

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA - IG
CURSO DE ENGENHARIA DE AGRIMENSURA E CARTOGRÁFICA
***CAMPUS* MONTE CARMELO**

LUCAS HENRIQUE VICENTINI VIANA DE CARVALHO

**DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO EM PWA PARA FINS DE
ATUALIZAÇÃO CADASTRAL NO MUNICÍPIO DE MONTE CARMELO - MG**

MONTE CARMELO

2019

LUCAS HENRIQUE VICENTINI VIANA DE CARVALHO

**DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO EM PWA PARA FINS DE
ATUALIZAÇÃO CADASTRAL NO MUNICÍPIO DE MONTE CARMELO - MG**

Trabalho de Conclusão de Curso, como exigência parcial para obtenção do Título de bacharel em Engenharia de Agrimensura e Cartográfica da Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo

Orientador: Prof. Dr. Fernando Luiz de Paula Santil

Coorientadora: Profa. Dra. Tatiane Assis Vilela Meireles

MONTE CARMELO

2019

*“Dedico este trabalho às mulheres
de minha vida, minha mãe, Maria de
Fátima, minha vó Maria, e minha tia,
Maria do Carmo.”*

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus por proporcionar minha vida e estar comigo nesta caminhada, por me guiar e proporcionar sabedoria para concluir esta etapa. Aos meus pais, Maria de Fátima e Elon, que sempre me apoiaram, em especial à minha mãe, pelas palavras de incentivo e carinho nos momentos mais difíceis.

Aos meus orientadores, Prof. Dr. Fernando Luiz de Paula Santil e Profa. Dra. Tatiane Assis Vilela Meireles, pela confiança, compreensão e incentivo ao longo deste trabalho e de toda minha graduação. Marianne Müller pelo incentivo e por aceitar o convite para compor a banca avaliadora.

Aos amigos, Camila e Thaís, que mesmo de longe sempre estiveram ao meu lado, com apoio e contribuição acerca de toda minha vida acadêmica. Renata por seu acolhimento e companheirismo em Monte Carmelo. Nicolas, Igor e Leônidas por serem como uma família. Bruno por todos os conselhos, apoio, companheirismo e incentivo. E a todos amigos que fiz durante este percurso.

Por fim, agradeço a todos professores e funcionários da Universidade Federal de Uberlândia pela contribuição na minha formação.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo propor implementação de um PWA (*Progressive Web Application*) para o Boletim Cadastral Imobiliário, permitindo que sejam realizados o cadastramento e a atualização cadastral do município de Monte Carmelo – MG. Além disso, a proposta permite a consulta pela população ao banco de dados cadastrado, mostrando a localização do imóvel e suas informações. Foi estruturado um banco de dados para que receba as informações referentes ao Proprietário e Imóvel, baseados no Espelho do Imóvel fornecido pela Prefeitura Municipal, podendo assim gerar o valor do IPTU. A construção do *site* foi feita pela combinação das linguagens HTML, PHP e JavaScript, e implementado de forma a ser instalável em dispositivos móveis, pelo método PWA. Com a implementação concluída, houve testes qualitativos com usuários “comuns”, funcionários da prefeitura e uma empresa da área de agrimensura, mostrando respostas positivas sobre a funcionalidade do *site* em seu modo convencional e na forma instalável.

Palavras-chave: Boletim de Cadastro Imobiliário. PWA. Atualização Cadastral.

LISTA DE ABREVIATURAS

BCI - Boletim Cadastral Imobiliário

CTM - Cadastro Técnico Multifinalitário

CTU - Cadastro Técnico Urbano

IPTU - Imposto Territorial Predial Urbano.

IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

SQL - *Structured Query Language*

CSS - *Cascade Style Sheet*

PHP - *Hypertext Preprocessor*

HTML - *Hypertext Markup Language*

PWA - *Progressive Web Application*

FIG - *International Federation of Surveyors*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação do código básico da estrutura do HTML.....	16
Figura 2 – Localização da Área de Estudo.....	19
Figura 3 – Fluxograma das Atividades Desenvolvidas.....	20
Figura 4 – Exemplo de Espelho Imobiliário de Monte Carmelo – MG.....	21
Figura 5 – Diagrama Relacional do BCI de Monte Carmelo.....	22
Figura 6 - Tabela Valores no MySQL.....	26
Figura 7 - Telas.....	27
Figura 8 – Script HTML da Page_1.php.....	28
Figura 9 – Logotipo do site.....	28
Figura 10 – Script HTML da nav.php.....	29
Figura 11 – Modal em HTML.....	30
Figura 12 – Exemplos de <input> e <select>.....	30
Figura 13 – <i>Snow</i> e <i>Light Sea Green</i>	31
Figura 14 – Estilização da <div id= “corpo-box”>.....	32
Figura 15 – Inclusão da Page_1.php e nav.php no index.php.....	32
Figura 16 – Cabeçalho index.php.....	32
Figura 17 – Inserção na tabela Admin pelo crud.php, exemplo de hospedagem local.....	33
Figura 18 – Função “valor” sendo transferida para o index.php.....	33
Figura 19 – Função “consulta()”.....	35
Figura 20 - Classificação do Fator de Esquina a partir do número de testadas.....	35
Figura 21 – Função “local()”.....	36
Figura 22 – Funções “carregaPonto()”, “todosOsPontos()” e “carregaMapa”	37
Figura 23 – Arquivo sw.js.....	38
Figura 24 – Arquivo manifest.json.....	38
Figura 25 – Banco de Dados implementado.....	40
Figura 26 – Tabela proprietário.....	40
Figura 27 – Tela Page_1.php.....	41
Figura 28 – Tela Page_2_US.php com mapa.....	41
Figura 29 – Tela Page_2_US.php com os dados.....	42
Figura 30 – Tela Page_2_ADM.php.....	42
Figura 31 – Tela Page_3_ADM.php.....	43
Figura 32 – Tela Page_3_ADM.php com modal ativado.....	43

Figura 33 – Tela Page_3_CAD.php.....	44
Figura 34 –Coordenadas do local.....	44
Figura 35 – Coordenadas digitadas manualmente.....	44
Figura 36 – Tela Page_3_CAD.php Dimensões e Principal.....	45
Figura 37 – Testadas.....	45
Figura 38 – Encravado.....	45
Figura 39 – Botões “Calcular Valor do IPTU” e “Salvar”	46
Figura 40 – Tela Page_3_ALT.php.....	46
Figura 41 – Tela Page_3_CONS.php.....	47
Figura 42 – Instalação do PWA em dispositivo móvel.....	47
Figura 43 – Inicialização do PWA e as primeiras páginas.....	48
Figura 44 – Interface do PWA em dispositivo móvel do tipo <i>tablet</i>	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplo de uma Tabela SQL.....	18
Tabela 2 – Tabela Proprietário.....	22
Tabela 3 – Tabela Informações.....	23
Tabela 4 – Tabela Valores e Testadas.....	24
Tabela 5 – Tabela Imóvel.....	25
Tabela 6 – Funções do script.js.....	34
Tabela 7 – Questionário qualitativo.....	49

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVO	13
2.1	Objetivo Geral.....	13
2.2	Objetivos Específicos	13
3	JUSTIFICATIVA.....	13
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
4.1	Cadastro Técnico Multifinalitário Urbano.....	14
4.2	Atualização Cadastral	15
4.3	Plataforma Digital.....	16
4.2.1	HTML.....	16
4.2.2	JavaScript	17
4.2.3	CSS.....	17
4.2.4	SQL	17
4.2.1	PHP.....	18
4.2.1	PWA.....	18
5.	MATERIAL E MÉTODOS.....	19
5.1	Área de estudo.....	19
5.2	Material.....	20
5.2	Método	20
5.3.1	Coleta de informações.....	21
5.3.2	Plataforma Digital	22
5.3.3	Teste Qualitativo	39
6.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	39
6.1	Banco de Dados.....	39
6.2	Boletim Cadastral Imobiliário de Monte Carmelo.....	40
6.3	Teste com Usuário	49

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
REFERÊNCIAS	52
ANEXO A – Lei municipal nº 50 de 28 de dezembro de 2017.....	54

1 INTRODUÇÃO

Quando se discute sobre tecnologias pensa-se sempre sobre inovações, essa é a proposta do PWA (*Progressive Web Application*), que tenta unificar a experiência entre aplicativo para dispositivo móvel e as plataformas digitais, comumente acessadas por meio dos *sites*. O que torna o PWA único e diferente dos aplicativos convencionais, é ser um conjunto de estratégias que permitem que as plataformas digitais tenham aparência e funcionalidade de um dispositivo nativo¹. Isto é, o PWA não é uma nova linguagem como o HTML (*Hypertext Markup Language*) ou PHP (*Personal Home Page*), e, sim, uma ferramenta que agrega a essas linguagens, fazendo-as capaz de levar o usuário a vivenciar os *sites* como aplicativos instaláveis nos dispositivos móveis (SHEPPARD, 2017).

A experiência do usuário com o PWA, também chamado de Web App, faz parte da otimização do sistema em que este é empregado. Dessa forma, a plataforma digital implementada com o PWA torna-se rápida e eficiente, diante uma maior comodidade ao usuário, pois suas aplicações, quando instaladas nos dispositivos, são as mesmas das configuradas do *site*, podendo até enviar notificações mesmo quando o dispositivo não tiver acesso à *internet* (FORTUNATO e BERNARDINO, 2018).

Outro ponto positivo para o uso do PWA são suas atualizações de acordo com o dispositivo, ou seja, as ações feitas pelo PWA vão se modernizando de acordo com o avanço tecnológico dos dispositivos, sem necessidade de alterar sua estrutura. Da mesma forma, o PWA evita atualizações que possam sobrecarregar o sistema e a memória (SHEPPARD, 2017).

Fortunato e Bernardino (2018) cita a eficácia do PWA na área da saúde, facilitando aos usuários um autodiagnóstico. De acordo com esses autores, essa aplicação mostra como pode ser difundido o uso do PWA em diversas áreas, já que os usuários indicaram boa organização na estrutura do Web App e rapidez no acesso ao conteúdo.

A utilização do PWA reside em não ter estudos relacionados à área do cadastro e, portanto, torna-se possível a interação entre o usuário e a prefeitura. De um lado a população, como usuária do Web App, conseguiria se manter informada sobre sua situação imobiliária perante a prefeitura e, em contrapartida, a prefeitura seria capaz de manter o cadastro atualizado, com visualização e buscas rápidas.

