da estrutura deste projeto, devido seus recursos implementados e experimentados na POC da *Sprint 4*, onde o projeto proposto se beneficiou através de dependências.

Nasce também nesta *Sprint* o Aplicativo Móvel, com o objetivo de ser responsável pela *interface* com o usuário e consumo dos recursos do projeto Retaguarda, levando assim mobilidade aos cenários propostos no projeto. Sua arquitetura levou em consideração a POC da *Sprint 4* que experimentou recursos do *framework* Flutter e que se fez aderente aos problemas explorados.

Com os ambientes montados, foram iniciadas as implementações das funcionalidades descritas nas especificações de caso de uso (APÊNDICE C) e todo

material complementar de ambos projetos, retaguarda e aplicativo, tendo avançando neste ciclo de desenvolvimento do UC001 até o UC004 nas disciplinas de codificação, testes e correções de erros. Este avanço também demandou ajustes nos diagramas criados para manter atualizada a evolução dos trabalhos.

Ao final desta *Sprint* foi possível realizar o acesso no aplicativo, visualizar os menus nos perfis contribuinte e prefeitura bem como criar usuário, dar manutenção em contribuintes e imóveis.

3.5.8 *Sprint 8*

Esta *Sprint* teve em seu objetivo a continuidade no desenvolvimento das funcionalidades do projeto.

Foram realizadas então as implementações das funcionalidades descritas nas especificações de caso de uso (APÊNDICE C) tendo em seu escopo de trabalho do UC005 até o UC007, projetos retaguarda e aplicativo, e seu desenvolvimento se deu através das disciplinas de codificação, testes e correções de erros. Este avanço também demandou ajustes nos diagramas criados para manter atualizada a evolução dos trabalhos.

Ao final desta *Sprint* foi possível o perfil de funcionário da prefeitura realizar lançamento de imposto bem como o contribuinte acessar seus dados pessoais, dados dos imóveis que possui com informações financeiras vinculadas em forma de lançamento e extrato.

3.5.9 *Sprint 9*

Na nona e última *Sprint*, orientações foram realizadas que levaram a necessidade de alterações na seção de material e métodos, lapidando o contexto do projeto realizado.

Após correções realizadas o objetivo foi a atualização da monografia para descrever os capítulos de apresentação dos resultados e considerações finais.

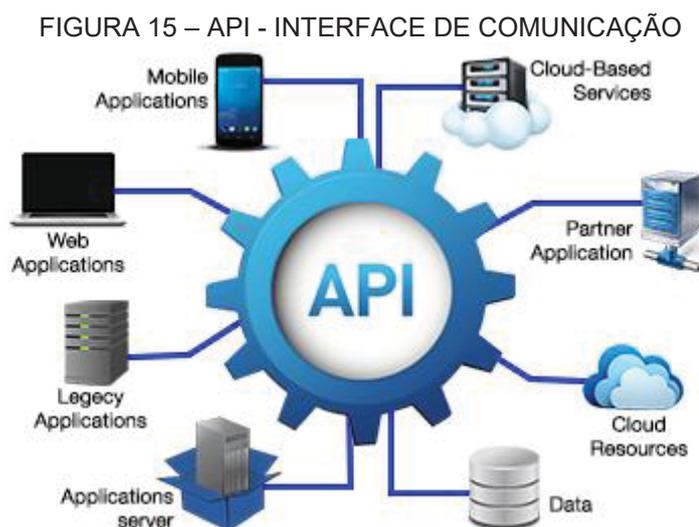
Por fim, uma releitura foi realizada para envio e finalização da monografia e aplicativo, e após correções o trabalho foi concluído com o envio do material e defesa do projeto desenvolvido.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo é apresentado o aplicativo móvel IPTU-X e suas funcionalidades, por perfil de usuário, sendo eles verificados através das descrições e imagens capturadas com contextualização do fluxo e arquitetura envolvida.

4.1 ARQUITETURA DO SOFTWARE

Para tornar possível o fluxo e o gerenciamento das informações no aplicativo, foi utilizado um padrão arquitetural baseado em *Web Service*, sendo este uma tecnologia que permite a comunicação entre aplicações independente de suas linguagens e sistemas operacionais, tendo em seu mecanismo de comunicação as APIs REST que torna o controle dos dados facilitado (GEEK, 2021, não paginado).



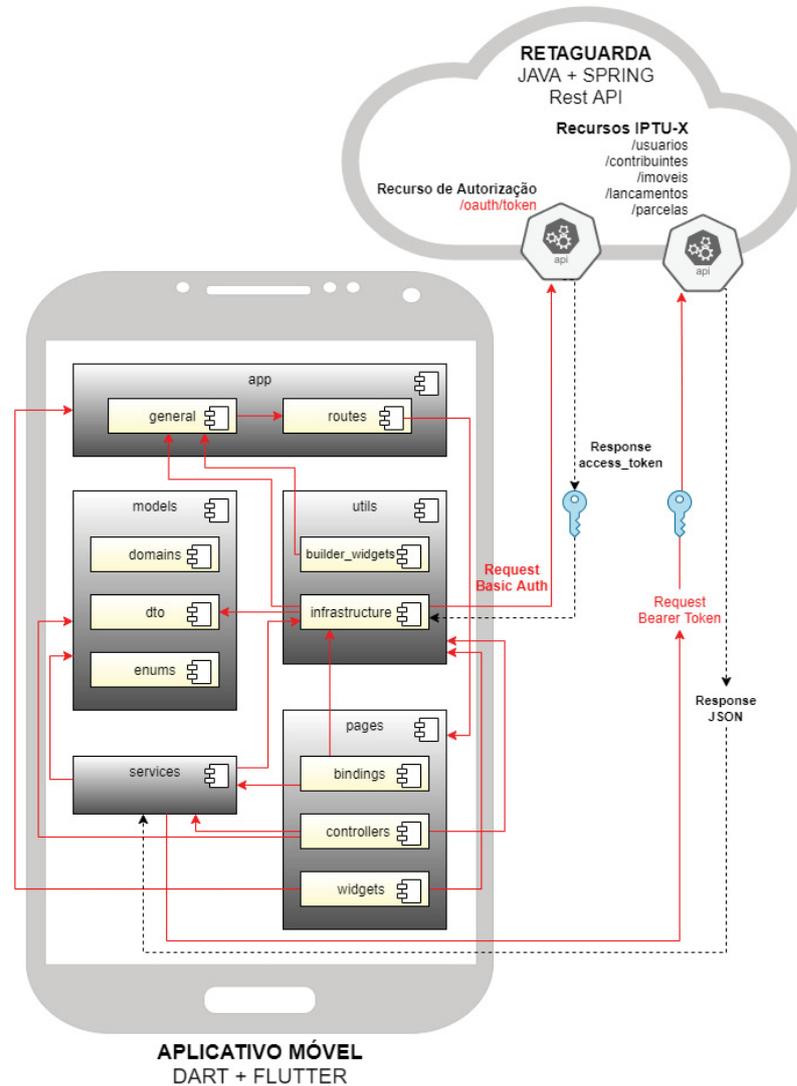
FONTE: NIETSCHE (2019).

O isolamento das APIs como demonstrado na FIGURA 15, fez o mercado global se tornar promissor, como revelou estudo da Technavio (2016, não paginado) onde “estimou que o mercado global de APIs como serviço crescerá significativamente em um CAGR de mais de 30% até o final de 2020”, e o motivo remete para APIs em forma de serviço que permite empresas alcançarem a transformação digital.

Com estas premissas arquiteturais, o projeto IPTU-X buscou atender as boas práticas com o aplicativo móvel construído em Dart e *framework* Flutter, sendo

ele responsável pela *interface* do *software* para o cliente. Os pacotes e relações estão demonstrados na FIGURA 16.

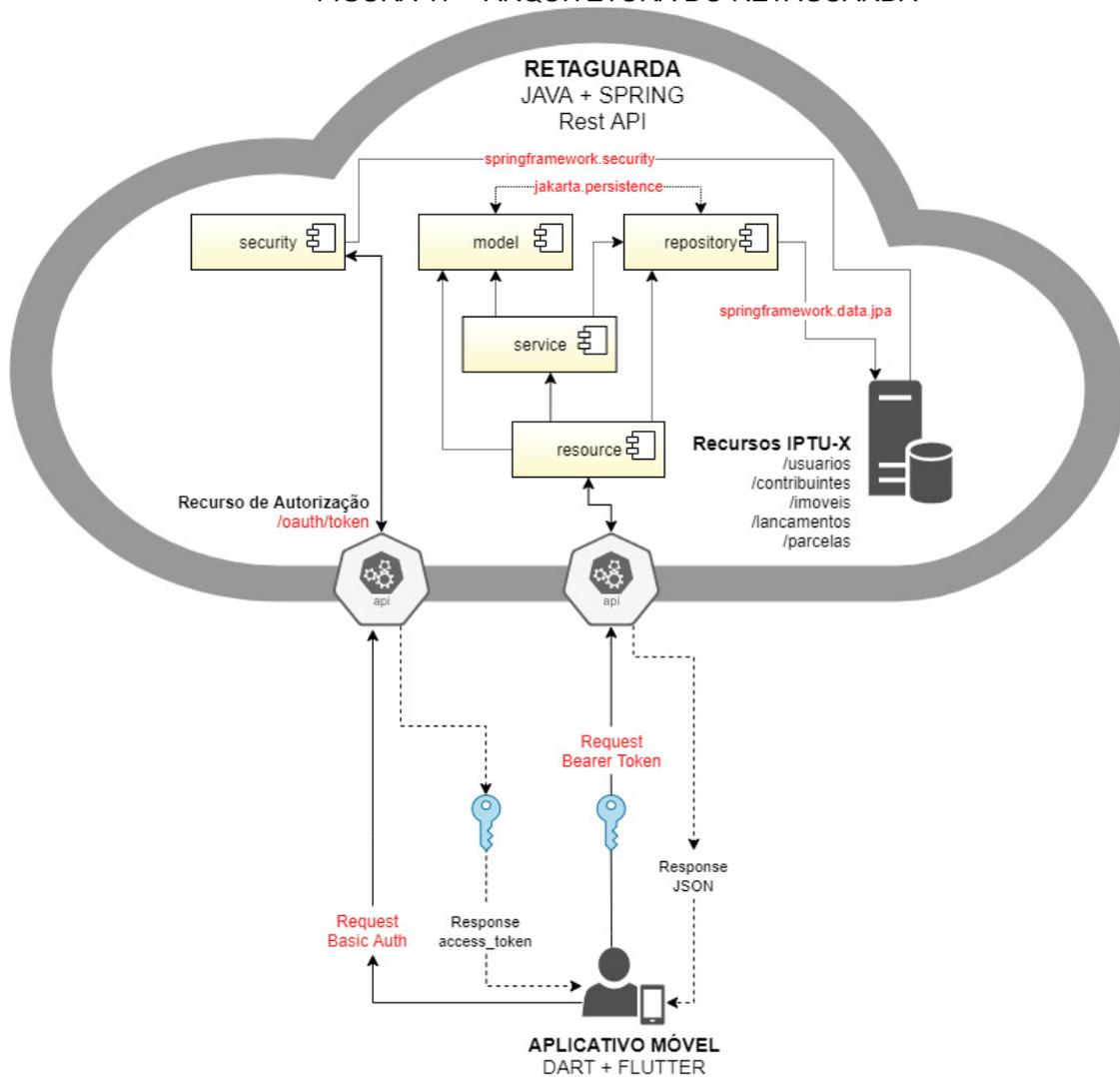
FIGURA 16 – ARQUITETURA DO APLICATIVO MÓVEL



FONTE: O autor (2021).

No que tange a responsabilidade do servidor, os recursos foram criados em Java para manter o isolamento dos dados, tornar possível escalar novos recursos com independência bem como facilitar a comunicação. A FIGURA 17 demonstra o funcionamento em forma de retaguarda para o aplicativo móvel.

FIGURA 17 – ARQUITETURA DO RETAGUARDA



FONTE: O autor (2021).

4.2 ACESSO DO APLICATIVO

Ao baixar o aplicativo no aparelho celular e acessá-lo, uma tela de abertura ficará por quatro segundos aberta conforme mostra a FIGURA 18, e passado este tempo uma nova tela abrirá, sendo esta a apresentação do aplicativo conforme apresentado na FIGURA 19, com mensagens de boas-vindas, resumo do projeto e um botão para realizar acesso ao aplicativo.

FIGURA 18 – TELA DE ABERTURA



FONTE: O autor (2021).

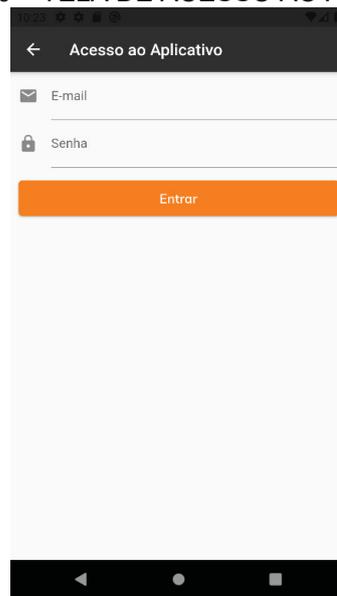
FIGURA 19 – TELA DE APRESENTAÇÃO



FONTE: O autor (2021).

Na tela de apresentação, o usuário poderá clicar no botão “Entrar no aplicativo” que irá abrir a tela de acesso contendo os campos “E-mail” e “Senha”, como mostra a FIGURA 20. Ao informar estes dados, o usuário poderá clicar no botão “Entrar” e assim submeter para validação as informações de acesso ao cadastro municipal, para isto será necessário que o celular tenha acesso à *internet*.

FIGURA 20 – TELA DE ACESSO AO APLICATIVO



FONTE: O autor (2021).

Para ilustrar a operacionalidade do aplicativo após acesso ter sido validado e aceito, é descrito nos próximos tópicos as funções disponíveis por tipo de usuário.

4.3 USUÁRIO PREFEITURA

Caso o acesso esteja vinculado a um usuário do tipo prefeitura, o aplicativo apresentará a tela principal com o nome do usuário no cabeçalho e no corpo da tela botões de funcionalidades, conforme apresentado na FIGURA 21.

FIGURA 21 – TELA PRINCIPAL - USUÁRIO TIPO PREFEITURA



FONTE: O autor (2021).

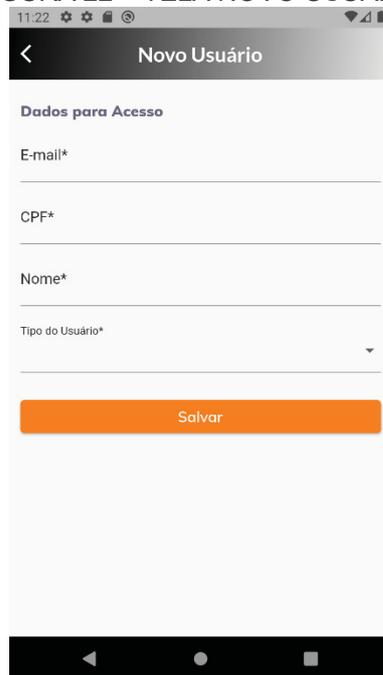
Através destes botões, pode ser incluído novos usuários, dar manutenção dos contribuintes e seus imóveis bem como o usuário lançar impostos dos imóveis e sair do aplicativo, conforme descrição das funcionalidades.

4.3.1 Cadastro de Usuário

Na FIGURA 22 é apresentada a tela que será aberta após clique no botão “Cadastro de Usuário” da tela principal, onde um novo usuário poderá ser incluído após o usuário logado informar e-mail, CPF, nome e o tipo do usuário, tendo este último as opções “Contribuinte” e “Prefeitura”. Para este cadastro de usuário ser aceito o e-mail e o CPF devem ser reais e não utilizados em outro usuário cadastrado, pois são informações base para acesso no aplicativo e vínculo do contribuinte municipal.

Após inclusão realizada, este usuário estará apto a acessar o aplicativo informando e-mail e senha, conforme apresentado na FIGURA 22, sendo que a senha padrão será o conteúdo informando antes do @ no campo e-mail do seu cadastro.

FIGURA 22 – TELA NOVO USUÁRIO



11:22

< Novo Usuário

Dados para Acesso

E-mail*

CPF*

Nome*

Tipo do Usuário*

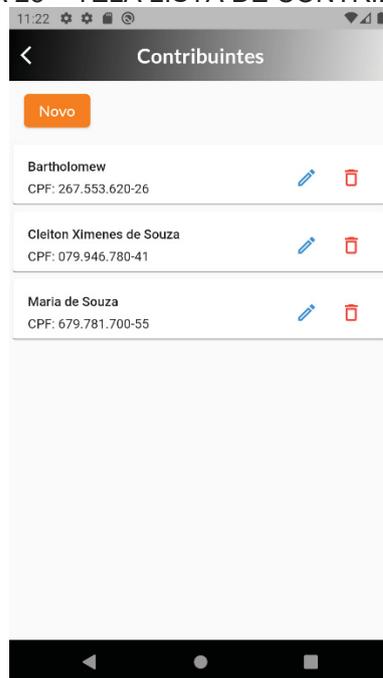
Salvar

FONTE: O autor (2021).

4.3.2 Cadastro de Contribuinte

A tela de manter contribuintes poderá ser acessada pelo clique no botão “Cadastro de Contribuinte” da tela principal, que é destinada para visualizar, inserir, alterar e excluir os contribuintes da prefeitura, sendo este legalmente responsável pelos imóveis municipais. Nesta tela, o usuário terá à disposição uma lista dos contribuintes cadastrados e ações descritas anteriormente através de clique nas opções apresentadas na FIGURA 23.

FIGURA 23 – TELA LISTA DE CONTRIBUINTES



FONTE: O autor (2021).

Caso o usuário clique na área onde estão descritos nome e CPF do contribuinte, então será aberta uma tela conforme apresentado na FIGURA 24 que exibirá os dados do contribuinte, sendo estes a foto, nome, data de nascimento, CPF, RG, celular, telefone residencial, e-mail, CEP, endereço, número, complemento, bairro, cidade e estado. Esta tela é destinada apenas para visualizar as informações, não tendo nenhuma ação complementar a disposição.

FIGURA 24 – TELA VISUALIZAÇÃO DE CONTRIBUINTE



FONTE: O autor (2021).

Na FIGURA 25 é apresentada a tela que será aberta após clique no botão “Novo”, onde sua responsabilidade é receber as informações necessária para realização da inclusão de um novo contribuinte no cadastro municipal. Para isto, as informações estão subdivididas em quatro seções de dados, sendo:

- a) Adicionar foto: visualização e captura da foto;
- b) Dados pessoais: CPF, nome, data de nascimento e RG;
- c) Contato: e-mail, celular e telefone residencial;
- d) Endereço: CEP, endereço, número, complemento, bairro, cidade e estado, sendo que este último contém opção de seleção com todas as unidades federativas do Brasil.

Em relação ao campo “Adicionar Foto”, ao clicar terá a câmera do celular ativada para captura, e caso for batida a foto e confirmada o campo de imagem vinculado irá deixar o registro em modo visualização para registro no contribuinte ao salvar.

Os campos “CPF” e “Nome” serão validados no quesito obrigatoriedade, os demais campos são opcionais quanto a ter conteúdo.

Ao solicitar a inclusão através do botão salvar, o campo “CPF” deverá ser informado com o conteúdo real pois terá validado seu conteúdo bem como não

poderá estar vinculado a outro contribuinte, tornando assim o cadastro único pelo CPF na base municipal.

Uma vez que o cadastro do contribuinte esteja efetuado bem como um usuário do tipo contribuinte exista para o mesmo CPF, então é possível o acesso de seus dados no aplicativo conforme cadastro municipal realizado pois o vínculo se dá através do CPF.

FIGURA 25 – TELA NOVO CONTRIBUINTE

FONTE: O autor (2021).

Caso o usuário da prefeitura queira alterar os dados de um contribuinte existente no cadastro municipal, então deverá ser clicado no botão de edição representado por uma imagem de lápis azul apresentada na FIGURA 23. Ao clicar, abrirá a tela conforme apresentado na FIGURA 26 que contém os dados do contribuinte subdivididos em:

- a) Adicionar foto: visualização e captura de nova foto;
- b) CPF: campo chave que será apenas visualizado a título informativo;
- c) Dados pessoais: nome, data de nascimento e RG;
- d) Contato: e-mail, celular e telefone residencial;
- e) Endereço: CEP, endereço, número, complemento, bairro, cidade e estado, sendo que este último contém opção de seleção com todas as unidades federativas do Brasil.

Em relação ao campo “Adicionar Foto”, ao clicar terá a câmera do celular ativada para captura, e caso for batida a foto e confirmada o campo de imagem vinculado irá deixar o registro em modo visualização para registro no contribuinte ao salvar.

Ao solicitar a gravação através do botão salvar, o campo “Nome” será validado no quesito obrigatoriedade, os demais campos passíveis de edição são opcionais.

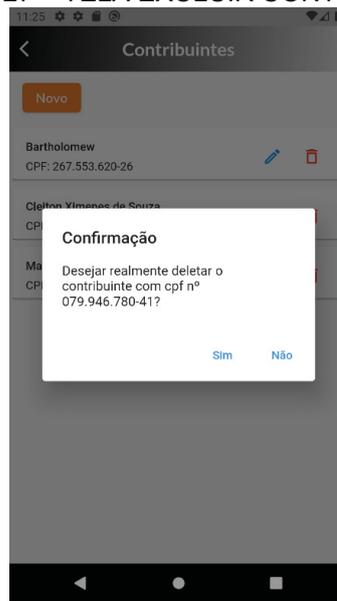
FIGURA 26 – TELA ALTERA CONTRIBUINTE



FONTE: O autor (2021).

Além das operações anteriormente descritas, o usuário da prefeitura no que compete a manutenção do cadastro de contribuintes também poderá realizar a exclusão de um contribuinte, e para isto basta clicar no botão excluir representado por uma imagem de lixeira vermelha conforme apresentado na FIGURA 23. Ao clicar, será apresentada uma tela de confirmação para conferência e decisão do usuário, conforme apresentado na FIGURA 27, uma vez que possa ter efetuado o clique sem a intenção da exclusão, porém caso confirmado o contribuinte será apagado do cadastro municipal.

FIGURA 27 – TELA EXCLUIR CONTRIBUINTE

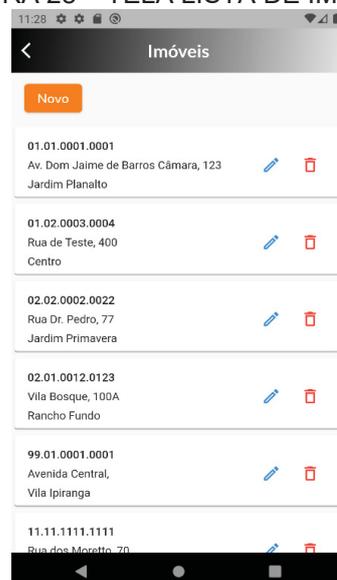


FONTE: O autor (2021).

4.3.3 Cadastro de Imóveis

A tela de manter imóveis poderá ser acessada pelo clique no botão “Cadastro de Imóveis” da tela principal, que é destinada para visualizar, inserir, alterar e excluir os imóveis do município, sendo estes espaços físicos e demarcados territorialmente dentro da cidade onde geralmente é mantido na prefeitura pelo setor imobiliária. Nesta tela, o usuário terá à disposição uma lista dos imóveis cadastrados e ações descritas anteriormente através de clique nas opções apresentadas na FIGURA 28.

FIGURA 28 – TELA LISTA DE IMÓVEIS



FONTE: O autor (2021).

Caso o usuário clique na área onde estão descritos a inscrição municipal, endereço, número e bairro do imóvel, então será aberta uma tela conforme apresentado na FIGURA 29 que exibirá os dados do imóvel, sendo estes a foto, inscrição municipal, CPF do contribuinte, setor, tipo do imóvel, tipo da construção, área do terreno, área construída, CEP, endereço, número, complemento e bairro. Esta tela é destinada apenas para visualizar as informações, não tendo nenhuma ação complementar a disposição.

Vale ressaltar que as informações cidade e estado não fazem parte da funcionalidade uma vez que o aplicativo tem acesso ao cadastro municipal, não controlando assim imóveis de outras cidades.

FIGURA 29 – TELA VISUALIZAÇÃO DE IMÓVEL



FONTE: O autor (2021).

Na FIGURA 30 é apresentada a tela que será aberta após clique no botão “Novo”, onde sua responsabilidade é receber as informações necessária para realização da inclusão de um novo imóvel no cadastro municipal. Para isto, as informações estão subdivididas em cinco seções de dados, sendo:

- a) Adicionar foto: visualização e captura da foto;
- b) Chave de negócio: inscrição municipal;
- c) Contribuinte: CPF do responsável legal;

d) Dados da unidade: setor, tipo do imóvel, tipo da construção, área do terreno e área construída;

e) Endereço: CEP, endereço, número, complemento e bairro.

Em relação ao campo “Adicionar Foto”, ao clicar terá a câmera do celular ativada para captura, e caso for batida a foto e confirmada o campo de imagem vinculado irá deixar o registro em modo visualização para registro no imóvel ao salvar.

Os campos “Inscrição Municipal”, “CPF”, “Setor”, “Tipo do Imóvel” e “Tipo da Construção” serão validados no quesito obrigatoriedade, os demais campos são opcionais quanto a ter conteúdo.

O campo “CPF” determina o vínculo do responsável pelo imóvel informado, e por este motivo deve estar previamente cadastrado antes de ser informado na inclusão do imóvel.

Ao solicitar a inclusão através do botão salvar, o campo “Inscrição Municipal” deverá ser informado com o conteúdo real pois não deverá existir vínculo a outro imóvel, respeitando assim o campo chave dos imóveis que controla a exclusividade na base municipal.

FIGURA 30 – TELA NOVO IMÓVEL



11:30

< Novo Imóvel

Adicionar Foto

Inscrição Municipal*

Contribuinte

CPF*

Dados da unidade

Setor*

Tipo do Imóvel*

Tipo da Construção*

FONTE: O autor (2021).

Caso o usuário da prefeitura queira alterar os dados de um imóvel existente no cadastro municipal, então deverá ser clicado no botão de edição representado

por uma imagem de lápis azul apresentada na FIGURA 28. Ao clicar, abrirá a tela conforme apresentado na FIGURA 31 que contém os dados do imóvel subdivididos em:

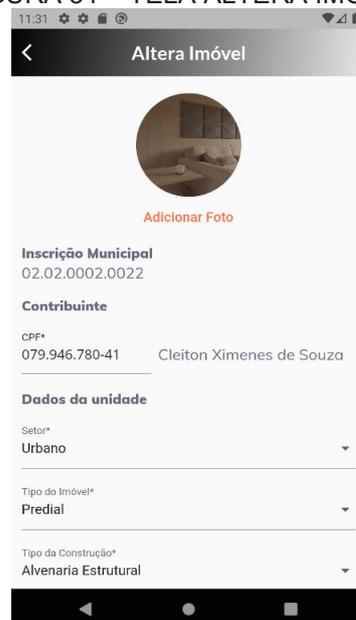
- a) Adicionar foto: visualização e captura de nova foto;
- b) Inscrição Municipal: campo chave que será apenas visualizado a título informativo;
- c) Contribuinte: CPF do responsável legal;
- d) Dados da unidade: setor, tipo do imóvel, tipo da construção, área do terreno e área construída;
- e) Endereço: CEP, endereço, número, complemento e bairro.

Em relação ao campo “Adicionar Foto”, ao clicar terá a câmera do celular ativada para captura, e caso for batida a foto e confirmada o campo de imagem vinculado irá deixar o registro em modo visualização para registro no imóvel ao salvar.

O campo “CPF” determina o vínculo do responsável pelo imóvel informado, e por este motivo deve estar previamente cadastrado antes de ser informado na alteração do imóvel.

Ao solicitar a gravação através do botão salvar, os campos “CPF”, “Setor”, “Tipo do Imóvel” e “Tipo da Construção” serão validados no quesito obrigatoriedade, os demais campos passíveis de edição são opcionais.

FIGURA 31 – TELA ALTERA IMÓVEL



FONTE: O autor (2021).

Além das operações anteriormente descritas, o usuário da prefeitura no que compete a manutenção do cadastro de imóveis também poderá realizar a exclusão de um imóvel, e para isto basta clicar no botão excluir representado por uma imagem de lixeira vermelha conforme apresentado na FIGURA 28. Ao clicar, será apresentada uma tela de confirmação para conferência e decisão do usuário, conforme apresentado na FIGURA 32, uma vez que possa ter efetuado o clique sem a intenção da exclusão, porém caso confirmado o imóvel será apagado do cadastro municipal.

FIGURA 32 – TELA EXCLUIR IMÓVEL



FONTE: O autor (2021).

4.3.4 Lançamento de Imposto

O usuário da prefeitura poderá realizar lançamento de imposto pelo aplicativo, neste MVP está contemplado o IPTU, e para isto a tela que contempla este espaço é acessada pelo clique no botão "Lançamento de Imposto" da tela principal.

Ao acessar esta tela, conforme apresentado na FIGURA 33, existe a premissa de que o imóvel ao qual se deseja realizar o lançamento de IPTU deve estar previamente cadastrado, e ao ser informado o campo "Inscrição Municipal" será validado trazendo as informações do contribuinte responsável caso cadastro

seja encontrado, caso contrário um alerta de aviso será apresentado ao usuário conforme mostra a FIGURA 34.

E para que um lançamento seja realizado, os seguintes dados deverão ser informados:

- a) Inscrição municipal: chave do imóvel que receberá o lançamento informado;
- b) Exercício: ano de competência ao qual o lançamento estará vinculado legalmente;
- c) Valor: valor monetário em real ao qual o lançamento foi apurado em sua totalidade e que será lançado no imóvel;
- d) Quantidade de parcelas: número de parcelas que irá dividir o valor total lançado e que incrementará a cada 30 dias uma parcela para cobrança;
- e) Vencimento 1ª parcela: data base para registro do lançamento bem como da primeira parcela a ser lançada.

As informações contidas e solicitadas em tela fazem parte da legislação municipal, ao qual é base de fundamentação para o devido lançamento e cobrança.

Ao solicitar a gravação através do botão salvar, o imóvel receberá um novo lançamento com valores e parcelas apuradas conforme campos informados, e para isto todos os campos são obrigatórios possuir conteúdo.

FIGURA 33 – TELA LANÇAMENTO DE IMPOSTO

A imagem mostra a interface de usuário de um aplicativo móvel para o lançamento de imposto. O título da tela é "Lançamento de Imposto". O formulário contém os seguintes campos e seções:

- Inscrição Municipal***: Campo de texto com ícone de lupa.
- Contribuinte**: Campo de texto.
- Imposto**: Seção com o texto "IPTU Imposto Predial e Territorial Urbano".
- Lançamento**: Seção com campos para "Exercício" (com ícone de calendário) e "Valor" (com ícone de dólar).
- Parcelamento**: Seção com campos para "Quantidade de Parcelas" (com ícone de lista) e "Vencimento 1ª parcela" (com ícone de calendário).
- Salvar**: Botão laranja na base da tela.

FONTE: O autor (2021).

FIGURA 34 – TELA DE ALERTA – IMÓVEL NÃO CADASTRADO



FONTE: O autor (2021).

4.4 USUÁRIO CONTRIBUINTE

Caso o acesso aceito esteja vinculado a um usuário do tipo contribuinte, o aplicativo apresentará uma tela principal onde existe no cabeçalho o nome do usuário e seu CPF com um bloco de destaque mostrando o valor total de lançamentos que seus imóveis possuem, bem como um gráfico com legenda de quanto deste valor total lançado está pendente. Nesta tela também é possível acessar através de botões os dados pessoais do contribuinte vinculado ao usuário logado, imóveis que ele possui no município, dados sobre o aplicativo bem como opção de saída do usuário logado no aplicativo, conforme apresentado na FIGURA 35 e descrito por funcionalidades.

FIGURA 35 – TELA PRINCIPAL - USUÁRIO TIPO CONTRIBUINTE



FONTE: O autor (2021).

4.4.1 Dados Pessoais

A tela de visualizar informações a respeito do contribuinte vinculado ao usuário logado é acessada pelo clique no botão “Dados Pessoais” da tela principal.

Caso o usuário logado não tenha vínculo a nenhum contribuinte, sendo o vínculo através do CPF, então após o clique no botão é apresentada uma tela conforme apresentado na FIGURA 36. Havendo este vínculo, então a tela é apresentada conforme FIGURA 37, onde são exibidas as informações do contribuinte sendo estas a foto, nome, data de nascimento, CPF, RG, celular, telefone residencial, e-mail, CEP, endereço, número, complemento, bairro, cidade e estado.

Esta tela é destinada apenas para visualizar as informações, não tendo nenhuma ação complementar à disposição.

FIGURA 36 – TELA DADOS PESSOAIS SEM VÍNCULO



FONTE: O autor (2021).

FIGURA 37 – TELA DADOS PESSOAIS COM VÍNCULO



FONTE: O autor (2021).