Atualmente, o Cadastro Técnico Imobiliário para o município de Monte Carmelo se baseia no Espelho do Imóvel, base para a estruturação do banco de dados deste trabalho, onde

¹ Dispositivos nativos são ao aplicativos comuns, que são adquiridos através de lojas virtuais, como a App Store ou Google Play.

se encontram as mesmas informações que um BCI (Boletim Cadastral Imobiliário), e não apresenta o número de matrícula, essencial para a individualização do imóvel perante o cartório de registro de imóveis. Assim, em vista da criação do PWA, este funcionaria para a prefeitura como o Boletim Cadastral Imobiliário, documento que contém as informações e características do imóvel, e de forma automatizada e com novos recursos para atender a prefeitura e a população.

O Boletim Cadastral Imobiliário possui informações sobre a situação do imóvel quanto à tipologia e às características da construção. Importante para a tributação, o BCI combinado com os valores empregados a cada característica gera o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) (CARNEIRO, 2003).

Dessa forma, conciliando a importância de manter o BCI atualizado e a agilidade e funcionalidade de um PWA, é possível alavancar em função da organização do banco de dados para a prefeitura, assim como atender a população na facilidade de acesso aos dados?

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é a implementação de uma plataforma digital móvel que auxilie no cadastramento e na atualização imobiliária do município de Monte Carmelo (MG).

2.2 Objetivos Específicos

Para dado objetivo geral, os objetivos específicos são:

- Estruturar um banco de dados a ser alimentado por dados cadastrais imobiliários do Município de Monte Carmelo;
- Implementar uma plataforma digital acessível, por meio de desktop, e instalável como um aplicativo nos dispositivos móveis;
- Testes qualitativos sobre a funcionalidade do PWA.

3 JUSTIFICATIVA

A tecnologia PWA, segundo Fortunato e Bernardino (2018) é relativamente nova e pouco explorada, mas já tem-se bons resultados advindos do uso dessa ferramenta nos *sites*. O autor completa que a tecnologia do PWA tem sido eficaz e com alta qualidade, possibilitando

atingir os objetivos pretendido nos estudos. Mas, segundo estes autores, ainda é necessário exploração dessa ferramenta e sua aplicabilidade.

Com a possibilidade de inovação e inclusão de uma nova tecnologia para a área de Cadastro Técnico Imobiliário, a criação do BCI que utilize dessa ferramenta pode contribuir de forma positiva para a comunicação entre prefeitura de Monte Carmelo e a população.

Para a prefeitura, o Web App permite que o banco de dados seja alimentado com as informações coletadas em campo, do tipo textual e acerca da localização geográfica, através da disponibilidade do PWA de acessar a câmera do dispositivo móvel e a localização atual pelo Google Maps. Quando acessado pelo *desktop*, é possível acessar todas as informações coletadas em campo e atualizar as informações textuais do cadastro.

Para a população, tanto pelo dispositivo móvel quanto pelo *desktop*, é possível acessar informações advindas do cadastramento de seu imóvel. O PWA permite que o usuário não sinta diferença entre estar em um navegador *web* ou em um aplicativo instalado no dispositivo (FORTUNATO e BERNARDINO, 2018).

Como contribuição para o município em questão, o PWA permitiria a atualização dos dados cadastrais de forma simples e eficaz com a possibilidade da geração dos valores do IPTU, atualização constante da tributação municipal, e poderia, ainda, gerar uma maior receita para a prefeitura e, conseqüentemente, um maior investimento para a população carmelitana.

Desta forma, a realização deste trabalho consegue abranger a necessidade de inovação na área de Cadastro Técnico Imobiliário, refletindo em maior controle da prefeitura sobre os imóveis do município e acessibilidade para a população de Monte Carmelo quanto às informações presentes no cadastro da prefeitura.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Cadastro Técnico Multifinalitário Urbano

De acordo com a FIG (*International Federation of Surveyors*), o Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM) é um sistema que se baseia na parcela, que é a menor unidade do cadastro, visto que o seu texto possui descrições da geometria, da natureza, do domínio e da tributação do imóvel.

O cadastro territorial é fundamental para o planejamento e desenvolvimento de um determinado município. Desta forma, a criação e manutenção de um banco de dados cadastral auxilia na tomada de decisão sobre o crescimento desordenado e a ocupação informal das terras

que geram problemas com a preservação do meio ambiente, impactando diretamente a qualidade de vida da população (OLIANI, 2015).

O Cadastro Técnico Multifinalitário pode ser Urbano ou Rural, sendo o enfoque neste trabalho o Cadastro Técnico Multifinalitário Urbano.

O CTU, Cadastro Técnico Multifinalitário Urbano ou Cadastro Técnico Urbano, tem como premissas a descrição das parcelas públicas e privadas presentes no perímetro urbano de um município. Associado a essas descrições, tem-se a tributação dos imóveis e o auxílio nas políticas públicas e planejamento do município (LOCH e ERBA, 2007).

O CTU deve ser sempre atualizado, dessa forma, deve ser simples. Mas é necessário que se preserve o sistema de registro cartográfico para sua representação, além de atender as necessidades do município, como a cobrança de Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) (LOCH e ERBA, 2007).

Sendo o IPTU pertencente ao Cadastro Imobiliário, este é descrito por Oliani (2015, p. 13) como *“um conjunto de informações das áreas urbanas com vistas ao lançamento do imposto predial e territorial urbano (IPTU)”*.

O documento que auxilia e promove a inserção de novos imóveis e atualização do Cadastro Técnico Multifinalitário Urbano é o Boletim de Cadastro Imobiliário. O BCI, de forma, sucinta apresenta informações referentes ao proprietário, localização e características do imóvel, visto que é indispensável à tributação dos impostos municipais (CARNEIRO, 2003).

4.2 Atualização Cadastral

A atualização cadastral, segundo Loch e Erba (2007), compõe um dos processos mais onerosos e preocupantes para aqueles que a administra, sendo facilitada quando empregada em conjunto ao Registro de Imóveis.

A atualização cadastral deve ser constante, ou seja, necessita-se de que haja a utilização de profissionais da Prefeitura Municipal em equipes de atualização do cadastro técnico (OLIANI, 2016).

Para Oliani (2015), a falta de investimentos com a atualização cadastral, a não integração com o Registro de Imóveis e a falta de profissionais para o gerenciamento das informações são os grandes problemas para a atualização cadastral do país.

Este autor reforça a importância do O BCI para a atualização cadastral, pois é o documento que verifica a situação real do imóvel e permite a atualização da base de dados.

4.3 Plataforma Digital

As plataformas digitais mudam diariamente, o que temos hoje como maior site de busca ou de compartilhamento de informações, Google e Facebook, precisam estar sempre em inovações, pois em um curto período de tempo emerge uma nova plataforma digital que busca melhorar o acesso pelos seus usuários (DEMPSTER e LEE, 2015).

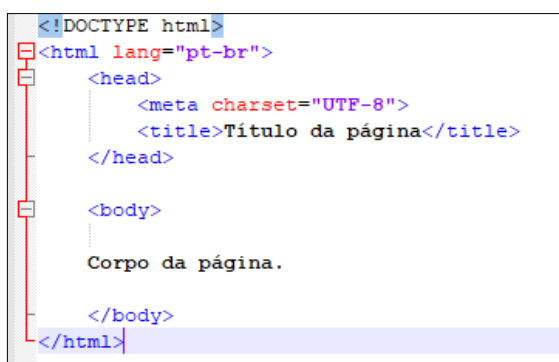
No caso do cadastro técnico, as plataformas digitais, por serem parte de um sistema computadorizado, permitem, segundo Loch e Erba (2007), a atualização dos dados de forma mais rápida, com a possibilidade de recuperação dos dados e integração com sistemas que possam compartilhar as informações evitando o uso de papel.

4.2.1 HTML

O termo HTML parte da abreviação de *Hyper Text Markup Language*, que é uma linguagem para criação e formatação de texto que possibilita, através de *tags*, indicar de qual forma devem ser apresentados os conteúdos no *Web browser* (navegador) presentes no corpo do texto ou referenciados na página, seja de forma textual, por imagem ou extensões multimídia (NEVES, 2004).

As *tags* definem como o texto deve ser formatado. São marcadores que permitem inserção de parâmetros que modifiquem a apresentação dos elementos da página. É necessário que os marcadores estejam em pares, indicando início e fim da execução da formatação indicada (PEDROSO, GOMES e RIBEIRO 2007). Como mostra a Figura 1, as *tags* de estrutura principais são *html*, *head* e *body*, que indicam, respectivamente, a linguagem, o cabeçalho e o corpo da página (NEVES, 2004).

Figura 1 – Representação do código básico da estrutura do HTML.



```
<!DOCTYPE html>
<html lang="pt-br">
  <head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>Titulo da página</title>
  </head>
  <body>
    Corpo da página.
  </body>
</html>
```

O diagrama mostra a estrutura de árvore do código HTML básico. No topo, há o elemento `<!DOCTYPE html>`. Abaixo dele, o elemento `<html lang="pt-br">` atua como o container principal. Este elemento possui dois filhos: `<head>` e `<body>`. O elemento `<head>` contém dois elementos filhos: `<meta charset="UTF-8">` e `<title>Titulo da página</title>`. O elemento `<body>` contém um único elemento filho: o texto "Corpo da página.". O elemento `<html>` é fechado com `</html>`. Linhas vermelhas no lado esquerdo do código indicam a hierarquia da árvore de elementos.

Fonte: Autor (2019).

4.2.2 JavaScript

A linguagem JavaScript quando combinada a linguagem HTML permite que seja realizados funções ou pequenos programas e possibilitem o processamento de dados, verificação de formulários, alteração e criação de elementos HTML. Sendo JavaScript uma linguagem completa, os processos são realizados diretamente no usuário, sem a necessidade de troca de informações com servidor (GRILLO e FORTES, 2008).

Segundo Furtado (2015), a utilização do JavaScript garante respostas positivas em situações que exigem maior dinamismo e respostas imediatas do usuário.

Além disso, permite que os elementos HTML sejam alterados de acordo com eventos indicados nas *tags*, como a troca de imagem quando a mesma é clicada, realização de funções matemáticas, como soma ou multiplicação e também criação de caixa de diálogo com o usuário (FURTADO, 2015).

4.2.3 CSS

CSS (*Cascade Style Sheets*) é uma ferramenta que controla o estilo de uma página HTML e pode ser modificado pelo JavaScript, o CSS atribui cores, formatos e tamanhos aos elementos presentes na página HTML (GRILLO e FORTES, 2008).

O CSS pode ser utilizado como um arquivo exterior apenas para modificar a aparência da página em que é referenciado, dessa forma, torna um texto sem formatação em um texto atraente ao usuário (GRILLO e FORTES, 2008).