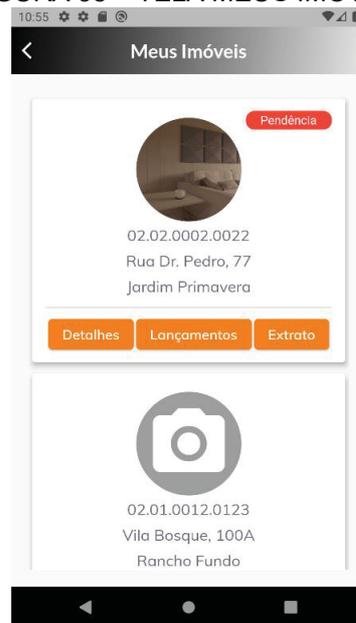
4.4.2 Meus Imóveis

Também é possível acessar uma lista de imóveis ao qual o usuário logado é responsável no cadastro municipal, e para verificar estas informações existe uma tela que pode ser acessada através do botão “Meus Imóveis” da tela principal.

Caso o usuário que esteja logado não seja proprietário ou não tenha vínculo à imóvel, então após o clique no botão será apresentada uma tela sem nenhum imóvel listado, mas havendo este vínculo em algum imóvel municipal, então a tela apresentada é conforme mostra a FIGURA 38, onde são exibidos blocos por imóvel as informações de foto, inscrição municipal, endereço, número e bairro, e havendo alguma pendência financeira um destaque é mostrado ao lado direito superior da foto em cor vermelha para destaque.

Esta tela é destinada para mostrar os imóveis vinculados ao contribuinte bem como permite acesso a informações complementares, conforme descrito na sequência dos tópicos.

FIGURA 38 – TELA MEUS IMÓVEIS



FONTE: O autor (2021).

A FIGURA 39 apresenta a tela que é aberta após clique no botão “Detalhes” do imóvel desejado, que exibe dados do imóvel sendo estes a foto, inscrição municipal, CPF do contribuinte, setor, tipo do imóvel, tipo da construção, área do terreno, área construída, CEP, endereço, número, complemento e bairro.

Esta tela é destinada apenas para visualizar as informações, não tendo nenhuma ação complementar à disposição.

FIGURA 39 – TELA DETALHES DO IMÓVEL



FONTE: O autor (2021).

Nesta versão do aplicativo o usuário consegue visualizar as informações financeiras dos seus imóveis, e ao clicar no botão “Lançamentos” do imóvel desejado uma tela é apresentada conforme mostra a FIGURA 40, onde existe um cabeçalho com as informações foto, inscrição municipal e endereço ao qual o usuário selecionou bem como uma linha do tempo financeira deste imóvel.

Em cada ponto da linha do tempo, em ordem do exercício mais atual para o mais antigo, são apresentadas as seguintes informações:

- a) Destaque: exercício e imposto lançado;
- b) Imagem: cifrão em um círculo que pode estar na cor vermelha caso exista pendência e cinza caso esteja regularizado, tendo como base para validação o lançamento em destaque;
- c) Data: informação referente à data de lançamento do imposto;
- d) Modalidade: conforme rege o CTN, que no caso desta versão do aplicativo será apenas IPTU que possui modalidade de “Lançamento de Ofício”;
- e) Valor lançado: valor total informado no ato de lançar o IPTU;
- f) Legenda financeira complementar: caso o lançamento esteja em atraso será apresentado o valor total pendente em cor vermelha, caso esteja regularizado será apresentada mensagem de lançamento sem pendência.

Esta tela é destinada apenas para visualização das informações, não tendo nenhuma ação complementar à disposição.

FIGURA 40 – TELA LANÇAMENTOS DO IMÓVEL



FONTE: O autor (2021).

Por fim, caso o usuário queira visualizar as parcelas vinculadas aos lançamentos do imóvel, então ao clicar no botão “Extrato” do imóvel desejado uma nova tela é apresentada conforme mostra a FIGURA 41. Nesta tela é exibido um cabeçalho com as informações de foto, inscrição municipal e endereço ao qual o usuário selecionou bem como uma linha do tempo financeira deste imóvel.

A linha do tempo está em ordem de exercício mais atual para o mais antigo, e apresenta as parcelas da seguinte forma:

- a) Semáforo: círculo do lado esquerdo que é representado pelas cores verde quando a parcela está paga, vermelha quando está vencida, laranja quando está a vencer e cinza quando foi cancelada;
- b) Número da parcela: descrição que mostra o número da parcela e quantidade total do lançamento em destaque;
- c) Valor da parcela: valor que representa a fração realizado no ato de lançar o IPTU, onde a diferença estará na última parcela para fechar o valor total lançado;
- d) Situação da parcela: legenda apresentada conforme descrito no semáforo;
- g) Data: informação referente à data de vencimento da parcela conforme processado no ato de lançar o IPTU;

Esta tela é destinada apenas para visualização das informações, não tendo nenhuma ação complementar à disposição.

FIGURA 41 – TELA EXTRATO DO IMÓVEL



FONTE: O autor (2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho é apresentado um aplicativo minimamente viável para atender as necessidades de um contribuinte, no que diz respeito a alguns serviços de atendimento tributário municipal.

A utilização do Java e do Dart como linguagens de programação, viabilizou o desenvolvimento do projeto por se provarem maduros naquilo que se propõe e com vasta documentação nas comunidades virtuais, fato este de extrema importância para evolução das *Sprints* que trouxeram em seus incrementos desafios de negócio bem como tecnológico.

Como base de dados utilizou-se o MySQL, tendo como função principal o armazenamento e recuperação dos dados através de recursos disponibilizados via retaguarda do aplicativo.

As técnicas utilizadas com base em métodos ágeis se provaram eficazes durante a construção do aplicativo, pois está baseada em ciclos de desenvolvimento com entregas contínuas aceitando as mudanças que surgem, fato este constante durante a evolução dos trabalhos onde o escopo foi sendo lapidado até se tornar um MVP.

No que tange dificuldades enfrentadas, destaca-se a limitação de tempo no projeto, pois a vida profissional do único recurso deste projeto foi impactada devido uma crise sanitária, onde a sociedade mundial foi surpreendida com uma pandemia do SARS-CoV2, conhecida como COVID-19, e o Brasil teve seu primeiro caso conhecido em fevereiro de 2020 em São Paulo (UNA-SUS, 2020). Esta crise mundial causou reflexos urgentes, como trabalho remoto que exigiu uma transformação digital que muitas empresas não estavam preparadas, seja na demanda física ou de processos.

Pode-se afirmar que os objetivos estabelecidos para o IPTU-X foram cumpridos de forma satisfatória, e tomando como base os objetivos específicos do projeto, o aplicativo permite com segurança o acesso das informações que anteriormente eram privadas na rede municipal, para isto utilizou-se acesso via cadastro de usuário com recursos de autorização *OAuth2* e autenticação *JWT*, recursos estes que possuem boas práticas de mercado para restringir acesso às informações. Com este nível de segurança, tonou-se possível expor as informações necessárias para um contribuinte acessar dados pessoais, dados dos seus imóveis,

resumo de lançamentos e extratos financeiros dos imóveis vinculados a ele. Além disso, a aplicação disponibiliza um módulo para que os funcionários da prefeitura, que estejam cadastrados no aplicativo, realizem manutenções cadastrais e lançamentos de IPTU.

5.1 TRABALHOS FUTUROS

Apesar dos objetivos traçados serem atingidos, o projeto tratou um escopo minimamente viável sob premissa de evoluções incrementais, onde pode-se elencar algumas a seguir.

Melhorias no aplicativo móvel:

- a) Retirar do aplicativo as manutenções de usuário, contribuinte, imóvel e lançamento de IPTU;
- b) Funcionalidade de extrato visualizar valores de multa, juros e correção monetária nas parcelas em atraso;
- c) Funcionalidade de extrato visualizar as informações do pagamento da parcela, sendo a instituição bancária que o contribuinte efetuou o pagamento, a data do pagamento e acréscimos caso pago em atraso;
- d) Controles para expiração do token para feedback ao usuário.

Criação de um portal web administrativo:

- a) Módulo cadastral, para manutenção de usuários, contribuintes e imóveis;
- b) Painel do gestor, para visualização do total lançado, total em atraso e total arrecadado;
- c) Painel de atendimento, para realização de atendimento presencial dos contribuintes;
- d) Funcionalidade de cálculo do lançamento anual de IPTU, permitindo a conferência antes da inclusão;
- e) Funcionalidade de cobrança, para que os contribuintes sejam notificados das parcelas que irão vencer e as que estão vencidas;
- f) Funcionalidade para geração de boleto, para efetuar pagamentos;
- g) Funcionalidade de baixa manual dos pagamentos;
- h) Funcionalidade de baixa por arquivo bancário dos pagamentos.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, R. **Direito tributário esquematizado**. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: MÉTODO, 2016.

ANDRADE, K. **Introdução a linguagem de programação Dart**. 2019. Não paginado. Disponível em: <<https://medium.com/flutter-comunidade-br/introdu%C3%A7%C3%A3o-a-linguagem-de-programa%C3%A7%C3%A3o-dart-b098e4e2a41e>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

BECK, K.; BEEDLE, M.; BENNEKUM, A. V.; COCKBURN, A.; CUNNINGHAM, W.; FOWLER, M.; GRENNING, J.; HIGHSMITH, J.; HUNT, A.; JEFFRIES, R.; KERN, J.; MARICK, B.; MARTIN, R. C.; MELLOR, S.; SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J.; THOMAS, D. **Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software**. 2001. Não paginado. Disponível em: <<https://agilemanifesto.org/iso/ptbr/manifesto.html>>. Acesso em: 20 dez. 2021.

BABADOBULOS, T. **Supermercados investem em tecnologia para reduzir tempo na fila**. 2018. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/economia/supermercados-investem-em-tecnologia-para-reduzir-tempo-na-fila/>>. Acesso em: 7 jun. 2020.

BLOG DE ENGENHARIA DE SOFTWARE (WORDPRESS). **A aplicabilidade do modelo cascata na engenharia de software**. 2013. Não paginado. Disponível em: <<https://engenhariasoftware.wordpress.com/2013/01/24/a-aplicabilidade-do-modelo-cascata-na-engenharia-de-software/>>. Acesso em: 25 jul. 2020.

BOOCH, G.; JACOBSON, I.; RUMBAUGH, J. **UML: guia do usuário**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição**: República Federativa do Brasil. Brasília, DF: SenadoFederal, 1988.

BRASIL. **Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966**. Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. Brasília, DF, 25 de outubro de 1966. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5172.htm>. Acesso em: 20 jun. 2020.

CARNEIRO, C. **Curso de Direito Tributário e Financeiro**. São Paulo: Saraiva Educação, 2020.

CAVALHEIRO, L.T.A. **Ágil: Não é rapidinho, mas vai acelerar seus resultados**. Leanpub, 2019.

COMPUTERWORLD. **As 10 linguagens de programação que mais crescem em uso, segundo GitHub**. 2019. Não paginado. Disponível em: <<https://computerworld.com.br/carreira/as-10-linguagens-de-programacao-que-mais-crescem-em-uso-segundo-github/>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

DEITEL, P.; DEITEL, H. **Java: como programar**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017.

DIONISIO, E.J. **Introdução ao Visual Studio Code**. 2016. Não paginado. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/introducao-ao-visual-studio-code/34418>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

ÉPOCA. **Brasil tem 230 milhões de smartphones em uso**. 2019. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/04/brasil-tem-230-milhoes-de-smartphones-em-uso.html>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

FLEITH, A. F. S. **Praça do Cidadão realiza mais de 200 mil atendimentos em 2017**. 2018. Disponível em: <<https://www.blumenau.sc.gov.br/secretarias/praca-do-cidadao/praca-do-cidadao/praca-do-cidadao-realizou-mais-de-200-mil-atendimentos-em-20171>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

FLEITH, A. F. S. **Praça do Cidadão faz mais de 102 mil atendimentos no primeiro semestre**. 2018. Disponível em: <<https://www.blumenau.sc.gov.br/secretarias/praca-do-cidadao/praca-do-cidadao/praca-do-cidadao-realizou-102-mil-atendimentos-no-primeiro-semester23>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

G1. **Primeiro dia de entrega do novo boleto do IPTU é marcado por filas e tumulto em Belém**. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pa/para/noticia/primeiro-dia-de-entrega-do-novo-iptu-e-marcado-por-filas-e-tumulto-em-belem.ghtml>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

GEEK. **O que é um Web Service e como funciona**. 2021. Não paginado. Disponível em: <https://blog.geekhunter.com.br/sua-api-nao-e-restful-entenda-porque/#O_que_e_um_Web_Service_e_como_funciona>. Acesso em: 01 ago. 2021.

HARADA, K. **Lançamento tributário: teoria e prática**. Indaiatuba, SP: Editora Foco, 2019.

HONDA, R. **Google I/O 19 - Nosso resumo sobre Flutter e Dart**. 2019. Não paginado. Disponível em: <<https://medium.com/mega-senior/google-i-o-19-nosso-resum%C3%A3o-sobre-flutter-e-dart-402611573b23>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

JOSÉ, E. **A História do Java**. 2020. Não paginado. Disponível em: <<https://medium.com/@duduxss3/a-hist%C3%B3ria-do-java-3bcb43f95f0b>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

LIMA, E.B. **Scrum: eventos e artefatos**. 2015. Não paginado. Disponível em: <<https://evertonbuenolima.wordpress.com/2015/01/27/eventos-e-artefatos/>>. Acesso em: 25 jul. 2020.

LOMBARDI, T. **O que é o Astah?** 2021. Não paginado. Disponível em: <<https://workstars.com.br/tie-business/guest-post/o-que-e-o-astah-posttecnico-por-bruno-seabra/>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

LOUBAK, A.L. **Como funciona o Trello? Saiba tudo sobre programa para organizar projetos**. 2019. Não paginado. Disponível em:

<<https://www.techtudo.com.br/listas/2019/10/como-funciona-o-trello-saiba-tudo-sobre-programa-para-organizar-projetos.ghtml>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

NIETSCHE, M. **A estrutura de uma API REST**. 2019. Não paginado. Disponível em: <<https://www.intergate.net.br/blog/a-estrutura-de-uma-api-rest/>>. Acesso em: 25 jul. 2020.

OLIBONI, D. **O que é um SGBD?** 2016. Não paginado. Disponível em: <<https://www.oficinadanet.com.br/post/16631-o-que-e-um-sgbd>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

ORACLE Brasil. Disponível em: <<https://www.oracle.com/br/java/>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

PISA, P. **O que é e como usar o MySQL?** 2012. Não paginado. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/2012/04/o-que-e-e-como-usar-o-mysql.ghtml>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

PREFEITURA DE BLUMENAU. Portal Praça do Cidadão. Disponível em: <<https://www.blumenau.sc.gov.br/governo/praca-do-cidadao/pagina/atendimento-praca-cidadao>>. Acesso em: 7 jun. 2020.

PUGLIESI, M. **Atendimento ao cliente via aplicativos mobile não é moda, é estratégia!** 2015. Disponível em: <<http://investimentosenoticias.com.br/noticias/artigos-especiais/atendimento-ao-cliente-via-aplicativos-mobile-nao-e-moda-e-estrategia>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

QUEIROZ, A. A. **O que é e para que serve a Constituição**. 2018. Não paginado. Disponível em: <<https://congressoemfoco.uol.com.br/opiniao/colunas/o-que-e-e-para-que-serve-a-constituicao/>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

RAMOS, L. **Conhecendo a Linguagem de Programação Dart**. 2020. Não paginado. Disponível em: <<https://auditeste.com.br/conhecendo-linguagem-de-programacao-dart/>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

SCHIMIGUEL, J. **Gerenciamento de Banco de Dados: Análise Comparativa de SGBD'S**. 2014. Não paginado. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/gerenciamento-de-banco-de-dados-analise-comparativa-de-sgbd-s/30788>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

SCHWABER, K. **Agile Project Management with Scrum**. Microsoft Press, 2004.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. **Guia do Scrum**. 2013. Disponível em: <<https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-Portuguese-BR.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2021.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

STACK OVERFLOW. **Developer Survey Results 2019**. 2019. Não paginado. Disponível em: <<https://insights.stackoverflow.com/survey/2019/#most-popular-technologies>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

TECHNAVIO. **Global Application Program Interface as a Service Market 2016-2020**. 2016. Não paginado. Disponível em: <https://www.technavio.com/report/global-cloud-computing-application-program-interface-service-market?utm_source=T3&utm_medium=BW&utm_campaign=Media>. Acesso em: 01 ago. 2021.