4.2.4 SQL

O SQL (*Structured Query Language*) é uma linguagem computacional padrão para Gerenciadores de Bancos de Dados, de forma relacional. Com o SQL é possível armazenar e recuperar informações textuais, multimídia e semi-estruturadas². Permite ao usuário realizar consultas e atualizações das informações presentes no banco de dados (COSTA, 2007).

Existem dois grupos dentro do SQL, a LMD (Linguagem de Manipulação de Dados), que compõe os comandos de manipulação dos dados, como inserção, exclusão, seleção e alteração, e a LDD (Linguagem de Definição de Dados), onde se tem a criação e manutenção das estruturas e objetos do banco de dados (COSTA, 2007).

² Informações semi-estruturadas partem de situações com certa complexidade, mas que nem todas as regras (não a maioria) são conhecidas.

A linguagem SQL se baseia em tabelas, ou seja, os dados são armazenados em linhas, agrupados por diferentes tipos de colunas (COSTA, 2007). Veja na Tabela 1 um exemplo, no geral cada coluna apresenta um parâmetro para a característica do imóvel e as linhas os dados referentes a um certo imóvel.

Tabela 1 – Exemplo de uma Tabela SQL.

Código	Bairro	Área Construída (m2)	Tipo de Construção	Destinação
01	03	75,00	Alvenaria	Residência
02	09	60,00	Alvenaria	Residência

Fonte: Autor (2019).

4.2.1 PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) é uma linguagem que possibilita a interação dinâmica entre o usuário e o servidor. As maiores qualidades do PHP são: execução no servidor, permitindo que o usuário tenha acesso apenas ao código HTML, gerando mais segurança ao sistema, pois o usuário consegue interagir com o servidor sem que o código fonte seja exposto e conectividade a vários bancos de dados, que favorece a criação de páginas ligadas a grandes números de informações (BARRETO, 2000).

A linguagem PHP além de oferecer funcionalidades em linha de comando, possibilita seu uso fora das páginas web. Outro ponto forte é sua gratuidade nas instalações dos sistemas operacionais. Um exemplo de sua utilização é o Facebook (SIMBINI, 2016).

4.2.1 PWA

O PWA (*Progressive Web Application*), possui características semelhantes a um aplicativo nativo, sua diferença está no aproveitamento da acessibilidade das páginas *web* com melhorias para maior aproximação da experiência do usuário com aplicativos móveis. PWA é progressivo, independente, instalável e seguro, isto é, seu aprimoramento é feito de acordo com o que o aparelho móvel do usuário suporta, apresenta conteúdos *offline*, pode ser instalado em *smartphone* ou *tablet* e possibilita a combinação com protocolos de segurança (VON DER ASSEN, 2018).

O PWA contribui para a unificação das experiências com aplicativos móveis, podendo ser instalados e distribuídos fora do mercado de aplicativos e com funcionalidade sem dependência integral da *Internet* e se assemelham com aplicativos nativos (BIØRN-HANSEN, MAJCHRZAK e GRØNLI, 2017).

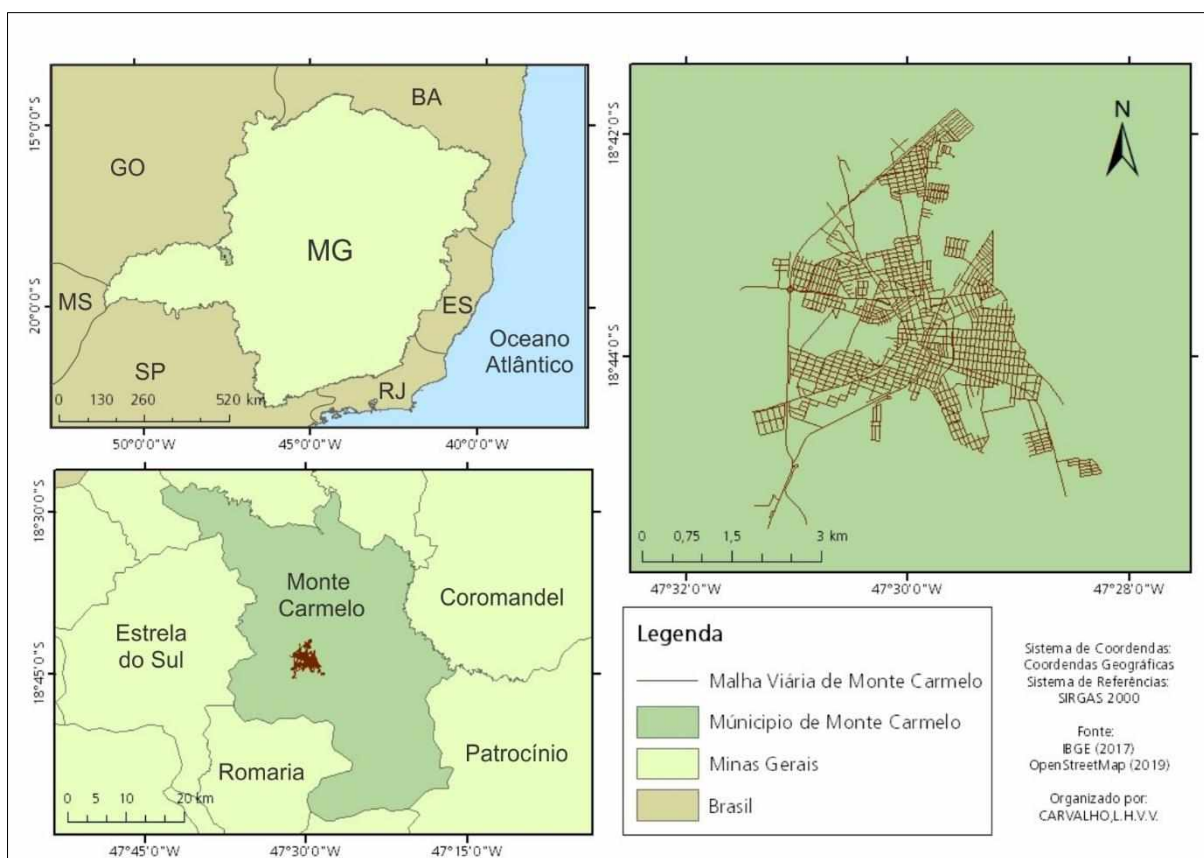
5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Área de estudo

Em vista do município de Monte Carmelo como foco sobre a criação da plataforma digital do BCI, a área de estudo envolve a área urbana apresentada pelo arruamento da Figura 3.

A cidade de Monte Carmelo, localizada no município de mesmo nome, faz parte do Região Alto Paranaíba/Triângulo Mineiro do estado de Minas Gerais. O município apresenta população de cerca de 47.809 habitantes em uma área de 1.343,035 km² (IBGE, 2019).

Figura 2 – Localização da Área de Estudo.



Fonte: Autor (2019).

5.2 Material

Para a execução do presente trabalho foram necessários:

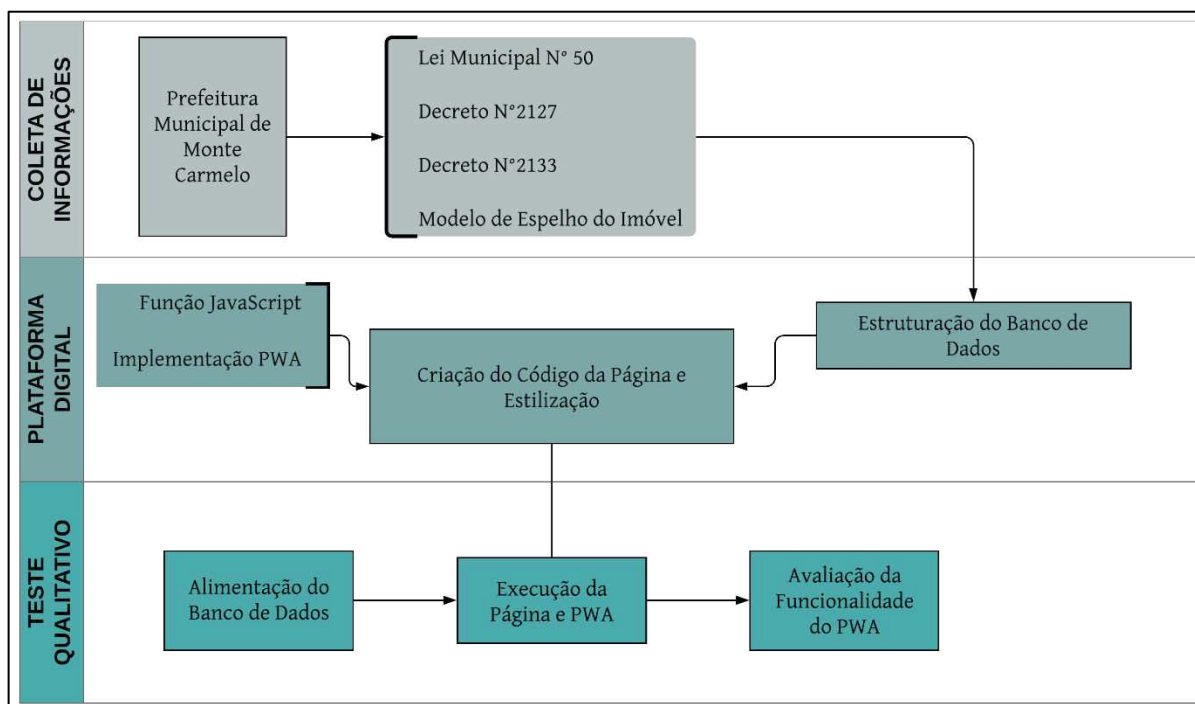
- Modelo do BCI utilizado pela Prefeitura de Monte Carmelo - MG;
- Computador Dell Inspiron 14 Serie 3000;
- Editor de texto Visual Studio Code;
- MySQL Workbench 8.0 CE;
- Wampserver64.ink.

O modelo utilizado para o CTM do município de Monte Carmelo é o próprio Espelho do Imóvel, não sendo gerado um documento apenas para o BCI.

5.2 Método

Para a construção do trabalho foram realizadas uma sequência de etapas, como descritas na Figura 3. Em primeiro momento, teve-se a Coleta de Informações, seguido pela elaboração da Plataforma Digital e, por fim, o Teste Qualitativo sobre o PWA.

Figura 3 – Fluxograma das Atividades Desenvolvidas.



Fonte: Autor (2019).

5.3.1 Coleta de informações

A coleta de informações se deu por meio de contato com a Prefeitura de Monte Carmelo a partir da análise da Lei municipal de nº 50 de 28 de dezembro de 2017, o Decreto de nº 2127 de 26 de dezembro de 2018 e Decreto de nº 2133 de 26 de dezembro de 2018. O primeiro consiste na exposição dos parâmetros para o cálculo do IPTU, o segundo fixa o percentual de 4,0458% da atualização monetária da base de cálculo para o ano de 2019 e o último, regulamenta o cálculo do IPTU para 2019, de acordo com as zonas fiscais municipais.

Também foi coletado da prefeitura um modelo de Espelho Imobiliário, juntamente com a Matrícula do Imóvel. O município de Monte Carmelo utiliza o Espelho como base de dados para o cálculo do IPTU, desde o ano de 1998, sendo não mais utilizado o BCI.

Desta forma, a estruturação do banco de dados se baseia nos elementos Endereço, Testadas, Informações do Imóvel, Características da Construção, Áreas, Principal, Histórico Valor Venal e Serviços/Equipamentos, presentes no Espelho do Imóvel, conforme a Figura 4.

Figura 4 – Exemplo de Espelho Imobiliário de Monte Carmelo – MG.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE CARMELO		EMISSÃO: 22/08/2019																	
Praça Getúlio Vargas 272 - Centro Monte Carmelo - MG - CEP: 38.500-000 Estado de Minas Gerais - CNPJ: 18.553.103/0001-78		HORA: 15:26:39																	
ESPELHO DO IMÓVEL		PÁGINA: 1																	
Imóvel: _____ Inscrição: _____ Compromissário: _____ CPF/CNPJ: _____ Proprietário(s): _____ CNPJ: _____ Nome: _____		Áreas Área terreno: 310,6200 Área construída: 158,1900 Área dependência: 0,0000 Área total: 72,2800 N° unidades: 2 Área total construída: 72,2800 Recuo residencial: 72,2800 Recuo comercial: _____ Cadastro: 08/03/2017																	
Endereço(s) End. imóvel: _____ Setor: _____ Complemento: _____ Bairro: _____ End. entrega: _____ Complemento: _____ Bairro: _____ Cidade: _____		Áreas Área terreno: 310,6200 Área construída: 158,1900 Área dependência: 0,0000 Área total: 72,2800 N° unidades: 2 Área total construída: 72,2800 Recuo residencial: 72,2800 Recuo comercial: _____ Cadastro: 08/03/2017																	
Testadas(s) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Valor</th> <th>Legislação</th> <th>Seção</th> <th>Grupo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 10,0000</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 20,0000</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 10,0000</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Valor	Legislação	Seção	Grupo	1 10,0000				2 20,0000				3 10,0000				Principal Loteamento: _____ Zona: ZONA 07 Categoria: _____ Tipo construção: CASA/SOBRADO Tipo cobrança: IPTU Quadra: 664 Lote: 11 Ano construção: _____	
Valor	Legislação	Seção	Grupo																
1 10,0000																			
2 20,0000																			
3 10,0000																			
Informações do Imóvel POSIÇÃO: ISOLADA TIPO DE CONSTRUÇÃO: ALVENARIA ESTADO DE CONSERVAÇÃO: BOM SITUAÇÃO DA CONSTRUÇÃO: FRENTE FACHADA: ALINHADA DESTINAÇÃO: RESIDÊNCIA SITUAÇÃO DO TERRENO: TRÊS TESTADAS PEDILOGIA: NORMAL TOPOGRAFIA: TOPOGRAFIA OU DIM. IRREGULAR MUR/PAISAGEM: SIM ISENÇÕES: NORMAL PATRIMÔNIO: PARTICULAR OCUPAÇÃO: CONSTRUÍDO GALERIA: NÃO REDE DE TELEFONE: SIM GUIA SAREJETA: SIM ÁGUA: SIM ESGOTO: SIM ILUMINAÇÃO PÚBLICA: SIM COLETA DE LIXO: SIM LIMPEZA PÚBLICA: SIM IMUNIDADE: SEM INFORMAÇÃO CONSTRUÇÃO: CASA/SOBRADO CATEGORIA: PREDIO SITUAÇÃO DO CADASTRO: ATIVO UTILIZAÇÃO DO IMÓVEL: CASA/SOBRADO REVESTIMENTO EXTERNO: CERMÂMICA/MOSAICO PISOS: CERMÂMICA/MOSAICO FORRO: LAJE COBERTURA: TELHA CERÂMICA INSTALAÇÃO SANITÁRIA: INTERNA COMPLETA ESTRUTURA: CONCRETO INSTALAÇÃO ELÉTRICA: EMBUTIDA TIPOS DE PAVIMENTAÇÃO: ASFALTO		Histórico do Valor Venal <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2013</td> <td>19.313,54</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>20.202,76</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>20.382,47</td> </tr> <tr> <td>2016</td> <td>22.517,75</td> </tr> <tr> <td>2017</td> <td>24.740,91</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>26.357,17</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>29.505,20</td> </tr> </tbody> </table>		Ano	Valor	2013	19.313,54	2014	20.202,76	2015	20.382,47	2016	22.517,75	2017	24.740,91	2018	26.357,17	2019	29.505,20
Ano	Valor																		
2013	19.313,54																		
2014	20.202,76																		
2015	20.382,47																		
2016	22.517,75																		
2017	24.740,91																		
2018	26.357,17																		
2019	29.505,20																		
Características da Construção REVESTIMENTO EXTERNO: _____ PISOS: _____		Serviços/Equipamentos ILUMINAÇÃO LIMPEZA ESGOTO SERVIÇO E SANEAMENTO SERVIÇO E COLETA DE LIXO SERVIÇO E CONSERVAÇÃO																	
Características da Construção REVESTIMENTO EXTERNO: _____ PISOS: _____		Serviços/Equipamentos ILUMINAÇÃO LIMPEZA ESGOTO SERVIÇO E SANEAMENTO SERVIÇO E COLETA DE LIXO SERVIÇO E CONSERVAÇÃO																	

Fonte: Prefeitura Municipal de Monte Carmelo.

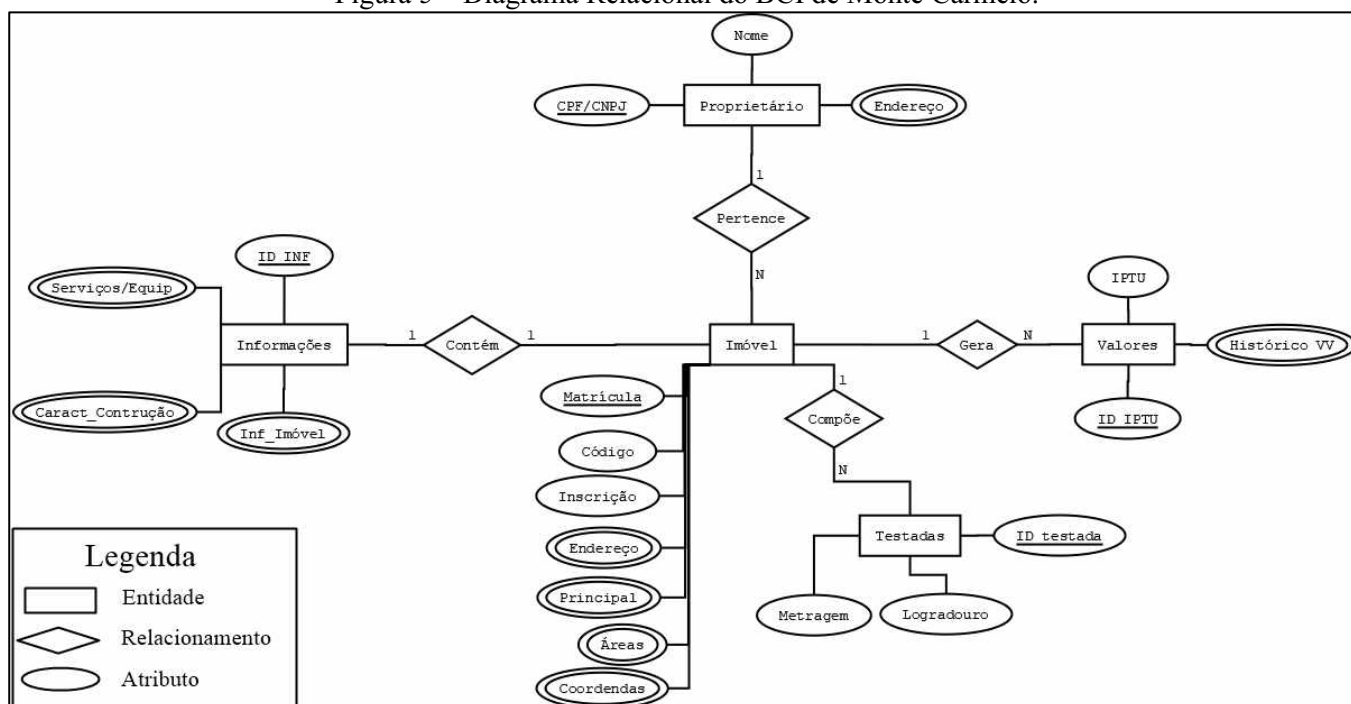
5.3.2 Plataforma Digital

Para a construção do PWA foram seguidos os seguintes passos:

1- Estruturação do Banco de Dados:

Após a coleta das informações com a prefeitura de Monte Carmelo, esquematizou-se o diagrama (Figura 5) relacionando os dados presentes no espelho do imóvel. Desta forma, foram geradas cinco entidades: Proprietário, Imóvel, Informações, Testadas e Valores.

Figura 5 – Diagrama Relacional do BCI de Monte Carmelo.



Fonte: Autor (2019).

A entidade Proprietário se liga a entidade Imóvel por meio da relação Pertence (1:n), ou seja, um imóvel pertence a apenas um proprietário, mas um proprietário pode ter vários imóveis. Os atributos para a entidade Proprietário são: CPF/CNPJ, Nome e Endereço. Como o CPF ou o CNPJ são únicos, o atributo foi definido como chave primária e o Endereço considerado multivalorado por conter as seguintes informações: endereço de entrega (logradouro), número, complemento, CEP, bairro, cidade e estado (Tabela 2).

Tabela 2 – Tabela Proprietário.

Campo	Banco de Dados
Nome	prop_nome
CPF/CNPJ	prop_cpf

Endereço de Entrega	prop_end
Número	prop_num
Complemento	prop_comp
CEP	prop_cep
Bairro	prop_bairro
Cidade	prop_cidade
Estado	prop_estado

Fonte: Autor (2019).