TIFLUX. **SGBD – O que é e o que você precisa saber**. 2020. Não paginado. Disponível em: <<https://tiflux.com/blog/sghbd-o-que-e-o-que-voce-precisa-saber/>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

ULTREMARE, F. **IntelliJ IDEA Community Edition agora com código no GitHub**. 2011. Não paginado. Disponível em: <<https://www.infoq.com/br/news/2011/10/idea-github/>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

UNA-SUS. **Coronavírus: Brasil confirma primeiro caso da doença**. 2020. Disponível em: <<https://www.unasus.gov.br/noticia/coronavirus-brasil-confirma-primeiro-caso-da-doenca>> Acesso em: 01 ago. 2021.

VIEIRA, R. **UML — Unified Modeling Language**. 2015. Não paginado. Disponível em: <<https://medium.com/operacionalti/uml-1f7b99dd15bb>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

WAZLAWICK, R.S. **Engenharia de software: conceitos e práticas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

APÊNDICE A – REGRAS DE NEGÓCIO

Nesta seção são apresentadas as regras de negócio que tange as premissas do negócio para o aplicativo e que estão vinculadas às devidas especificações de caso de uso em seus roteiros descritos no APÊNDICE C.

RN01: O campo E-mail só poderá estar vinculado a um usuário, independentemente do tipo que ele esteja cadastrado, pois é chave única de negócio.

RN02: O campo E-mail deverá conter o símbolo @, caso contrário não será válido.

RN03: O campo CPF só poderá estar vinculado a um usuário, independentemente do tipo que ele esteja cadastrado, pois é chave única de negócio.

RN04: O campo CPF deverá ser validado no padrão de dígito verificador Módulo 11.

RN05: Existem dois tipos de usuário para o aplicativo, sendo eles: Contribuinte ou Prefeitura.

RN06: Para campo Foto, a captura deverá ser realizada através da câmera do aparelho celular que estiver executando o aplicativo.

RN07: Considerar no campo Estado no contexto de Unidade Federativa, todas as Siglas existentes no Brasil, sendo elas: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MT, MS, MG, PA, PB, PR, PE, PI, RJ, RN, RO, RS, RR, SC, SE, SP, TO.

RN08: Todo imóvel municipal pertence a um contribuinte que responde legalmente por ele.

RN09: O campo CPF só poderá estar vinculado a um contribuinte, pois é chave única de negócio.

RN10: O campo Inscrição Municipal só poderá estar vinculado a um imóvel, pois é chave única de negócio.

RN11: Considerar no campo Setor do Imóvel as seguintes opções: Rural e Urbano.

RN12: Considerar no campo Tipo do Imóvel as seguintes opções: Predial e Territorial.

RN13: Considerar no campo Tipo da Construção as seguintes opções: Alvenaria Estrutural, Alvenaria de Vedação, Estrutura de Aço, Estrutura de Madeira, Paredes de Concreto e Terreno.

RN14: Lançamento de IPTU tem como base de existência o imóvel.

RN15: Lançamento de IPTU tem como base de cobrança o proprietário do imóvel, também nomeado de contribuinte.

RN16: Lançamento de IPTU é realizado anualmente.

RN17: Lançamento de IPTU deve conceder o benefício de parcelamento do valor total apurado, tornando assim a cobrança fracionada.

RN18: Ao criar um usuário no aplicativo a senha inicial deverá ser o conteúdo que antecede o símbolo @ informado no campo e-mail.

RN19: Disponibilizar um resumo financeiro com o valor total lançado e quanto deste valor está pendente nos imóveis ao qual o contribuinte logado é responsável.

RN20: Disponibilizar informações pessoais de contribuintes do município para acessos externos.

RN21: Disponibilizar informações dos imóveis municipais para acessos externos.

RN22: Disponibilizar informações financeiras de imóveis municipais para acessos externos.

RN23: A informação deverá estar disponível com níveis de segurança para não existir acessos indevidos aos dados.

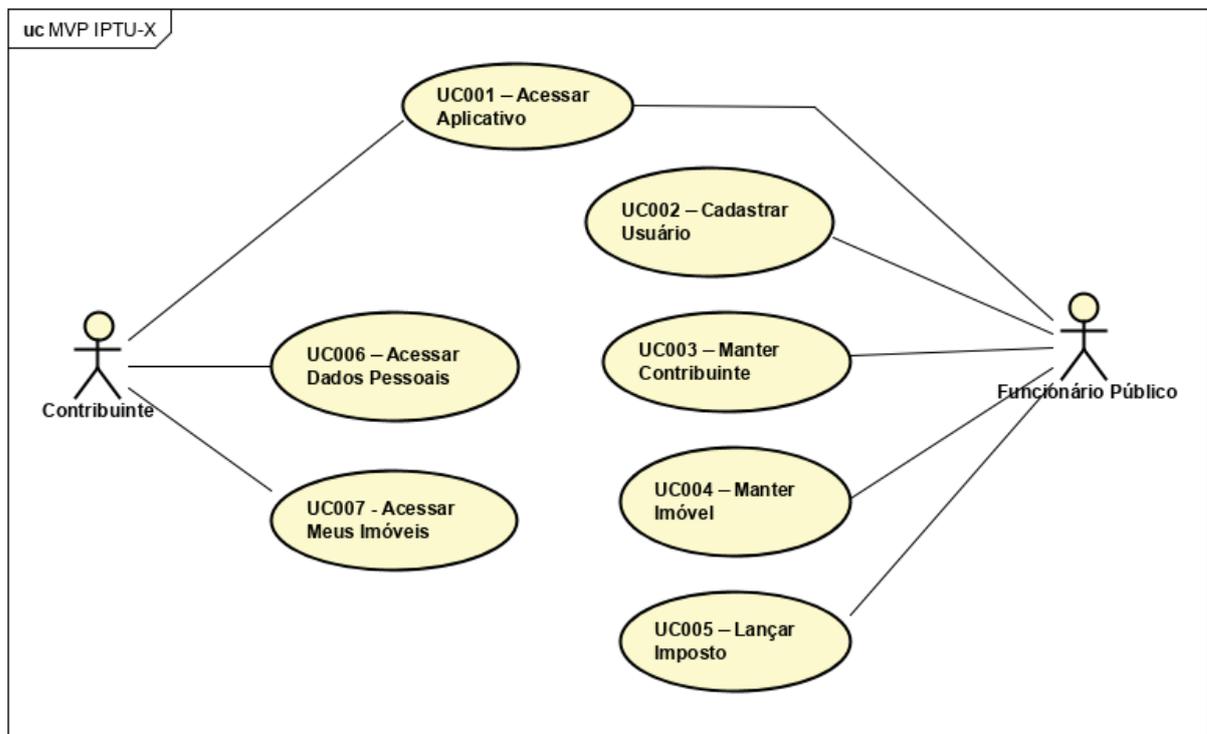
APÊNDICE B – DIAGRAMAS DE CASO DE USO

A FIGURA 42 demonstra por modelo os casos de uso envolvidos no projeto com o APÊNDICE C complementando via especificação todos eles de forma textual e estruturada para apresentar através de descrição, protótipos, atores, pré e pós condições, fluxos principais, alternativos e de exceção todo o cenário desenvolvido.

Para contextualização, o usuário que baixar o aplicativo e instalar no aparelho celular será parte interessada junto ao aplicativo para realizar o acesso, e para que isto aconteça dois perfis são reconhecidos, sendo eles contribuinte e funcionário público.

O contribuinte poderá acessar o aplicativo, uma vez cadastrado, para acessar seus dados pessoais junto a prefeitura bem como visualizar os imóveis que possui no município e o histórico de lançamentos e parcelas do IPTU, já o funcionário público que possuir acesso ao aplicativo conseguirá realizar manutenções em cadastros e efetuar lançamento de IPTU.

FIGURA 42 – DIAGRAMA DE CASO DE USO



FONTE: O autor (2021).

APÊNDICE C – ESPECIFICAÇÕES DE CASO DE USO

UC001 – Acessar Aplicativo

Descrição

Este caso de uso é destinado para realizar a autenticação do usuário no aplicativo.

Data View

DV001 – Tela de Abertura
 DV002 – Tela de Apresentação
 DV003 – Tela de Acesso
 DV004 – Tela Principal Prefeitura
 DV005 – Tela Principal Contribuinte

Ator Primário

Contribuinte, Funcionário Público

Pré-condição

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. Aplicativo estiver instalado no aparelho celular;
2. Aparelho estiver com acesso à *internet*.

Pós-Condições:

Após executar este caso de uso, o usuário terá:

1. Dados de acesso autenticado com a tela principal apresentada conforme seu tipo de usuário.

Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema exibe a tela de abertura **(DV001)**;
2. Após quatro segundos o sistema exibe a tela de apresentação **(DV002)**;
3. O usuário pressiona o botão “Entrar no aplicativo”;
4. O sistema exibe a tela de acesso com os campos vazios **(DV003)**;
5. O usuário preenche os campos necessários;
6. O usuário pressiona o botão “Entrar” **(A1)**;
7. O sistema faz a validação dos dados preenchidos **(E1), (E2)**;
8. O sistema busca no banco de dados o tipo de usuário vinculado **(RN05)**;
9. O sistema gera token do acesso **(RN23)**;
10. O sistema exibe a tela principal da prefeitura **(A2), (DV004)**;
11. O caso de uso é finalizado.

Fluxos Alternativos

A1. O usuário clica no botão “Voltar”.

1. O sistema retorna para a tela de apresentação **(DV002)**;
2. O caso de uso é finalizado.

A2. O sistema verifica que o tipo de usuário vinculado é contribuinte.

1. O sistema exibe a tela principal do contribuinte **(DV005)**;
2. O sistema exibe resumo financeiro dos imóveis vinculados ao usuário **(RN19)**;

3. O caso de uso é finalizado.

Fluxos de Exceção

E1. O usuário deixa de preencher algum campo obrigatório.

1. O sistema faz a validação dos dados preenchidos;
2. O sistema exibe uma modal com a mensagem: Usuário e/ou senha incorreto(s);
3. O usuário clica no botão “Ok”;
4. O caso de uso volta ao passo 4 do fluxo principal.

E2. O usuário preenche dados de acesso não cadastrado.

1. O sistema faz a validação dos dados preenchidos;
2. O sistema exibe uma modal com a mensagem: “Usuário e/ou senha incorreto(s).”;
3. O usuário clica no botão “Ok”;
4. O sistema limpa o conteúdo do campo;
5. O caso de uso volta ao passo 4 do fluxo principal.

UC002 – Cadastrar Usuário

Descrição

Este caso de uso é destinado para realizar o cadastro de um novo usuário do aplicativo.

Data View

DV004 – Tela Principal Prefeitura

DV006 – Tela Novo Usuário

Ator Primário

Funcionário Público

Pré-condição

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. Aplicativo estiver instalado no aparelho celular;
2. Aparelho estiver com acesso à *internet*;
3. Usuário servidor público estar cadastrado;
4. Usuário servidor público estar logado no aplicativo.

Pós-Condições:

Após executar este caso de uso, o usuário terá:

1. Cadastrado um novo usuário no aplicativo.

Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema exibe a tela principal (**DV004**);
2. O usuário pressiona o botão “Cadastro de Usuário”;
3. O sistema exibe a tela de novo usuário com os campos vazios (**DV006**);
4. O usuário preenche o cadastro do usuário que será composto dos seguintes campos:
 - 4.1. “E-mail” (**E1**), (**E2**), (**RN01**), (**RN02**);

- 4.2. "CPF" **(E3), (E4), (RN03), (RN04)**;
- 4.3. "Nome";
- 4.4. "Tipo de Usuário" **(RN05)**;
5. O usuário pressiona o botão "Salvar" **(A1)**;
6. O sistema insere as informações no banco de dados **(E5), (RN18)**;
7. O sistema exibe a mensagem: "Usuário cadastrado com sucesso.";
8. O sistema redireciona para a tela principal **(DV004)**;
9. O caso de uso é finalizado.

Fluxos Alternativos

A1. O usuário clica no botão "Voltar".

1. O sistema retorna para a tela principal **(DV004)**;
2. O caso de uso é finalizado.

Fluxos de Exceção

E1. O usuário preenche E-mail já vinculado a outro usuário.

1. O sistema faz a validação dos dados preenchidos;
2. O sistema exibe uma modal com a mensagem: "E-mail já utilizado no cadastro de Usuário.";
3. O usuário clica no botão "Ok";
4. O sistema limpa o conteúdo do campo;
5. O sistema exibe a seguinte mensagem em tela abaixo do respectivo campo: "Campo obrigatório.";

E2. O usuário preenche E-mail com conteúdo inválido.

1. O sistema faz a validação dos dados preenchidos;
2. O sistema exibe a seguinte mensagem em tela abaixo do respectivo campo: "E-mail inválido!";

E3. O usuário preenche CPF já vinculado a outro usuário.

1. O sistema faz a validação dos dados preenchidos;
2. O sistema exibe uma modal com a mensagem: "CPF informado já utilizado no cadastro de Usuário.";
3. O usuário clica no botão "Ok";
4. O sistema limpa o conteúdo do campo;
5. O sistema exibe a seguinte mensagem em tela abaixo do respectivo campo: "Campo obrigatório.";

E4. O usuário preenche CPF com conteúdo inválido.

1. O sistema faz a validação dos dados preenchidos;
2. O sistema exibe uma modal com a mensagem: "CPF informado não é válido.";
3. O usuário clica no botão "Ok";
4. O sistema limpa o conteúdo do campo;
5. O sistema exibe a seguinte mensagem em tela abaixo do respectivo campo: "Campo obrigatório.";

E5. O usuário deixa de preencher algum campo obrigatório.

1. O sistema faz a validação dos dados preenchidos;
2. O sistema exibe a seguinte mensagem em tela abaixo do respectivo campo: "Campo obrigatório.";

UC003 – Manter Contribuinte

Descrição

Este caso de uso é destinado para dar manutenção dos contribuintes municipais no aplicativo, contemplando desde a visualização, inclusão, edição e exclusão.

Data View

DV004 – Tela Principal Prefeitura
 DV007 – Tela Manutenção de Contribuintes
 DV008 – Tela Visualizar Contribuinte
 DV009 – Tela Incluir Contribuinte
 DV010 – Tela Alterar Contribuinte

Ator Primário

Funcionário Público

Pré-condição

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. Aplicativo estiver instalado no aparelho celular;
2. Aparelho estiver com acesso à *internet*;
3. Usuário servidor público estar cadastrado;
4. Usuário servidor público estar logado no aplicativo.

Pós-Condições:

Após executar este caso de uso, o usuário terá:

1. Listado os contribuintes existentes;
2. Possibilidade de visualizar os dados do contribuinte;
3. Possibilidade de incluir contribuinte;
4. Possibilidade de alterar dados de um contribuinte;
5. Possibilidade de excluir um contribuinte.

Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema exibe a tela principal **(DV004)**;
2. O usuário pressiona o botão “Cadastro de Contribuinte”;
3. O sistema exibe a tela de manutenção com os contribuintes existentes **(DV007)**;
4. O usuário seleciona a opção desejada **(A1), (A2), (A3), (A4), (A5)**;
5. O caso de uso é finalizado.

Fluxos Alternativos

A1. O usuário clica no botão “Voltar”.

1. O sistema retorna para a tela principal **(DV004)**;
2. O caso de uso é finalizado.

A2. O usuário clica no botão “Novo”.

1. O sistema exibe a tela de incluir contribuinte com os campos vazios **(DV009)**;
2. O usuário preenche o cadastro do contribuinte que será composto dos seguintes campos:
 - 2.1. “Foto” **(RN06)**;

- 2.2. "CPF" **(E1), (E2), (RN04), (RN09)**;
- 2.3. "Nome";
- 2.4. "Nascimento";
- 2.5. "RG";
- 2.6. "E-mail" **(E3), (RN02)**;
- 2.7. "Celular"
- 2.8. "Telefone Residencial";
- 2.9. "CEP";
- 2.10. "Endereço";
- 2.11. "Número";
- 2.12. "Complemento";
- 2.13. "Bairro";
- 2.14. "Cidade";
- 2.15. "Estado" **(RN07)**;
3. O usuário pressiona o botão "Salvar" **(A6)**;
4. O sistema insere as informações no banco de dados **(E4)**;
5. O sistema exibe a mensagem: "Contribuinte cadastrado com sucesso.";
6. O sistema redireciona para a tela principal **(DV004)**;
7. O caso de uso é finalizado.

A3. O usuário clica para visualizar o contribuinte na área onde estão descritos Nome e CPF.

1. O sistema exibe a tela de visualizar com os dados do contribuinte **(DV008)**;
2. O usuário pressiona o botão "Voltar";
3. O sistema retorna para a tela de manutenção de contribuintes **(DV007)**;
4. O caso de uso é finalizado.

A4. O usuário clica no botão "Editar".