A entidade Informações, com os atributos: ID_INFO, Serviços/Equipamentos, Características da Construção e Informações do Imóvel é ligada a entidade Imóvel pela relação Contém (1:1), onde cada imóvel contém apenas um tipo de informação. ID_INFO é a chave primária, que a cada inserção no banco de dados é incrementado automaticamente, os demais atributos são multivalorados, como apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Tabela Informações.

Campo	Banco de Dados
Posição	info_posicao
Situação do cadastro	info_situacao_cadastro
Situação da construção	info_situacao_constru
Pedologia	info_pedologia
Fachada	info_tipo, info_fachada
Destinação	info_destino
Isenções	info_insencao
Patrimônio	info_patrimonio
Ocupação	info_ocupacao
Imunidade	info_imunidade
Utilização	info_utilizacao
Categoria	info_categoria
Tipos de pavimentação	info_pavimento
Revestimento externo	info_revestimento
Pisos	info_piso
Forro	info_forro
Cobertura	info_cobertura
Instalação sanitária	info_sanita
Estrutura	info_estrutura
Instalação elétrica	info_eletrica
Observações	info_obs
Muro/passeio	info_servico
Galeria	info_servico
Rede de telefone	info_servico
Guia sarjeta	info_servico

Água	info_servico
Esgoto	info_servico
Iluminação pública	info_servico
Coleta de lixo	info_servico
Limpeza pública	info_servico

Fonte: Autor (2019).

As entidades Valores e Testadas são ligadas à Imóvel pelas relações Gera (1:n) e Compõe (1:n), respectivamente, visto que o imóvel gera mais de um valor ao passar dos anos e as testadas podem variar de encravado, uma testada um várias testadas. Ambas entidades recebem um ID como chave primária que se incrementa a cada inserção e seus atributos estão descritos na Tabela 4.

Tabela 4 – Tabela Valores e Testadas.

Campo	Banco de Dados
Valor Venal de 2015	valor_vv_2015
Valor Venal de 2016	valor_vv_2016
Valor Venal de 2017	valor_vv_2017
Valor Venal de 2018	valor_vv_2018
Valor Venal de 2019	valor_vv_2019
IPTU	valor_ipitu
Testada	testa_metragem
Logradouro	testa_logradouro

Fonte: Autor (2019).

Já a entidade Imóvel, apresenta a Matrícula do imóvel como chave primária, além de Código, Inscrição como atributos e Endereço, Principal, Áreas e Coordenadas como atributos multivalorados (Tabela 5).

Tabela 5 – Tabela Imóvel.

Campo	Banco de Dados
Matrícula	imov_matricula
Código	imov_codigo
Inscrição	imov_inscricao
Endereço	imov_end
Número	imov_num
Complemento	imov_comp
CEP	imov_cep
Seção	imov_secao
Grupo/Lado	imov_grupo
Bairro	imov_bairro
Área terreno	imov_area_terreno

Área construída	imov_area_const
Área dependência	imov_area_depend
Área total	imov_area_total
Nº unidade	imov_area_unid
Área total construída	imov_area_totconst
Recuo residencial	imov_area_recres
Recuo comercial	imov_area_recomm
Data Cadastro	imov_data_cad
Loteamento	imov_princ_loteamento
Zona	imov_princ_zona
Categoria	imov_princ_cat
Tipo construção	imov_princ_tipoconst
Tipo cobrança	imov_princ_tipocobra
Quadra	imov_princ_quadra
Lote	imov_princ_lote
Ano Construção	imov_princ_ano
Estado de Conservação	imov_princ_conserva
Topografia	imov_princ_terreno
Latitude	imov_latitude
Longitude	imov_longitude

Fonte: Autor (2019).

Os campos Matrícula, Latitude e Longitude foram inseridos no banco de dados mesmo não estando no Espelho do Imóvel. A Matrícula, como individualizadora do imóvel é de suma importância para a relação do Imóvel com o Proprietário e do Imóvel com as informações geradas e contidas nele. E a Latitude e Longitude para fim de localização do imóvel.

Desta forma, as entidades Imóvel, Proprietário, Informações, Testadas e Valores formam as Tabelas do banco de dados, sendo os atributos, listados acima, as colunas a serem preenchidas com as informações referentes ao BCI de cada Imóvel.

As ligações entre as tabelas são feitas por meio das chaves estrangeiras³, que entre a Tabela Proprietário e a Tabela Imóvel é a chave Proprietario_prop_cpf, alocada na Tabela Imóvel. E a ligação entre a Tabela Imóvel e as demais Tabelas feita pela chave estrangeira Imovel_imov_matricula, presente nas Tabelas Informações, Testadas e Valores. Essas ligações garantem a concordância dos dados entre todas as tabelas, ou seja, a inserção ou busca dos dados de uma determinada matrícula, retornarão apenas informações sobre aquele imóvel específico.

³ Chave estrangeira é uma chave primária de uma determinada tabela inserida em outra tabela pra realizar a ligação entre elas.

Após a definição das Tabelas, seus atributos, as relações existentes entre elas e as chaves primárias e estrangeiras, foi implementado então, no *software* MySQL Workbench, o Banco de Dados referente ao BCI de Monte Carmelo.

O Banco de Dados recebeu o nome de BD_BCIMC, onde foram criadas as tabelas, pelo comando “*CREATE TABLE*”. Os atributos foram classificados em INT, para aqueles que receberam apenas números inteiros, como o número do imóvel, FLOAT pra os valores decimais, áreas e IPTU, por exemplo e VARCHAR para os atributos que contém texto e números, como o endereço (Figura 6).

Também foi criado a tabela Admin, que recebe o e-mail, senha e nome do administrador da página.

Figura 6 - Tabela Valores no MySQL.

```

95 • CREATE TABLE IF NOT EXISTS `BD_BCIMC`.`Valores` (
96     `valor_id` INT NOT NULL,
97     `valor_vv_2015` FLOAT NULL,
98     `valor_vv_2016` FLOAT NULL,
99     `valor_vv_2017` FLOAT NULL,
100    `valor_vv_2018` FLOAT NULL,
101    `valor_vv_2019` FLOAT NULL,
102    `valor_iptu` FLOAT NULL,
103    `Imovel_imov_matricula` INT NOT NULL,
104    PRIMARY KEY (`valor_id`),
105    INDEX `fk_Valores_Imovel1_idx` (`Imovel_imov_matricula` ASC),
106    CONSTRAINT `fk_Valores_Imovel1`
107        FOREIGN KEY (`Imovel_imov_matricula`)
108        REFERENCES `BD_BCIMC`.`Imovel` (`imov_matricula`)
109        ON DELETE NO ACTION
110        ON UPDATE NO ACTION)

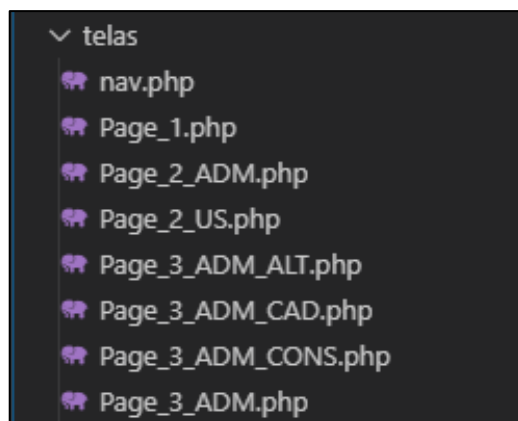
```

Fonte: Autor (2019).

2- Criação da página HTML e PHP:

Inicialmente, no Visual Studio Code, foram criadas as telas do site, que são: Páginas públicas: Page_1.php e Page_2_ADM.php e Páginas privadas Page_2_US.php, Page_3_ADM.php, Page_3_ADM_ALT.php, Page_3_ADM_CAD.php, Page_3_ADM_CONST.php e nav.php (Figura 7).

Figura 7 – Telas.



Fonte: Autor (2019).

- Páginas Públicas

A páginas públicas, que são acessadas livremente por qualquer pessoa, sem necessidade de cadastro no site emprega implementação semelhante para as telas Page_1.php e Page_2_ADM.php. Ambas consistem em uma caixa de consulta, sendo a primeira via CPF ou CNPJ para dar acesso a Page_2_US.php e a segunda uma caixa de login, sendo necessário inserir e-mail e senha para acessar as páginas privadas do ADM.

A caixa é feita por meio da tag `<div> </div>`, com classe *container*, definida pelo *Bootstrap*⁴, em que engloba todo o corpo da página. Dentro da `<div>` principal foi feito a `<div id= “admin”>`, que permite a mudança para a Page_2_ADM.php e a `<div id= “enter-box”>` com o local para digitar o CPF ou CNPJ e o botão de consulta (Figura 8).

Para a Page_2_ADM.php, as únicas diferenças estão no conteúdo da `<div id= “admin”>`, que ao acionar, o usuário volta para a Page_1 e na `<div id= “enter-box”>`, que é composto por dois campos para digitar o e-mail e senha e o botão para a função de *login*.

⁴ O Bootstrap é um código livre utilizado para melhorar a interface dos sites e aplicações web. Melhorando a aparência e a experiência do usuário com o site.

Figura 8 – Script HTML da Page_1.php.

```

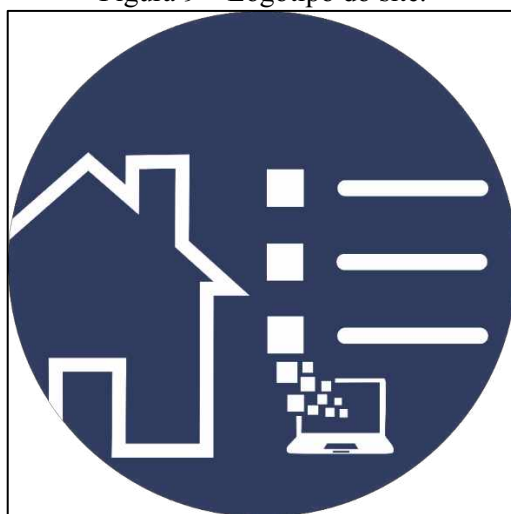
telas > Page_1.php
1
2 <div class="container">
3 <div class="row">
4 <div class="col-sm-12">
5 <form>
6 <div id="admin">
7   <ul class="nav navbar-nav">
8     <li><a href="?pag=Page_2_ADM"><span class="glyphicon glyphicon-user"></span> Admin </a></li>
9   </ul>
10 </div>
11 <div id="enter-box">
12 <div id="box">
13   <div id="titulo">Consulta ao BCI</div>
14   <div class="input-div" >
15     <input type="text" id="cpf" placeholder="CPF ou CNPJ (apenas números)"/>
16   </div>
17   <div id="botoes">
18     <button class="btn btn-primary" type="button" onclick="consulta()" >Consultar</button>
19   </div>
20 </div>
21 </div>
22 </form>
23 <div id="img" style="margin: 50px auto 0px">
24   
25 </div>
26 </div>
27 </div>
28 </div>

```

Fonte: Autor (2019).

Além disso, as duas páginas apresentam o logotipo do site (Figura 9), pensada de forma a conter os elementos que remetesse ao imóvel, o banco de dados e as informações, representados, respectivamente, pela silhueta de uma casa, lista e computador. Foi escolhido a cor azul pois na linguagem HTML é vista como uma cor ligada à informação.

Figura 9 – Logotipo do site.



Fonte: Autor (2019).

- Páginas Privadas

As páginas privadas, são necessárias permissão para o acesso, e consistem em:

Page_2_US.php, apresenta o mapa com a localização do imóvel por meio de função, exposta no tópico a seguir e as informações cadastradas sobre o mesmo, não sendo possível realizar alterações, pois foi utilizado o *readonly* nos campos de `<input>`. Todo o corpo da página foi feito dentro da `<div class="container">` `</div>`, da mesma forma que as páginas públicas.

As telas Page_3_ADM.php, Page_3_ADM_ALT.php, Page_3_ADM_CAD.php e Page_3_ADM_CONST.php apresentam uma barra de navegação na parte superior, definida na tela nav.php, criadas utilizando dos mesmos elementos das telas citadas anteriormente, apenas inserido a tag `<nav>` `</nav>` indicando a barra de navegação com os elementos: Cadastras Novo BCI, Alterar Cadastro e Ver todos Cadastrados (Figura 10). Além disso, no canto esquerdo da barra de navegação foi colocado o logotipo apresentado anteriormente na Figura 9.

Figura 10 – Script HTML da nav.php.

```
telas > nav.php
1 <div class="container">
2 <div id="admin">
3 <ul class="nav navbar-nav">
4 | <li><a href="?pag=Page_1&var=sair"><span class="glyphicon glyphicon-log-out"></span> Sair </a></li>
5 | </ul>
6 </div>
7 <br>
8 <nav class="navbar navbar-expand-sm bg-info navbar-dark justify-content-center">
9 <a class="navbar-brand" href="index.php">BCI</a>
10 <button class="navbar-toggler" type="button" data-toggle="collapse" data-target="#collapsibleNavbar"><span clas
11 <div class="collapse navbar-collapse" id="collapsibleNavbar">
12 <ul class="navbar-nav">
13 <li class="nav-item">
14 | <a class="nav-link" href="?pag=Page_3_ADM_CAD" >Cadastrar Novo BCI</a>
15 | </li>
16 <li class="nav-item">
17 | <a class="nav-link" href="?pag=Page_3_ADM_ALT">| Alterar Cadastro |</a>
18 | </li>
19 <li class="nav-item">
20 | <a class="nav-link" href="?pag=Page_3_ADM_CONS">Ver todos Cadastrados</a>
21 | </li>
22 </ul>
23 <ul class="nav navbar-nav navbar-right">
24 | <div style="margin:3px auto 0px 0px justify-content-right">
25 | 
26 | </div>
27 </ul>
28 </div>
29 </nav>
30 </div>
```

Fonte: Autor (2019).

A Page_3_ADM.php apresenta em seu conteúdo apenas a recepção do administrador e um botão para cadastrar novo administrador que, quando clicado, abre um modal, ou seja, é aberto uma caixa de diálogo sobre o conteúdo da página (Figura 11).

Figura 11 – Modal em HTML.

```

21 <div class="modal fade" id="modal" tabindex="-1" role="dialog" aria-labelledby="TituloModalCentralizado" aria-hidden="true">
22   <div class="modal-dialog modal-dialog-centered" role="document">
23     <div class="modal-content">
24       //Corpo do modal
25     </div>
26   </div>
27 </div>

```

Fonte: Autor (2019).

No corpo do modal foi colocado os campos Nome, E-mail, Senha, Confirmação de Senha e os botões de salvar e fechar.

Já na Page_3_ADM_CAD.php, acessada através do link Cadastrar Novo BCI, na barra de navegação, o corpo da página é composto pelos campos de cadastramento, feitos através do `<input>` do tipo texto, para os campos a serem digitados, `<input>` do tipo *checkbox* para os campos a serem marcados e `<select>`, para aqueles que contém seleção (Figura 12).

Figura 12 – Exemplos de `<input>` e `<select>`.

```

<label for="imov_end">Endereço do Imóvel:</label>
<input type="text" class="form-control" name="imov_end" required>

<label for="servicos[]">Serviços/Equipamentos:</label>
<div class="checkbox">
  <label><input type="checkbox" value="Muro/Passeio;" name="servicos[]">Muro/Passeio</label>
</div>
<div class="checkbox">
  <label><input type="checkbox" value="Galeria;" name="servicos[]">Galeria</label>
</div>

<label for="imov_princ_situ">Situação do Terreno:</label>
<select name="imov_princ_situ" class="form-control" required>
  <option value="0"> </option>
  <option value="1">Plano</option>
  <option value="0.9">Inclinação Frontal Significativa</option>
  <option value="0.8">Topografia Irregular (Interno)</option>
</select>

```

Fonte: Autor (2019).

Em alguns campos foi adicionado o termo *required*, que sinalizam ao usuário que o campo é necessariamente deverá ser preenchido, pois estes campos são necessários para o cálculo do IPTU e para identificação do imóvel.

A divisão da Page_3_ADM_CAD se deu baseada na divisão feita no Espelho do Imóvel, ficando na forma:

1. Dados Gerais: são inseridos os dados sobre o proprietário e o imóvel;
2. Endereços: endereço do imóvel, de entrega (proprietário) e as coordenadas;

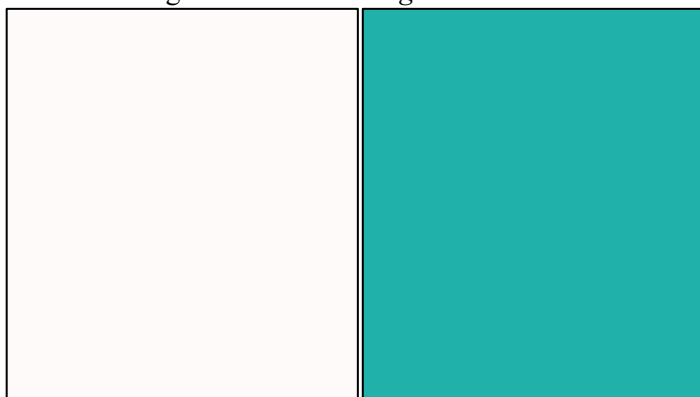
3. Dimensões: áreas, testadas e a data do cadastramento;
4. Principal: informações sobre o imóvel referentes à localização no município, tipologia e ano de construção;
5. Informações do Imóvel e Características da Construção: Informações referentes as edificações, valores venais e IPTU, Serviços/equipamentos recebidos pelo imóvel e as observações.

A página ainda contém os botões para escolher se as coordenadas serão digitadas ou inseridas através da localização em tempo real, botão para o calculo do IPTU e do valor venal de 2019, além do botão para salvar.

A tela `Page_3_ADM_ALT.php`, acessada através do “Alterar Cadastro” na barra de navegação, apresenta em seu corpo um campo para inserção da matrícula que será buscada no banco de dados através do clique no botão de pesquisa, revelando uma tabela com o a matrícula, nome do proprietário e endereço do imóvel, que quando selecionada abre um modal com as informações da `Page_3_ADM_CAD`, já preenchidas, permitindo a alteração ao clicar no botão salvar. Já `Page_3_ADM_CONST`, “Ver todos Cadastrados” na barra de navegação, apresenta diretamente a tabela com a matrícula, nome do proprietário e endereço do imóvel de todos os cadastrados no banco de dados e, da mesma forma, quando selecionada apresenta o modal com as informações podendo ser alteradas. Ambas as telas apresentam mesma estrutura das páginas citadas anteriormente.

A estilização das páginas foi feita pelo `style.css`, definindo o fundo em tom próximo ao neve (*Snow*), evitando reflexos que dificultariam a leitura, e os detalhes em tom azulado (*Light Sea Green*) (Figura 13).

Figura 13 – *Snow* e *Light Sea Green*.



Fonte: Autor (2019).

No mesmo script de estilização foram definidos também os tamanhos e posições das tags, margens, estilo dos títulos e textos e sombreamentos (Figura 14).

Figura 14 – Estilização da <div id= “corpo-box”>.

```
#corpo-box{
background-color: #20B2AA;
width:1000px;
height:auto;
margin: 10px auto 0px;
border-radius: 5px;
opacity:0.9;
}
```

Fonte: Autor (2019).

Para unir todas as telas e aplicar os estilos, foi criada a página index.php, que inicializa o site, nela foi alocado a Page_1.php como a página inicial e inclusão do nav.php (Figura 15), também foi feito o cabeçalho com o título do site, linguagem e a inserção dos links necessários para o funcionamento do Bootstrap e JavaScript em todo site (Figura 16).

Figura 15 – Inclusão da Page_1.php e nav.php no index.php.

```
<?php
$tela = isset($_GET["pag"]) ? $_GET["pag"] : (isset($_SESSION["admin"]) ? "Page_3_ADM" : "Page_1");

if(isset($_SESSION["admin"]))
    include_once "../telas/nav.php";

include_once "../telas/$tela.php";
?>
```

Fonte: Autor (2019).

Figura 16 – Cabeçalho index.php.

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="pt-br">
<head>
<meta charset="UTF-8">
<title>BCI - Monte carmel</title>
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
<link rel="stylesheet" href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.3.1/css/bootstrap.min.css">
<link rel="stylesheet" href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.4.0/css/bootstrap.min.css">
<script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.4.1/jquery.min.js"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/popper.js/1.14.7/umd/popper.min.js"></script>
<script src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.3.1/js/bootstrap.min.js"></script>
<script src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.4.0/js/bootstrap.min.js"></script>
<script src="https://code.jquery.com/jquery-3.3.1.min.js" integrity="sha256-FggCb/K3Q1LNfOu91ta32o/NMZxltwRo8QtmkMRdAu8="
crossorigin="anonymous"></script>
<link rel="stylesheet" href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.7/css/bootstrap.min.css">
<script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.2.1/jquery.min.js"></script>
<script src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.7/js/bootstrap.min.js"></script>
<script src="script.js"></script>
<link rel="stylesheet" href="style.css">
<link href="manifest.json" rel="manifest">
</head>
```

Fonte: Autor (2019).

No index.php também é incluído o crud.php, responsável pela ligação com o banco de dados, sendo esta ligação feita através do comando:

```
$conexao = new PDO("mysql:host=localhost;port=3306;dbname=NOME_DO_BANCO", "UTILIZADOR", "SENHA");
```

Sendo que o NOME_DO_BANCO, UTILIZADOR e SENHA foram configurados de acordo com o banco indicação do site.

No crud.php foram feitas as interações com o banco, de inserção, seleção, atualização e delete (Figura 17).

Figura 17 –Inserção na tabela Admin pelo crud.php, exemplo de hospedagem local.