1. O sistema exibe a tela de alterar com os dados do contribuinte **(DV010)**;
2. O sistema exibe o campo CPF em uma legenda;
3. O usuário faz a alteração desejada nos seguintes campos:
 - 3.1. "Foto" **(RN06)**;
 - 3.2. "Nome";
 - 3.3. "Nascimento";
 - 3.4. "RG";
 - 3.5. "E-mail" **(E3), (RN02)**;
 - 3.6. "Celular";
 - 3.7. "Telefone Residencial";
 - 3.8. "CEP";
 - 3.9. "Endereço";
 - 3.10. "Número";
 - 3.11. "Complemento";
 - 3.12. "Bairro";
 - 3.13. "Cidade";
 - 3.14. "Estado" **(RN07)**;
4. O usuário pressiona o botão "Salvar" **(A6)**;
5. O sistema atualiza as informações no banco de dados **(E4)**;
6. O sistema exibe a mensagem: "Contribuinte alterado com sucesso.";
7. O sistema redireciona para a tela principal **(DV004)**;
8. O caso de uso é finalizado.

A5. O usuário clica no botão “Excluir”.

1. O sistema exibe uma modal com a mensagem: "Deseja realmente deletar o contribuinte?";
2. O usuário clica no botão “Sim” (**A7**);
3. O sistema deleta o cadastro do contribuinte.
4. O sistema retorna para a tela de manutenção de contribuintes recarregada (**DV007**);
5. O caso de uso é finalizado.

A6. O usuário clica no botão “Voltar”.

1. O sistema retorna para a tela de manutenção de contribuintes (**DV007**);
2. O caso de uso é finalizado.

A7. O usuário clica no botão “Não”.

1. O sistema fecha o modal de confirmação da exclusão.
2. O caso de uso é finalizado.

Fluxos de Exceção

E1. O usuário preenche CPF já vinculado a outro contribuinte.

1. O sistema faz a validação dos dados preenchidos;
2. O sistema exibe uma modal com a mensagem: "CPF informado já está cadastrado.";
3. O usuário clica no botão “Ok”;
4. O sistema limpa o conteúdo do campo;
5. O sistema exibe a seguinte mensagem em tela abaixo do respectivo campo: “Campo obrigatório.”;

E2. O usuário preenche CPF com conteúdo inválido.

1. O sistema faz a validação dos dados preenchidos;
2. O sistema exibe uma modal com a mensagem: "CPF informado não é válido.";
3. O usuário clica no botão “Ok”;
4. O sistema limpa o conteúdo do campo;
5. O sistema exibe a seguinte mensagem em tela abaixo do respectivo campo: “Campo obrigatório.”;

E3. O usuário preenche E-mail com conteúdo inválido.

1. O sistema faz a validação dos dados preenchidos;
2. O sistema exibe a seguinte mensagem em tela abaixo do respectivo campo: “E-mail inválido!”;

E4. O usuário deixa de preencher algum campo obrigatório.

1. O sistema faz a validação dos dados preenchidos;
2. O sistema exibe a seguinte mensagem em tela abaixo do respectivo campo: “Campo obrigatório.”;

UC004 – Manter Imóvel

Descrição

Este caso de uso é destinado para dar manutenção dos imóveis municipais no aplicativo, contemplando desde a visualização, inclusão, edição e exclusão.

Data View

DV004 – Tela Principal Prefeitura
 DV011 – Tela Manutenção de Imóveis
 DV012 – Tela Visualizar Imóvel
 DV013 – Tela Incluir Imóvel
 DV014 – Tela Alterar Imóvel

Ator Primário

Funcionário Público

Pré-condição

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. Aplicativo estiver instalado no aparelho celular;
2. Aparelho estiver com acesso à *internet*;
3. Usuário servidor público estar cadastrado;
4. Usuário servidor público estar logado no aplicativo.

Pós-Condições:

Após executar este caso de uso, o usuário terá:

1. Listado os imóveis existentes;
2. Possibilidade de visualizar os dados do imóvel;
3. Possibilidade de incluir imóvel;
4. Possibilidade de alterar dados de um imóvel;
5. Possibilidade de excluir um imóvel.

Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema exibe a tela principal **(DV004)**;
2. O usuário pressiona o botão “Cadastro de Imóvel”;
3. O sistema exibe a tela de manutenção com os imóveis existentes **(DV011)**;
4. O usuário seleciona a opção desejada **(A1), (A2), (A3), (A4), (A5)**;
5. O caso de uso é finalizado.

Fluxos Alternativos

A1. O usuário clica no botão “Voltar”.

1. O sistema retorna para a tela principal **(DV004)**;
2. O caso de uso é finalizado.

A2. O usuário clica no botão “Novo”.

1. O sistema exibe a tela de incluir imóvel com os campos vazios **(DV009)**;
2. O usuário preenche o cadastro do imóvel que será composto dos seguintes campos:
 - 2.1. “Foto” **(RN06)**;
 - 2.2. “Inscrição Municipal” **(E1), (RN10)**;
 - 2.3. “CPF” **(E2), (E3), (RN04), (RN08)**;
 - 2.3.1. O sistema exibe o nome do contribuinte;
 - 2.4. “Setor” **(RN11)**;
 - 2.5. “Tipo do Imóvel” **(RN12)**;

- 2.6. “Tipo da Construção” **(RN13)**;
- 2.7. “Área do Terreno”;
- 2.8. “Área Construída”;
- 2.9. “CEP”;
- 2.10. “Endereço”;
- 2.11. “Número”;
- 2.12. “Complemento”;
- 2.13. “Bairro”;
3. O usuário pressiona o botão “Salvar” **(A6)**;
4. O sistema insere as informações no banco de dados **(E4)**;
5. O sistema exibe a mensagem: “Imóvel cadastrado com sucesso.”;
6. O sistema redireciona para a tela principal **(DV004)**;
7. O caso de uso é finalizado.

A3. O usuário clica para visualizar o imóvel na área onde estão descritos Inscrição Municipal, Endereço e Bairro.

1. O sistema exibe a tela de visualizar com os dados do imóvel **(DV012)**;
2. O usuário pressiona o botão “Voltar”;
3. O sistema retorna para a tela de manutenção de imóveis **(DV007)**;
4. O caso de uso é finalizado.

A4. O usuário clica no botão “Editar”.

1. O sistema exibe a tela de alterar com os dados do imóvel **(DV014)**;
2. O sistema exibe o campo Inscrição Municipal em uma legenda;
3. O usuário faz a alteração desejada nos seguintes campos:
 - 3.1. “Foto” **(RN06)**;
 - 3.2. “CPF” **(E2), (E3), (RN04), (RN08)**;
 - 3.2.1. O sistema exibe o nome do contribuinte;
 - 3.3. “Setor” **(RN11)**;
 - 3.4. “Tipo do Imóvel” **(RN12)**;
 - 3.5. “Tipo da Construção” **(RN13)**;
 - 3.6. “Área do Terreno”;
 - 3.7. “Área Construída”;
 - 3.8. “CEP”;
 - 3.9. “Endereço”;
 - 3.10. “Número”;
 - 3.11. “Complemento”;
 - 3.12. “Bairro”;
4. O usuário pressiona o botão “Salvar” **(A6)**;
5. O sistema atualiza as informações no banco de dados **(E4)**;
6. O sistema exibe a mensagem: “Imóvel alterado com sucesso.”;
7. O sistema redireciona para a tela principal **(DV004)**;
8. O caso de uso é finalizado.

A5. O usuário clica no botão “Excluir”.

1. O sistema exibe uma modal com a mensagem: “Deseja realmente deletar o imóvel?”;
2. O usuário clica no botão “Sim” **(A7)**;
3. O sistema deleta o cadastro do imóvel.

4. O sistema retorna para a tela de manutenção de contribuintes recarregada **(DV011)**;
5. O caso de uso é finalizado.

A6. O usuário clica no botão “Voltar”.

1. O sistema retorna para a tela de manutenção de imóveis **(DV011)**;
2. O caso de uso é finalizado.

A7. O usuário clica no botão “Não”.

1. O sistema fecha o modal de confirmação da exclusão.
2. O caso de uso é finalizado.

Fluxos de Exceção

E1. O usuário preenche a Inscrição Municipal já existente.

1. O sistema faz a validação dos dados preenchidos;
2. O sistema exibe uma modal com a mensagem: "Inscrição informada já está cadastrada.";
3. O usuário clica no botão “Ok”;
4. O sistema limpa o conteúdo do campo;
5. O sistema exibe a seguinte mensagem em tela abaixo do respectivo campo: “Campo obrigatório.”;

E2. O usuário preenche CPF com conteúdo inválido.

1. O sistema faz a validação dos dados preenchidos;
2. O sistema exibe uma modal com a mensagem: "CPF informado não é válido.";
3. O usuário clica no botão “Ok”;
4. O sistema limpa o conteúdo do campo;
5. O sistema exibe a seguinte mensagem em tela abaixo do respectivo campo: “Campo obrigatório.”;

E3. O usuário preenche CPF sem vínculo em contribuinte cadastrado.

1. O sistema faz a validação dos dados preenchidos;
2. O sistema exibe uma modal com a mensagem: "Não existe contribuinte cadastrado com o CPF informado.";
3. O usuário clica no botão “Ok”;
4. O sistema limpa o conteúdo do campo;
5. O sistema exibe a seguinte mensagem em tela abaixo do respectivo campo: “Campo obrigatório.”;

E4. O usuário deixa de preencher algum campo obrigatório.

1. O sistema faz a validação dos dados preenchidos;
2. O sistema exibe a seguinte mensagem em tela abaixo do respectivo campo: “Campo obrigatório.”;

UC005 – Lançar Imposto

Descrição

Este caso de uso é destinado para realizar lançamento de imposto tributário municipal de imóveis, sendo este nomeado pela legislação pertinente de IPTU.

Data View

DV004 – Tela Principal Prefeitura
 DV015 – Tela Lançar Imposto

Ator Primário

Funcionário Público

Pré-condição

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. Aplicativo estiver instalado no aparelho celular;
2. Aparelho estiver com acesso à *internet*;
3. Usuário servidor público estar cadastrado;
4. Usuário servidor público estar logado no aplicativo.

Pós-Condições:

Após executar este caso de uso, o usuário terá:

1. Lançado IPTU e suas parcelas para um imóvel.

Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema exibe a tela principal **(DV004)**;
2. O usuário pressiona o botão “Lançamento de Imposto”;
3. O sistema exibe a tela lançamento de imposto com os campos vazios **(DV015)**;
4. O sistema exibe o imposto “IPTU Imposto Predial e Territorial Urbano”;
5. O usuário preenche o campo “Inscrição Municipal” **(E1)**, **(RN14)**;
6. O sistema busca no banco de dados e exibe o CPF e Nome do contribuinte **(RN15)**;
7. O usuário preenche o campo “Exercício” **(RN16)**;
8. O usuário preenche o campo “Valor”;
9. O usuário preenche o campo “Quantidade de Parcelas” **(RN17)**;
10. O usuário preenche o campo “Vencimento 1ª Parcela”;
11. O usuário pressiona o botão “Salvar” **(A1)**;
12. O sistema insere as informações no banco de dados **(E2)**;
13. O sistema exibe a mensagem: “Lançamento realizado com sucesso.”;
14. O sistema redireciona para a tela principal **(DV004)**;
15. O caso de uso é finalizado.

Fluxos Alternativos

A1. O usuário clica no botão “Voltar”.

1. O sistema retorna para a tela principal **(DV004)**;
2. O caso de uso é finalizado.

Fluxos de Exceção

E1. O usuário preenche Inscrição Municipal inexistente.

1. O sistema faz a validação dos dados preenchidos;
2. O sistema exibe uma modal com a mensagem: "Não existe imóvel cadastrado sob inscrição informada.";
3. O usuário clica no botão “Ok”;
4. O sistema limpa o conteúdo do respectivo campo;
5. O sistema limpa o conteúdo do campo contribuinte;
6. O sistema exibe a seguinte mensagem em tela abaixo do respectivo campo: “Campo obrigatório.”;

E2. O usuário deixa de preencher algum campo obrigatório.

1. O sistema faz a validação dos dados preenchidos;
2. O sistema exibe a seguinte mensagem em tela abaixo do respectivo campo: “Campo obrigatório.”;

UC006 – Acessar Dados Pessoais

Descrição

Este caso de uso é destinado para o contribuinte visualizar seus dados pessoais existentes no cadastro municipal onde o aplicativo permite sem a necessidade do atendimento presencial na prefeitura municipal.

Data View

DV005 – Tela Principal Contribuinte

DV008 – Tela Visualizar Contribuinte

DV016 – Tela Dados Pessoais sem Vínculo

Ator Primário

Contribuinte

Pré-condição

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. Aplicativo estiver instalado no aparelho celular;
2. Aparelho estiver com acesso à *internet*;
3. Usuário contribuinte estar cadastrado;
4. Usuário contribuinte estar logado no aplicativo.

Pós-Condições

Após executar este caso de uso, o usuário terá:

1. Visualizado seus dados pessoais no aplicativo.

Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema exibe a tela principal (**DV005**);
2. O usuário pressiona o botão “Dados Pessoais”;
3. O sistema busca no banco de dados as informações do contribuinte;
4. O sistema exibe a tela com os dados pessoais do contribuinte (**A1**), (**RN20**), (**DV008**);
5. O usuário pressiona o botão “Voltar”;
6. O sistema retorna para a tela principal (**DV005**);
7. O caso de uso é finalizado.

Fluxos Alternativos

A1. O sistema verifica que não existe contribuinte vinculado ao usuário logado.

1. O sistema exibe a tela de usuário sem vínculo com contribuinte (**DV016**);
2. O usuário pressiona o botão “Voltar”;
3. O sistema retorna para a tela principal (**DV005**);
4. O caso de uso é finalizado.

UC007 - Acessar Meus Imóveis

Descrição

Este caso de uso é destinado para o contribuinte visualizar os imóveis e dados financeiros ao qual é responsável possuindo assim obrigações legais junto à prefeitura.

Data View

DV005 – Tela Principal Contribuinte
 DV017 – Tela Meus Imóveis
 DV012 – Tela Visualizar Imóvel
 DV018 – Tela Lançamentos do Imóvel
 DV019 – Tela Extrato do Imóvel
 DV020 – Tela Imóvel sem Lançamentos
 DV021 – Tela Extrato sem Lançamentos

Ator Primário

Contribuinte

Pré-condição

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. Aplicativo estiver instalado no aparelho celular;
2. Aparelho estiver com acesso à *internet*;
3. Usuário contribuinte estar cadastrado;
4. Usuário contribuinte estar logado no aplicativo.

Pós-Condições

Após executar este caso de uso, o usuário terá:

1. Visualizado quais imóveis possui responsabilidade e seus dados financeiros.

Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema exibe a tela principal (**DV005**);
2. O usuário pressiona o botão “Meus Imóveis”;
3. O sistema busca no banco de dados imóveis do contribuinte;
4. O sistema exibe a tela com os imóveis do contribuinte (**RN21**), (**DV017**);
5. O usuário seleciona a opção desejada (**A1**), (**A2**), (**A3**), (**A5**);
6. O caso de uso é finalizado.

Fluxos Alternativos

A1. O usuário clica no botão “Voltar”.

1. O sistema retorna para a tela principal (**DV005**);
2. O caso de uso é finalizado.

A2. O usuário clica no botão “Detalhes”.

1. O sistema exibe a tela de visualizar com os dados do imóvel (**DV012**);
2. O usuário pressiona o botão “Voltar”;
3. O caso de uso retorna ao passo anterior do fluxo principal.

A3. O usuário clica no botão “Lançamentos”.

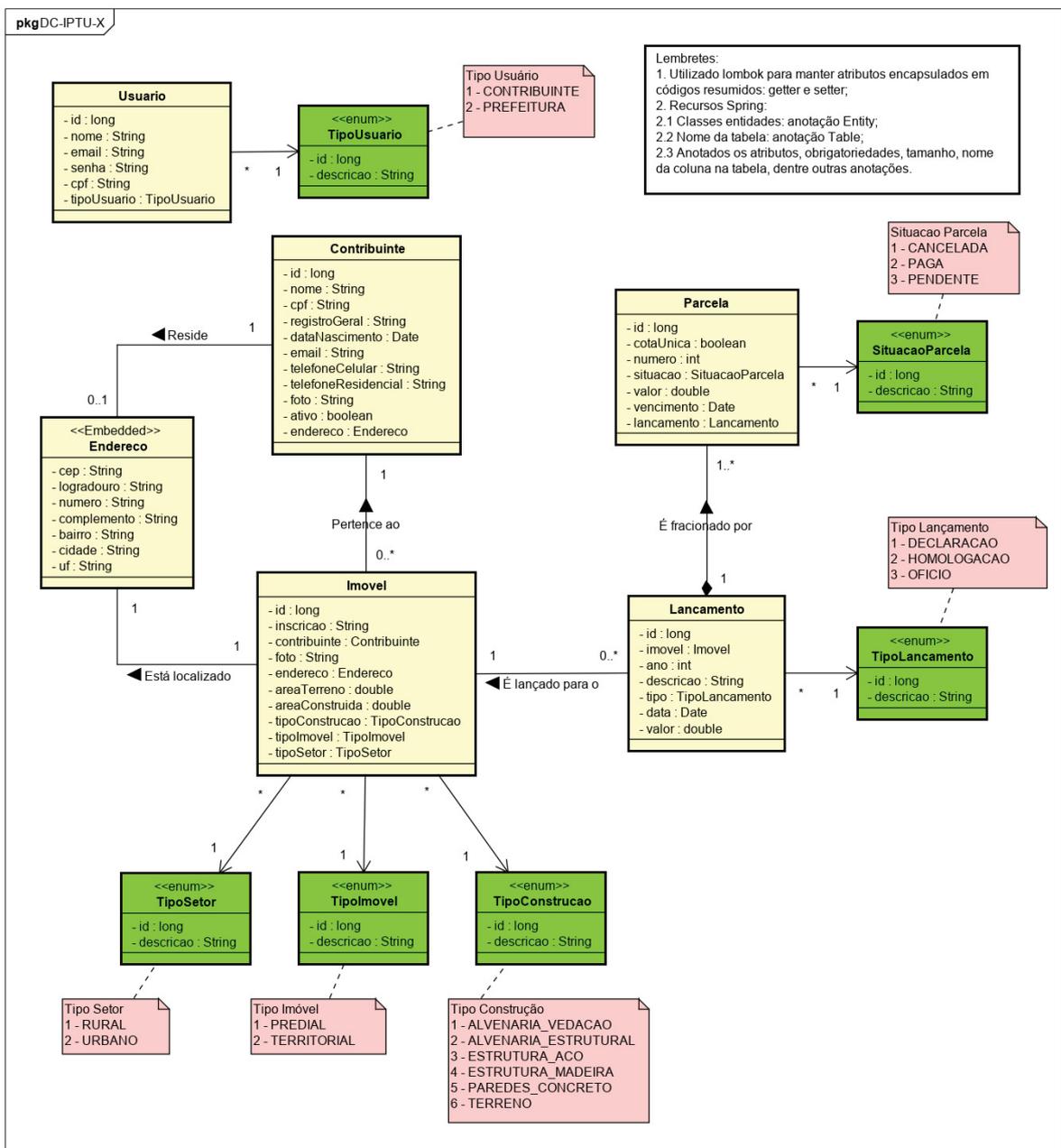
1. O sistema busca no banco de dados os lançamentos do imóvel;
 2. O sistema exibe a tela de visualizar com os lançamentos do imóvel **(A4)**, **(RN22)**, **(DV018)**;
 3. O usuário pressiona o botão “Voltar”;
 4. O caso de uso retorna ao passo anterior do fluxo principal.
- A4.** O sistema verifica que não existe lançamento para o imóvel.
1. O sistema exibe a tela imóvel sem histórico de lançamento **(DV020)**;
 2. O usuário pressiona o botão “Voltar”;
 3. O caso de uso retorna ao passo anterior do fluxo principal.
- A5.** O usuário clica no botão “Extrato”.
1. O sistema busca no banco de dados as parcelas dos lançamentos do imóvel;
 2. O sistema exibe a tela de visualizar com os lançamentos do imóvel e suas respectivas parcelas **(A6)**, **(RN22)**, **(DV019)**;
 3. O usuário pressiona o botão “Voltar”;
 4. O caso de uso retorna ao passo anterior do fluxo principal.
- A6.** O sistema verifica que não existe lançamento para o imóvel.
1. O sistema exibe a tela extrato sem histórico de lançamento **(DV021)**;
 2. O usuário pressiona o botão “Voltar”;
 3. O caso de uso retorna ao passo anterior do fluxo principal.

APÊNDICE D – DIAGRAMAS DE CLASSES

O diagrama de classes descreve a estrutura do sistema, apresentando suas classes, atributos, operações e as relações entre os objetos.

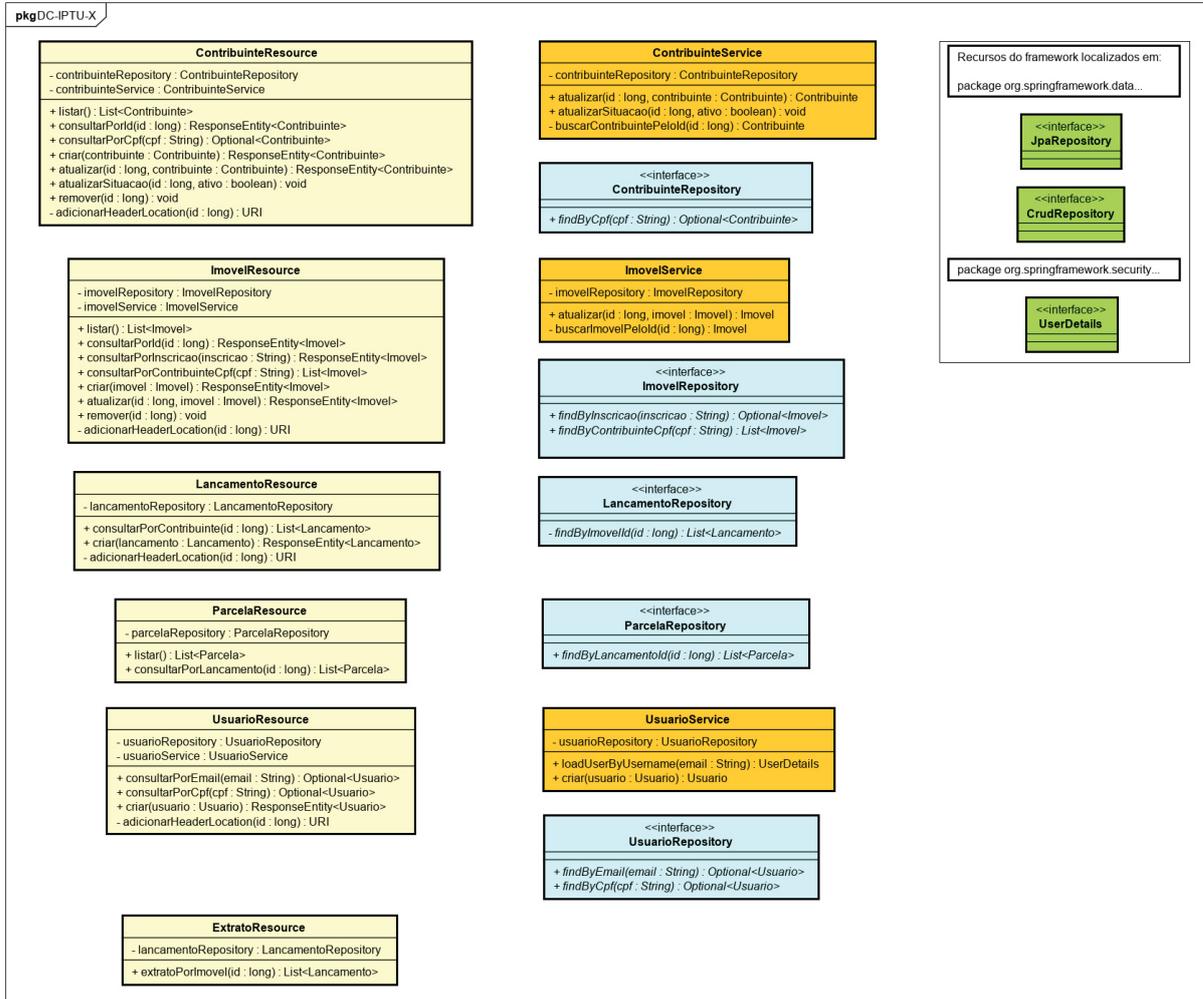
No projeto retaguarda, o diagrama de classes foi representado em dois níveis, modelo e recursos, devido benefícios do *framework* Spring Boot com suas anotações no modelo que permitem abstrair a camada de dados através dos recursos disponíveis do Java *Persistence* API (JPA).

FIGURA 43 – DIAGRAMA DE CLASSES – MODELO



FONTE: O autor (2021).

FIGURA 44 – DIAGRAMA DE CLASSES – RECURSOS

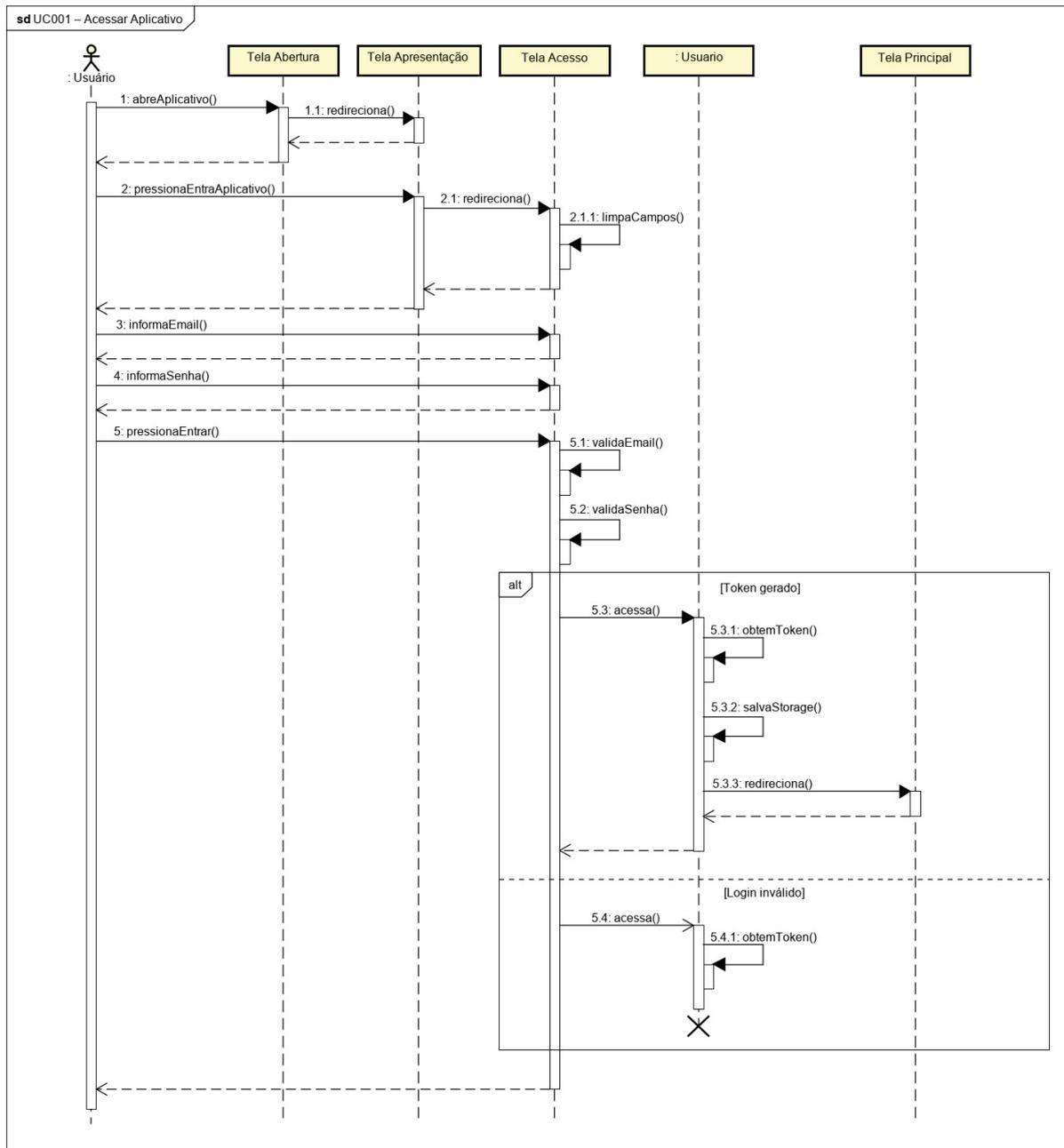


FONTE: O autor (2021).

APÊNDICE E – DIAGRAMAS DE SEQUÊNCIA

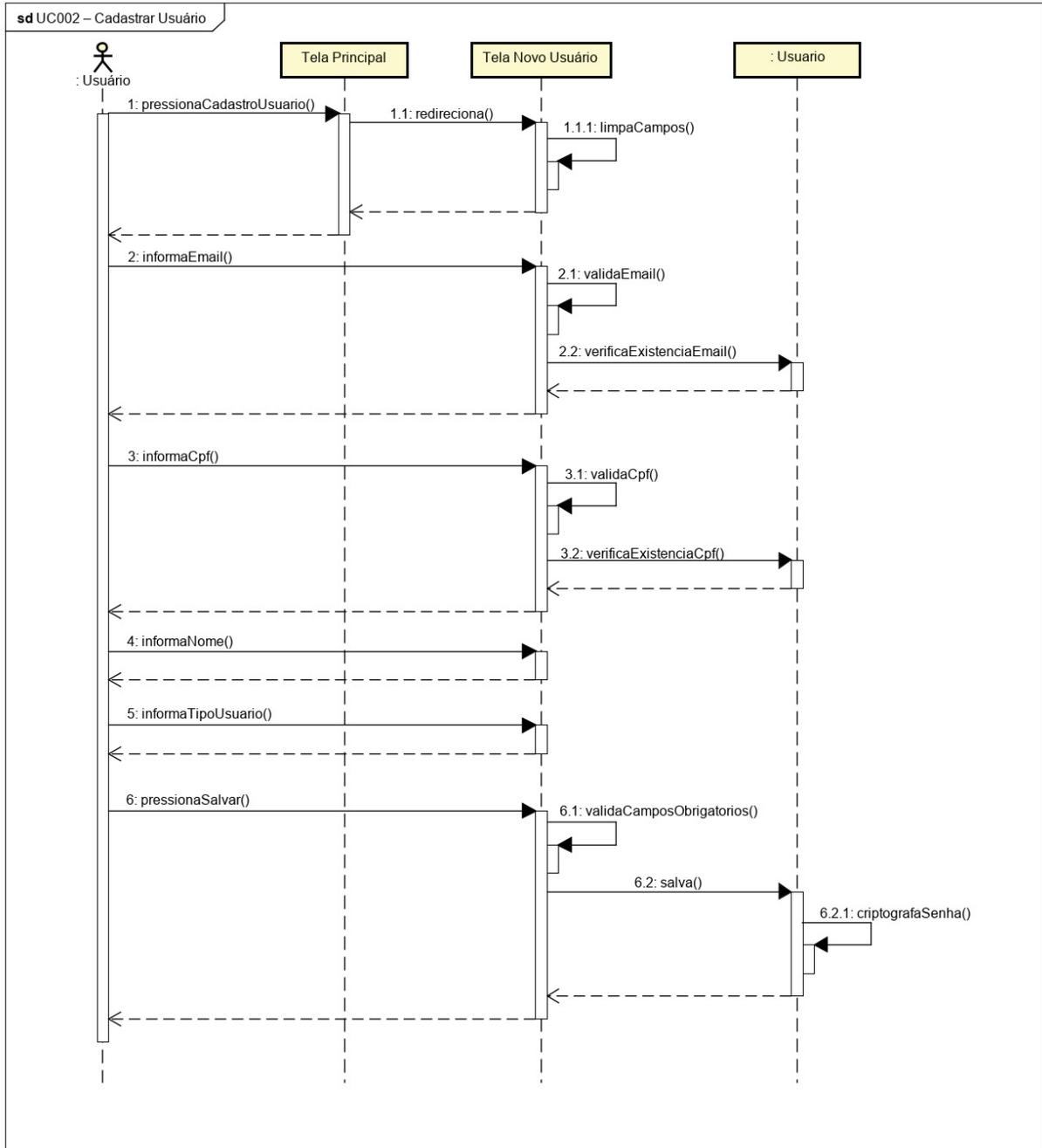
O diagrama de sequência representa o fluxo de dados e eventos dentro do sistema, iniciando no ator até a inserção ou busca das informações no banco de dados. Para cada fluxo de evento principal dos casos de uso (APÊNDICE C), foi elaborado um diagrama de sequência.