```
public function cadastro(){
    try {
        $usuario = $_POST["nome"]; $senha = $_POST["senha"]; $email = $_POST["email"];
        $conexao = new PDO("mysql:host=localhost;port=3306;dbname=bd_bcimc", "root", "");
        $stmt = $conexao->prepare("INSERT INTO admin (admin_nome, admin_email, admin_senha)
        VALUES ('$usuario', '$email', '$senha');");

        $stmt->execute();

        return $stmt->rowCount();
    }
    catch(PDOException $e){
        return null;
    }
}
```

Fonte: Autor (2019).

Para adicionar o caminho do crud.php no index.php foi feito o seguinte comando:

```
session_start();
include_once "banco/crud.php";
```

Assim, pode-se fazer as ligações entre o as funções do crud.php com o site, como exemplificado na Figura 18, onde o index.php recebe a ligação do crud.php com o banco de dados.

Figura 18 –Função “valor” sendo transferida para o index.php.

```
else if ($_GET["var"] == "valor"){
    $valor = (new Crud)->{$_GET["var"]}();

    if($valor)
        echo true;

    echo false;
}
```

Fonte: Autor (2019).

Para visualização das páginas em PHP foi utilizado o *software* Wampserver64.ink, que simula um *localhost* no Google Chrome, possibilitando uma visualização das páginas antes da hospedagem do site em ambiente externo ao computador.

3- Funções JavaScript:

Como já apresentado, o site apresenta algumas interações, quando clicado em botões, sendo elas: Consultar, Pesquisar, Entrar e Salvar. Para essas, e outras funções foi criado o script.js, responsável por conter as funções que compõe o site, o qual é composto ainda pelo index.php também. As funções presentes no script.js estão demonstradas na Tabela 6).

Tabela 6 – Funções do script.js.

Função	Realizações
consulta()	Realiza a consulta no banco de dados pelo CPF/CNPJ
logar ()	Permite acesso a área do Admin
cadastro()	Cadastra novo Admin
bci()	Realiza o cadastramento de um novo BCI
calcularIPTU ()	Realiza os Cálculos referentes ao IPTU
pesquisar()	Pesquisa o BCI a partir da Matrícula
preencher()	Preenche os campos do BCI pesquisado
imovel()	Realiza a conexão do preencher() com o modal
manual ()	Permite o usuário digitar as coordenadas
optioncheck()	Escolha entre Testada ou Encravada
removeTestada()	Controla o número de Testadas
update()	Atualiza um BCI
del()	Apaga um BCI

Fonte: Autor (2019).

A Figura 19 demonstra como é a estruturação da função consulta (), em que quando positivo a busca do CPF ou CNPJ no banco de dados, ele passa para a página Page_2_US e quando negativo a busca, apresenta a mensagem “CPF/CNPJ não encontrado”.

Figura 19 –Função “consulta()”.

```
function consulta() {
  console.log($("#cpf").val());
  if ($("#cpf").val()){
    $.post("index.php?var=consulta", { cpf: ($("#cpf").val() }, function (data){
      if(data)
        window.location.href = `index.php?pag=Page_2_US&id=${$("#cpf").val()}`;
      else
        alert("CPF/CNPJ não encontrado");
    })
  }
}
```

Fonte: Autor (2019).

Para a função calcularIPTU, foi necessário realizar algumas classificações⁵ sobre as respostas enviadas para o formulário. As classificações realizadas pela função foram: Valor Padrão da Construção, Alíquotas, Pontuação das Características e Fator de Esquina, representada na Figura 20.

As demais classificações, como Zona e Estado de Conservação foram feitas diretamente sobre a escolha no <select>.

Figura 20 - Classificação do Fator de Esquina a partir do número de testadas.

```
if (testadas == 1)
  cfe = 1;
else if (testadas == 2)
  cfe = 1.1;
else if (testadas == 3)
  cfe = 1.2;
else if (testadas >= 4)
  cfe == 1.3;
else
  cfe = 0.8;
```

Fonte: Autor (2019).

Após a classificação, o JavaScript realiza as operações matemáticas pertinentes aos cálculos do Valor Venal de 2019 e o IPTU. Dentre as operações matemáticas, destacam-se:

- Valor Venal Territorial (VVT)

$$VVT = Vm^2 * FE * FT * 30 * \sqrt{A * FI * \left(\frac{MT}{30}\right)} \quad (1)$$

⁵ Classificações de acordo com a Lei Complementar N° 50 de 28 de dezembro de 2017.

Sendo Vm^2 é o valor do metro quadrado, FE o fator de esquina, FT o fator de topografia, A a área total, FI a fração ideal (área construída dividida pela área total construída) e MT a metragem da testada.

- Valor Venal Predial (VVP)

$$VVP = AE * VP * FC * FP \quad (2)$$

Sendo AE a área edificada, VP o valor padrão, o FC e o FP são os fatores de conservação e pontuação, respectivamente.

- Valor Venal Total (VV)

$$VV = VVT + VVP \quad (3)$$

- Cálculo do IPTU

$$IPTU = ((VVT * 0,4) + (VVP * 0,3)) * alíquota \quad (4)$$

Além das funções no script.js, foram feitas funções dentro do crud.php, já demonstradas no tópico anterior. E também funções nas telas, como é o caso das funções de local(), na Page_3_ADM_CAD.php, Page_3_ADM_ALT.php e Page_3_ADM_CONS.php. Essa função permite habilitar o local em tempo real e salvar suas coordenadas (Figura 21).

Figura 21 – Função “local()”.

```
<script>
function local() {
    if(navigator.geolocation) {
        $(".map").removeAttr("hidden");
        navigator.geolocation.getCurrentPosition(function(position) {

            var latitude    = position.coords.latitude;
            var longitude   = position.coords.longitude;
            var coordinate = new google.maps.LatLng(latitude, longitude);

            var optionsMap = {
                center : coordinate,
                zoom: 19,
                mapTypeId: google.maps.MapTypeId.ROADMAP
            };

            var map = new google.maps.Map(document.querySelector(".map"), optionsMap);

            let marker = new google.maps.Marker({
                position: new google.maps.LatLng(position.coords.latitude, position.coords.longitude),
                map: map
            });

            $(".input[name='imov_latitude']").val(position.coords.latitude).attr("hidden", "true");
            $(".input[name='imov_longitude']").val(position.coords.longitude).attr("hidden", "true");
        });
    }
    else {
        alert("Não foi possível recuperar localização")
    }
}
</script>
```

Fonte: Autor (2019).

Já na Page_2_US.php, estão presentes quatro funções, `carregaPonto()`, `todosOsPontos()` e `carregaMapa()` (Figura 22). Sendo a primeira responsável por carregar o ponto referente a latitude e longitude do imóvel no mapa, a segunda função centraliza o mapa em Monte Carmelo e a última carrega o mapa no site.

Figura 22 – Funções “`carregaPonto()`”, “`todosOsPontos()`” e “`carregaMapa()`”.

```
function carregaPonto(imovel) {
    let marker = new google.maps.Marker({
        position: new google.maps.LatLng(imovel.imov_latitude, imovel.imov_longitude),
        map: map
    });

    google.maps.event.addListener(marker, 'click', function () { ...
    });
}

function todosOsPontos(){
    carregaMapa(-18.728049, -47.503300, 14);
    $.get(["index.php?var=pontos&cpf=?php echo $_GET["id"] ?>", function(data){
        if(data) {
            data = JSON.parse(data);

            for(i in data)
                carregaPonto(data[i]);
        }
    });
};

function carregaMapa(lat, lng, zoom) {
    var optionsMap = {
        center : new google.maps.LatLng(lat, lng),
        zoom: zoom,
        mapTypeId: google.maps.MapTypeId.ROADMAP
    };
    map = new google.maps.Map(document.querySelector(".map"), optionsMap);
}
</script>
```

Fonte: Autor (2019).

Para inserir essas funções foi utilizado as tags `<script>` `</script>`, que delimita onde é possível realizar o uso do JavaScript fora de uma página com extensão .js.

A utilização do mapa se deu por meio do comando abaixo, sendo a *key* liberada pelo Google APIs, para isso foi necessário o cadastramento de cartão de crédito, tendo o uso válido para até um ano, sendo necessário renovação após esse prazo.

```
<script src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=***** "></script>
```

4- Implementação do PWA no arquivo HTML/PHP:

Para implementação do PWA, foram criados dois arquivos, o `sw.js` e o `manifest.json`, o primeiro consiste em um arquivo JavaScript, como os mostrados anteriores, com três funções

que permitem o site ser instalado e ativado como aplicativo nativo em dispositivos móveis, e o segundo caracteriza como o web app deve ser apresentado ao usuário (Figura 23 e 24). Ambos arquivos foram adicionados ao index.php.

Figura 23 – Arquivo sw.js.



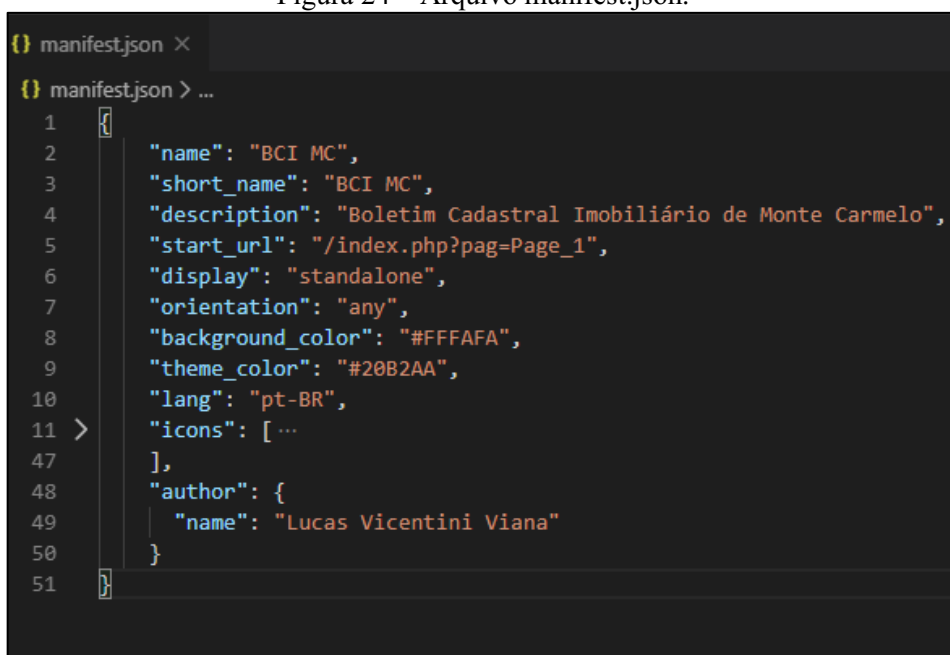
```

JS sw.js
1 self.addEventListener("install", function(event) {
2   event.waitUntil(
3     caches.open("v1").then(function(cache) { ...
23   })
24   });
25 });
26
27 self.addEventListener("activate", function(event) {
28   var cacheWhitelist = ["v1"];
29
30   event.waitUntil(
31     caches.keys().then(function(cacheNames) {
32       return Promise.all(
33         cacheNames.map(function(cacheName) { ...
37       })
38     });
39   });
40 });
41 });
42
43 self.addEventListener('fetch', (event) => {
44   event.respondWith(async function() {
45     try {
46       return await fetch(event.request);
47     } catch (err) {
48       return caches.match(event.request);
49     }
50   })();
51 });

```

Fonte: Autor (2019).

Figura 24 – Arquivo manifest.json.