FIGURA 45 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA – UC001 – ACESSAR APLICATIVO



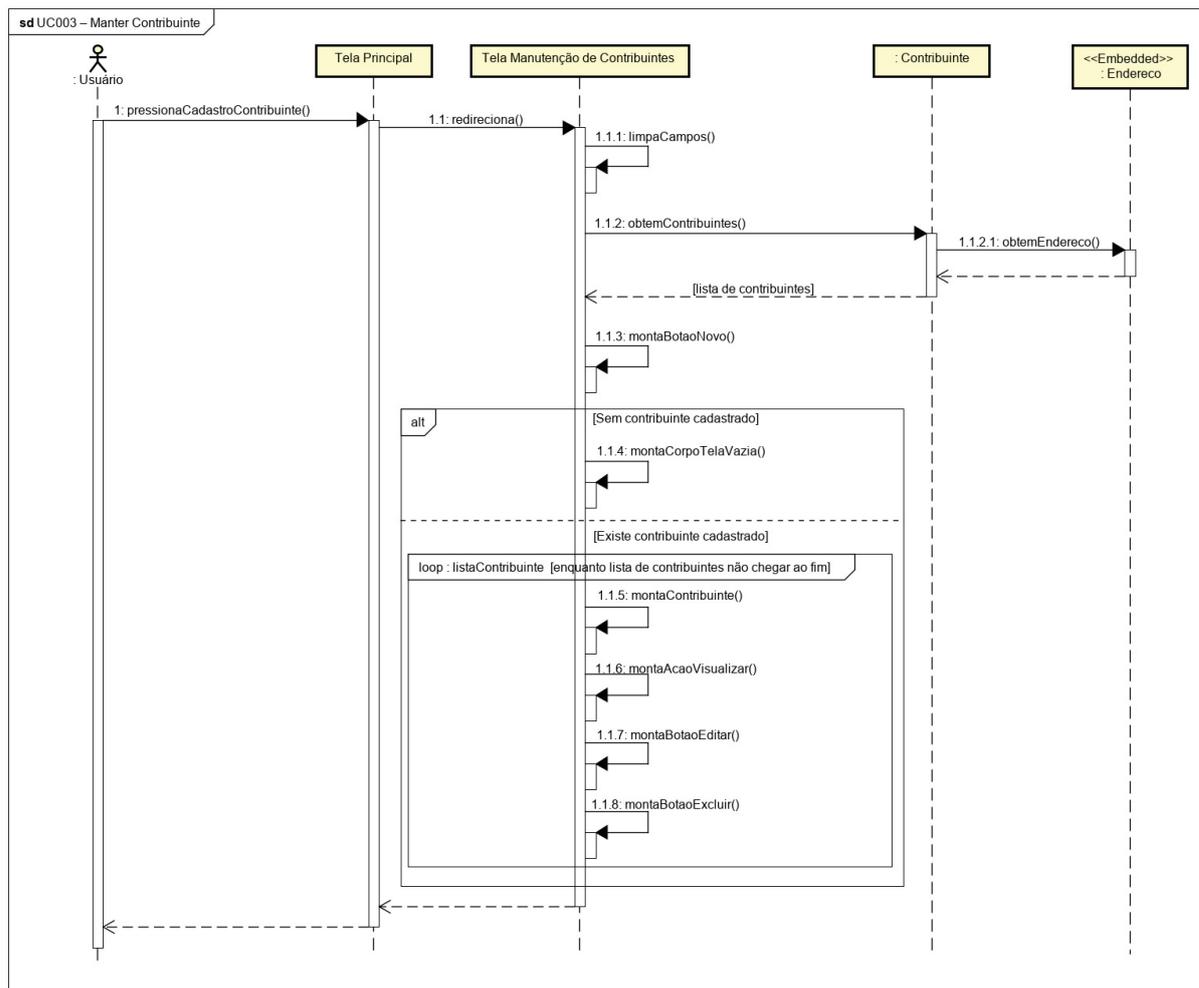
FONTE: O autor (2021).

FIGURA 46 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA – UC002 – CADASTRAR USUÁRIO



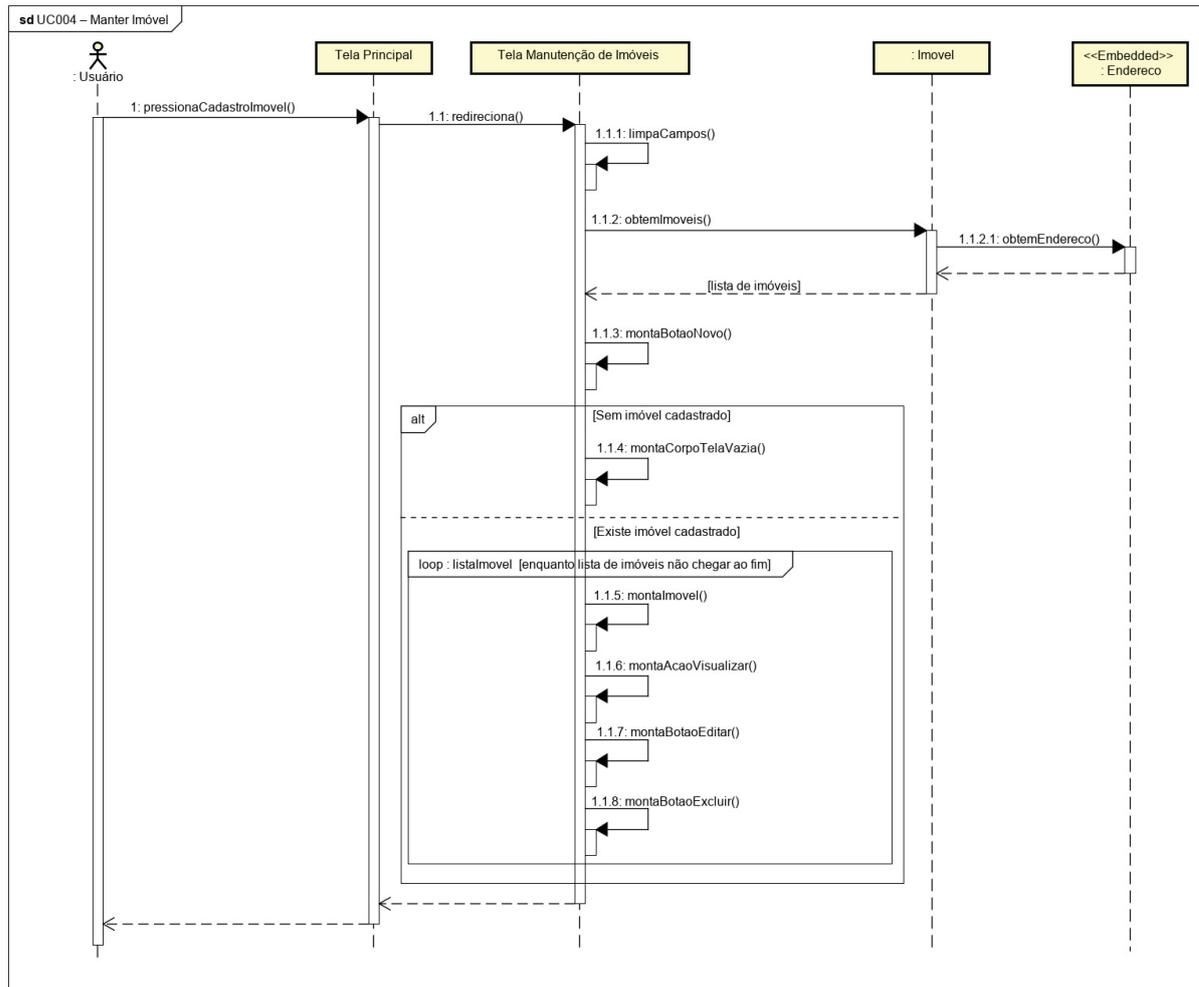
FONTE: O autor (2021).

FIGURA 47 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA – UC003 – MANTER CONTRIBUINTE



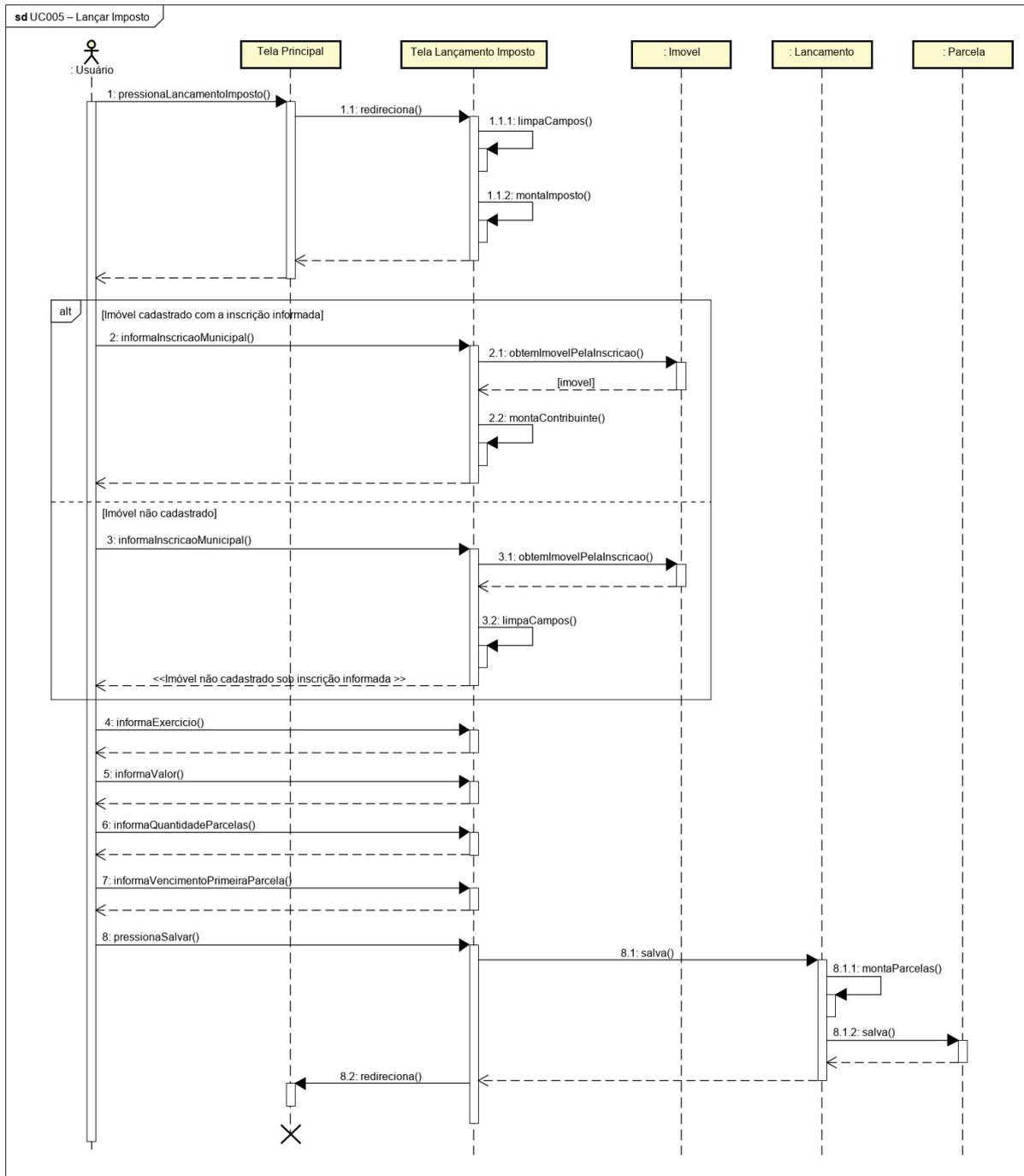
FONTE: O autor (2021).

FIGURA 48 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA – UC004 – MANTER IMÓVEL



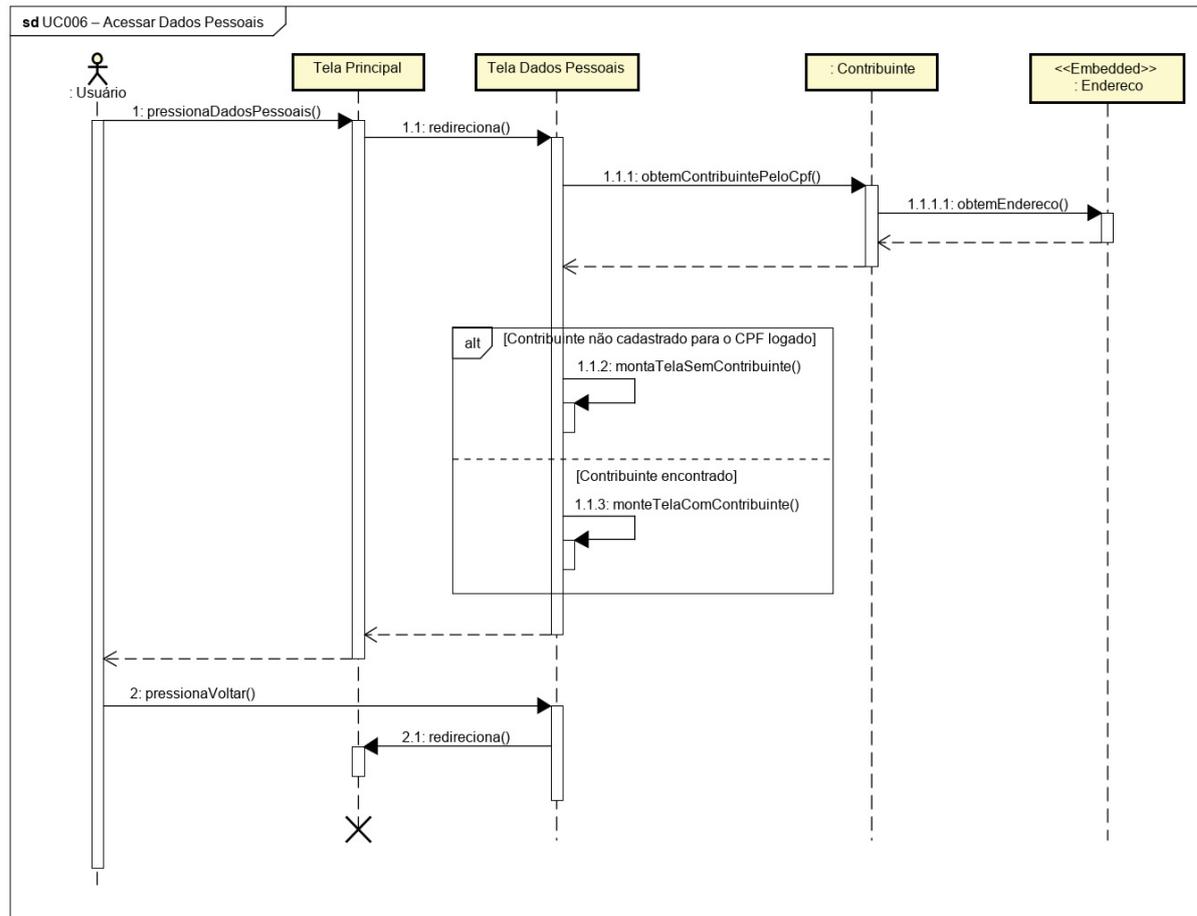
FONTE: O autor (2021).

FIGURA 49 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA – UC005 – LANÇAR IMPOSTO



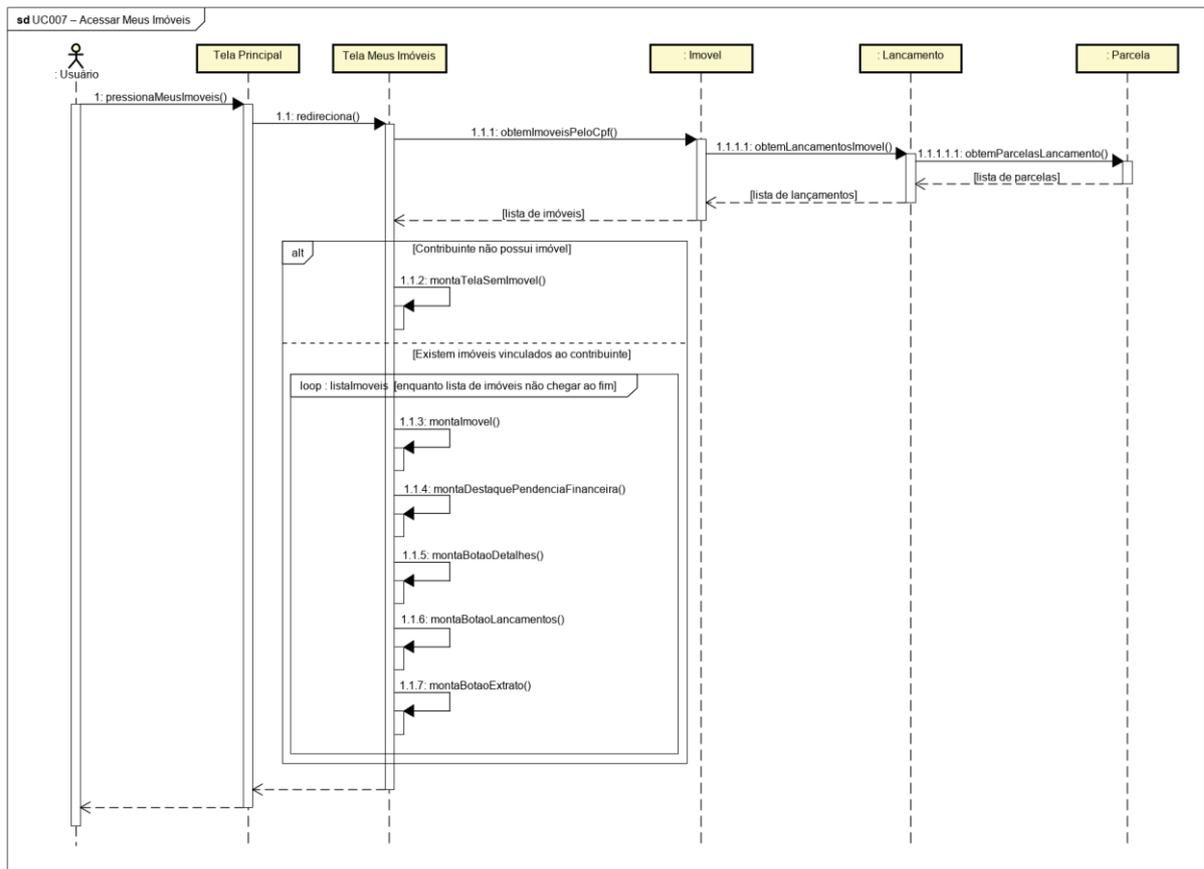
FONTE: O autor (2021).

FIGURA 50 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA – UC006 – ACESSAR DADOS PESSOAIS



FONTE: O autor (2021).

FIGURA 51 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA – UC007 - ACESSAR MEUS IMÓVEIS

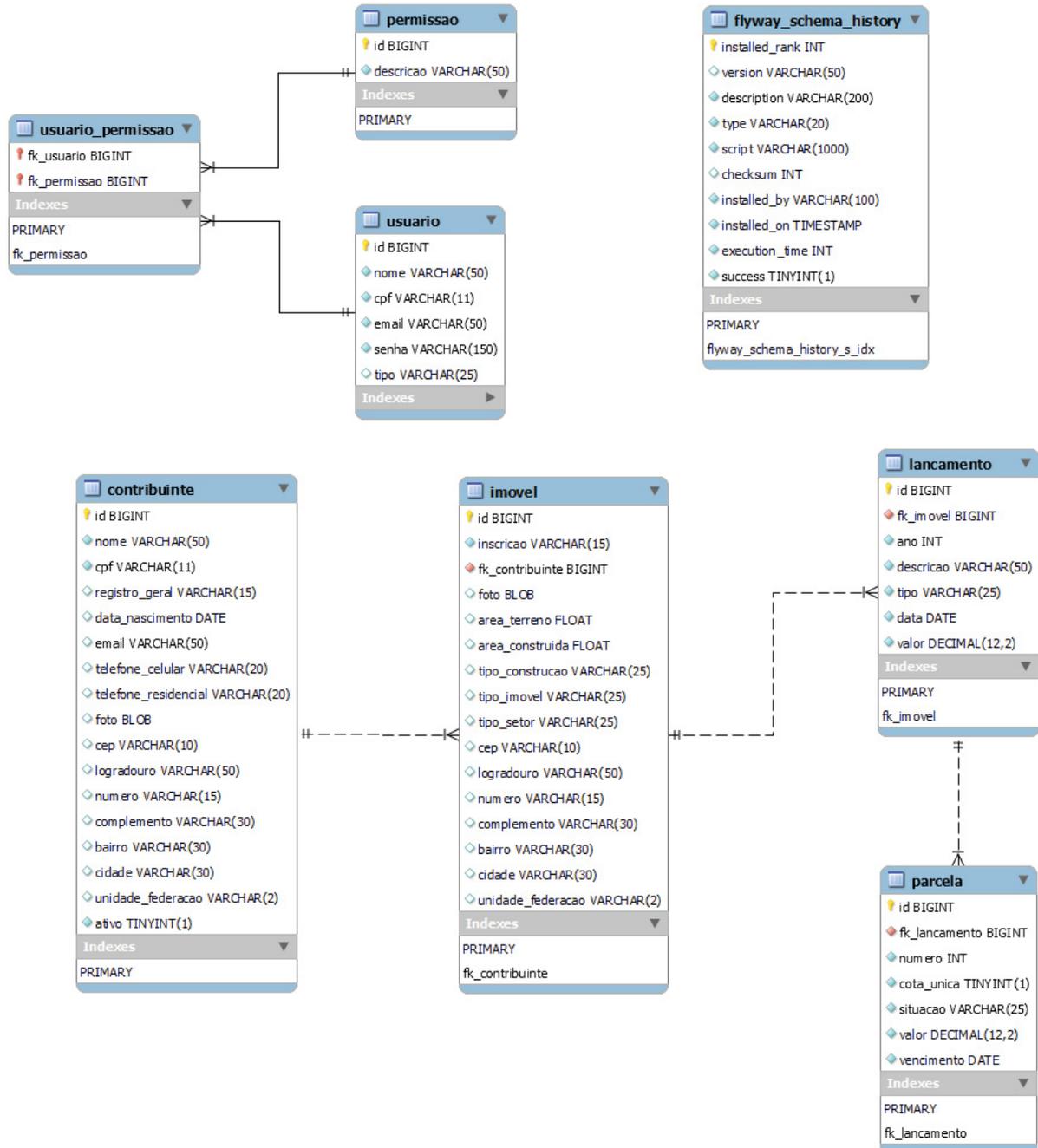


FONTE: O autor (2021).

APÊNDICE F – MODELO FÍSICO DE DADOS

Esta seção apresenta o diagrama entidade relacionamento, que representa as entidades que serão persistidas em tabelas no banco de dados do aplicativo. A FIGURA 52 apresenta o modelo.

FIGURA 52 – DIAGRAMA ENTIDADE RELACIONAMENTO



FONTE: O autor (2021).

APÊNDICE G – PROTÓTIPO DAS TELAS DO APLICATIVO

Nesta seção é apresentado os protótipos das telas do aplicativo, deixando de forma isolada as figuras no intuito de não prolongar as especificações pelo tamanho das imagens.

DV001 – Tela de Abertura

FIGURA 53 – DV001 TELA DE ABERTURA



FONTE: O autor (2021).

DV002 – Tela de Apresentação

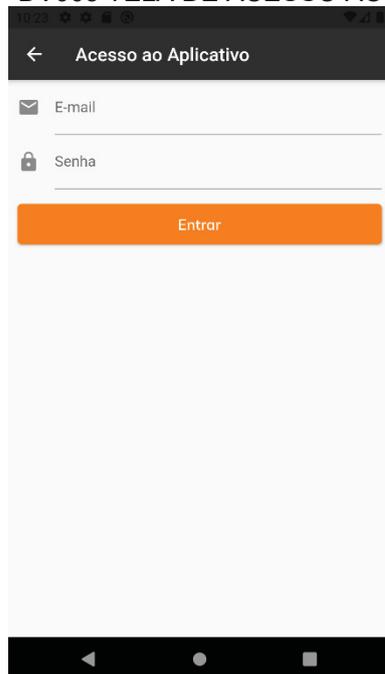
FIGURA 54 – DV002 TELA DE APRESENTAÇÃO



FONTE: O autor (2021).

DV003 – Tela de Acesso

FIGURA 55 – DV003 TELA DE ACESSO AO APLICATIVO



FONTE: O autor (2021).

DV004 – Tela Principal Prefeitura

FIGURA 56 – DV004 TELA PRINCIPAL PREFEITURA



FONTE: O autor (2021).

DV005 – Tela Principal Contribuinte

FIGURA 57 – DV005 TELA PRINCIPAL CONTRIBUINTE



FONTE: O autor (2021).

DV006 – Tela Novo Usuário

FIGURA 58 – DV006 TELA NOVO USUÁRIO

11:22

< Novo Usuário

Dados para Acesso

E-mail*

CPF*

Nome*

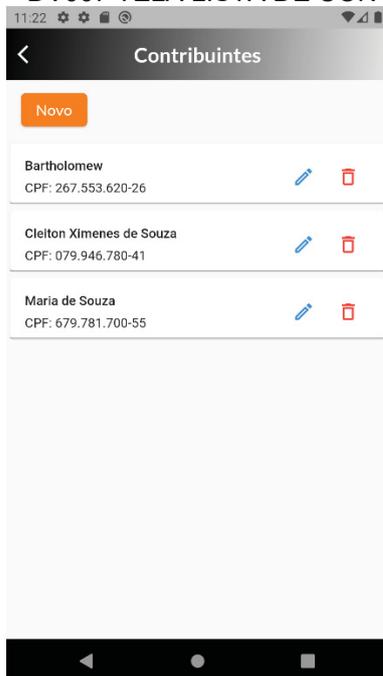
Tipo do Usuário*

Salvar

FONTE: O autor (2021).

DV007 – Tela Manutenção de Contribuintes

FIGURA 59 – DV007 TELA LISTA DE CONTRIBUINTES



FONTE: O autor (2021).

DV008 – Tela Visualizar Contribuinte

FIGURA 60 – DV008 TELA VISUALIZAÇÃO DE CONTRIBUINTE



FONTE: O autor (2021).

DV009 – Tela Incluir Contribuinte

FIGURA 61 – DV009 TELA NOVO CONTRIBUINTE



11:23

< Novo Contribuinte

Adicionar Foto

Dados pessoais

CPF*

Nome*

Nascimento

RG

Contato

E-mail

FONTE: O autor (2021).

DV010 – Tela Alterar Contribuinte

FIGURA 62 – DV010 TELA ALTERA CONTRIBUINTE



11:24

< Alterar Contribuinte

Adicionar Foto

CPF
079.946.780-41

Dados pessoais

Nome*
Cleiton Ximenes de Souza

Nascimento
12/06/1981

RG
11.111.111-X

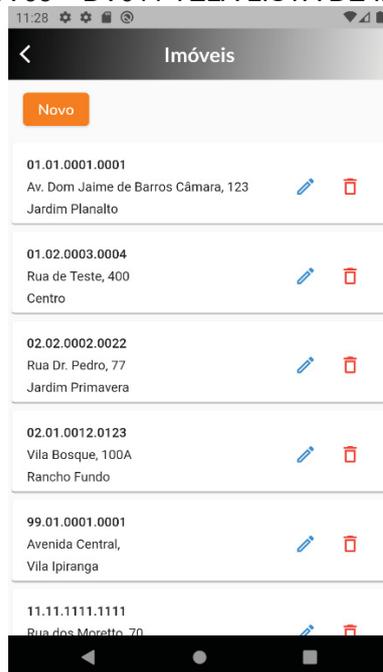
Contato

E-mail
cleiton@teste.com

FONTE: O autor (2021).

DV011 – Tela Manutenção de Imóveis

FIGURA 63 – DV011 TELA LISTA DE IMÓVEIS



FONTE: O autor (2021).

DV012 – Tela Visualizar Imóvel

FIGURA 64 – DV012 TELA VISUALIZAÇÃO DE IMÓVEL



FONTE: O autor (2021).

DV013 – Tela Incluir Imóvel

FIGURA 65 – DV013 TELA NOVO IMÓVEL



11:30

< Novo Imóvel

Adicionar Foto

Inscrição Municipal*

Contribuinte

CPF*

Dados da unidade

Setor*

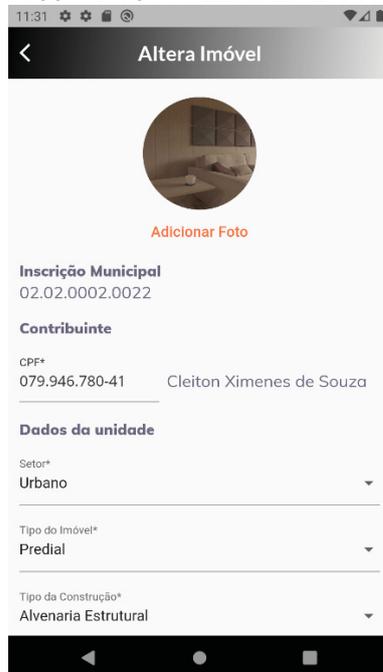
Tipo do Imóvel*

Tipo da Construção*

FONTE: O autor (2021).

DV014 – Tela Alterar Imóvel

FIGURA 66 – DV014 TELA ALTERA IMÓVEL



11:31

< Altera Imóvel

Adicionar Foto

Inscrição Municipal
02.02.0002.0022

Contribuinte

CPF+
079.946.780-41 Cleiton Ximenes de Souza

Dados da unidade

Setor+
Urbano

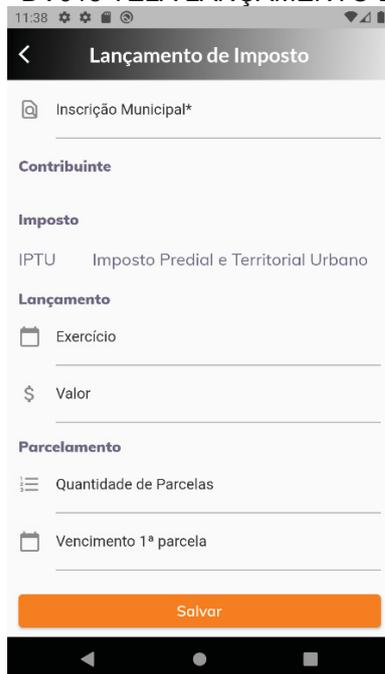
Tipo do Imóvel+
Predial

Tipo da Construção+
Alvenaria Estrutural

FONTE: O autor (2021).

DV015 – Tela Lançar Imposto

FIGURA 67 – DV015 TELA LANÇAMENTO DE IMPOSTO



The screenshot shows a mobile application interface for tax payment. At the top, there is a back arrow and the title 'Lançamento de Imposto'. Below the title, there is a search icon and the text 'Inscrição Municipal*'. The form is organized into sections: 'Contribuinte', 'Imposto' (with 'IPTU' and 'Imposto Predial e Territorial Urbano' listed), 'Lançamento' (with 'Exercício' and 'Valor' fields), and 'Parcelamento' (with 'Quantidade de Parcelas' and 'Vencimento 1ª parcela' fields). At the bottom, there is an orange 'Salvar' button and an Android navigation bar.

FONTE: O autor (2021).

DV016 – Tela Dados Pessoais sem Vínculo

FIGURA 68 – DV016 TELA DADOS PESSOAIS SEM VÍNCULO

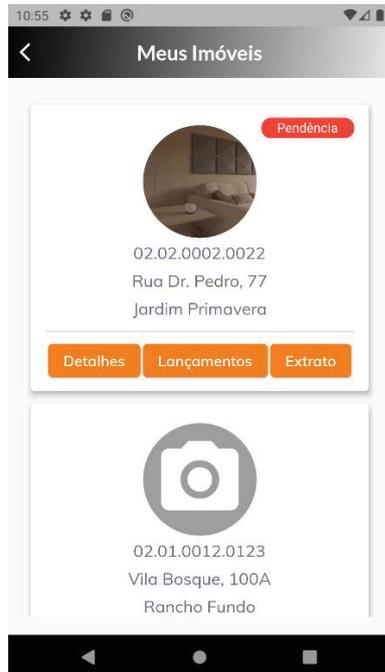


The screenshot shows a mobile application interface for personal data without a link. At the top, there is a back arrow and a camera icon. Below the camera icon, there is a message in red text: 'Este usuário não possui contribuinte associado. Entre em contato com o Setor Imobiliário da Prefeitura para mais informações.' Below the message, there is a red text link: 'Fale Conosco: (47) 3210-1234'. At the bottom, there is an Android navigation bar.

FONTE: O autor (2021).

DV017 – Tela Meus Imóveis

FIGURA 69 – DV017 TELA MEUS IMÓVEIS



FONTE: O autor (2021).

DV018 – Tela Lançamentos do Imóvel

FIGURA 70 – DV018 TELA LANÇAMENTOS DO IMÓVEL



FONTE: O autor (2021).

DV019 – Tela Extrato do Imóvel

FIGURA 71 – DV019 TELA EXTRATO DO IMÓVEL



FONTE: O autor (2021).

DV020 – Tela Imóvel sem Lançamentos

FIGURA 72 – DV020 TELA IMÓVEL SEM LANÇAMENTOS



FONTE: O autor (2021).

DV021 – Tela Extrato sem Lançamentos

FIGURA 73 – DV021 TELA EXTRATO SEM LANÇAMENTOS



FONTE: O autor (2021).