```

manifest.json
1 {
2   "name": "BCI MC",
3   "short_name": "BCI MC",
4   "description": "Boletim Cadastral Imobiliário de Monte Carmelo",
5   "start_url": "/index.php?pag=Page_1",
6   "display": "standalone",
7   "orientation": "any",
8   "background_color": "#FFFAFA",
9   "theme_color": "#20B2AA",
10  "lang": "pt-BR",
11  "icons": [ ...
47  ],
48  "author": {
49    "name": "Lucas Vicentini Viana"
50  }
51 }

```

Fonte: Autor (2019).

5.3.3 Tete Qualitativo

Para o teste qualitativo, foram formuladas cinco perguntas que conseguissem abranger tanto o site em seu formato padrão como em PWA nos dispositivos móveis, sendo elas:

1. A proposta do Site/PWA foi útil?
2. O Site/PWA está claro e objetivo?
3. Utilizaria o site/PWA?
4. Você já conhecia o PWA?
5. Em que o PWA contribui para o melhoramento do Site?

A primeira pergunta refere-se à proposta central do site, que é a consulta do BCI pela população e o cadastramento pela prefeitura. A segunda pergunta consiste analisar se a interface do site é compreensível e se há dúvidas sobre o que se deve inserir em determinados campos.

Já a terceira pergunta é dividida em dois caminhos, para o usuário comum ou empresa e para a prefeitura. Em que o usuário comum ou empresa da área de agrimensura e cartográfica referentes à consulta e a prefeitura tanto a consulta quanto o uso para o cadastramento imobiliário.

A quarta e a quinta pergunta, consideram a utilização como PWA, ou seja, no dispositivo móvel, sendo que uma refere-se ao conhecimento sobre o PWA e a outra em qual sentido o uso do PWA pode contribuir para a proposta apresentada pelo site.

As perguntas foram feitas para oito voluntários, sendo dois funcionários da prefeitura, um funcionário de uma empresa que presta serviços na área de agrimensura e cinco usuários comuns.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O site foi hospedado na plataforma gratuita freewha.com, que pode ser visualizado no seguinte domínio: <https://mcboletim.orgfree.com/>. Assim, permite-se avaliar os resultados obtidos através do método apresentado na seção anterior.

6.1 Banco de Dados

O banco de dados ao ser implementado no seu domínio recebeu o nome de 60053, ficando como mostra a Figura 25. Importante salientar que o primeiro Admin foi implementado diretamente pelo banco de dados, para que assim possa ter controle sobre todas as páginas.

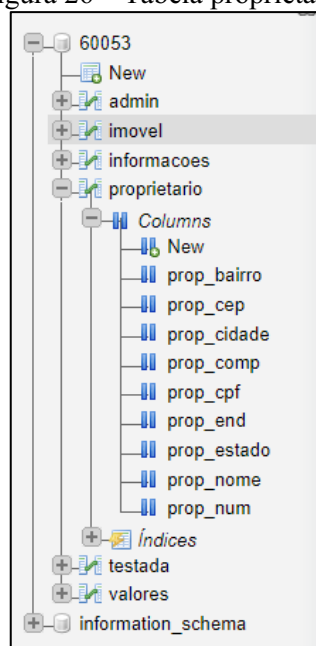
Figura 25 – Banco de Dados implementado.

Tabela	Acções
☐ admin	★ Procurar Estrutura Pesquisar Inserir Limpar Eliminar
☐ imovel	★ Procurar Estrutura Pesquisar Inserir Limpar Eliminar
☐ informacoes	★ Procurar Estrutura Pesquisar Inserir Limpar Eliminar
☐ proprietario	★ Procurar Estrutura Pesquisar Inserir Limpar Eliminar
☐ testada	★ Procurar Estrutura Pesquisar Inserir Limpar Eliminar
☐ valores	★ Procurar Estrutura Pesquisar Inserir Limpar Eliminar
6 tabelas	Soma

Fonte: Autor (2019).

Cada tabela foi implementada com seus atributos, como exemplifica a Figura 26, que apresenta as colunas da tabela proprietário.

Figura 26 – Tabela proprietário.



Fonte: Autor (2019).

6.2 Boletim Cadastral Imobiliário de Monte Carmelo

Após a implementação dos elementos para a criação do site mcboletim, obteve-se as seguintes telas para o uso convencional:

A Page_1.php, a principal tela, que inicializa o site (Figura 27), Page_2_US.php, apresentando o mapa com Monte Carmelo centralizado e o ponto marcado a localização de uma matrícula fictícia, apenas para visualização (Figura 28), e os dados referentes ao cadastro desta matrícula (Figura 29).

Figura 27 – Tela Page_1.php.

The screenshot shows a web page with a light pink background. In the top right corner, there is a user profile icon and the text 'Admin'. Centered on the page is a white rectangular form with a teal border. The form has a title 'Consulta ao BCI' at the top. Below the title is a text input field with the placeholder text 'CPF ou CNPJ (apenas números)'. At the bottom of the form is a blue button labeled 'Consultar'. Below the form, centered on the page, is a circular logo with a blue background and a white house icon.

Fonte: Autor (2019).

Figura 28 – Tela Page_2_US.php com mapa.



Fonte: Autor (2019).

Figura 29 – Tela Page_2_US.php com os dados.

The screenshot displays a web form titled 'Page_2_US.php' with a light blue header and a 'Sair' button in the top right corner. The form is organized into three main sections: 'Dados Gerais', 'Endereços', and 'Dimensões'. Each section contains several input fields with pre-filled data.

Dados Gerais			
Matrícula:	Código do Imóvel:	Inscrição:	
1000	1	1000	
Proprietário:	CPF/CNPJ:		
João da Silva	44444444444		

Endereços			
Endereço do Imóvel:	Número:	Complemento:	CEP:
Avenida João Pinheiro	243	-	38500000
Seção:	Grupo/Lado:	Bairro:	
-	-	Centro	

Dimensões			
Área Terreno:	Área Construída:	Número de Testadas:	Logradouro:
360	157.14	Metragem:	Avenida João Pinheir
Área Dependência:	Área Total:		
0	157.14		

Fonte: Autor (2019).

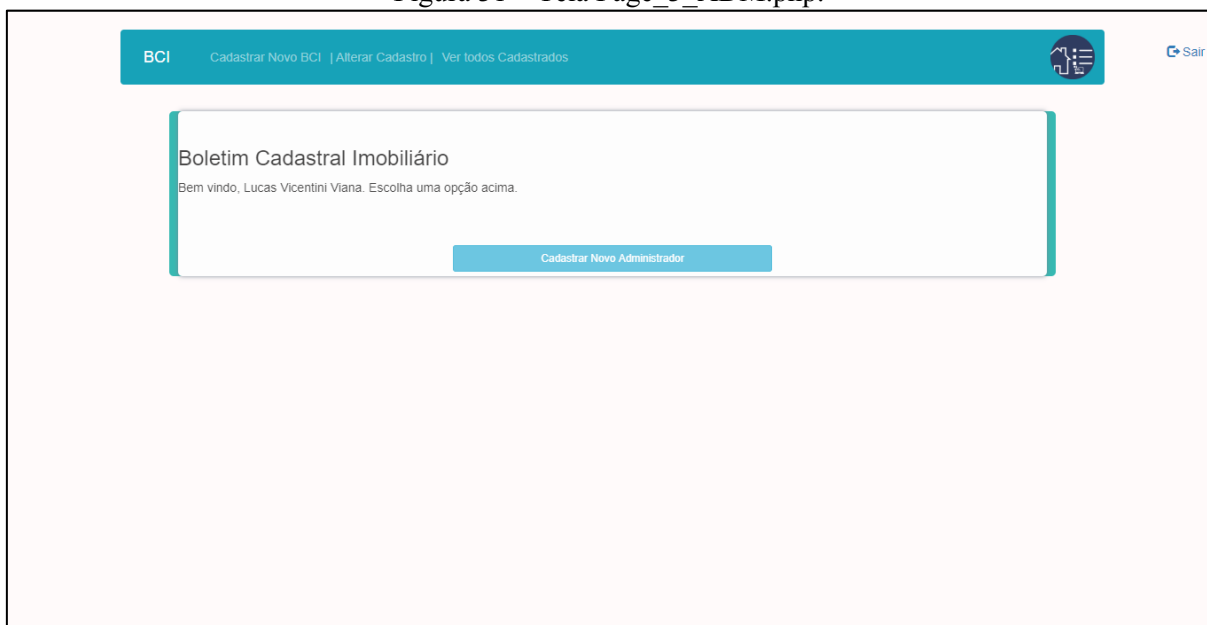
A Figura 30 demonstra a tela Page_2_ADM.php, com a caixa central para efetuar o login, dando acesso a Page_3_ADM (Figura 31) e o modal com o cadastro de novo administrador (Figura 32).

Figura 30 – Tela Page_2_ADM.php.

The screenshot shows the 'Page_2_ADM.php' login interface. It features a large, light blue rectangular box in the center containing a login form titled 'Administrador'. The form has two input fields for 'Email' and 'Senha', and a blue 'Entrar' button below them. At the bottom center of the page, there is a circular logo with a stylized 'M' and a gear. A 'Sair' button is located in the top right corner of the page.

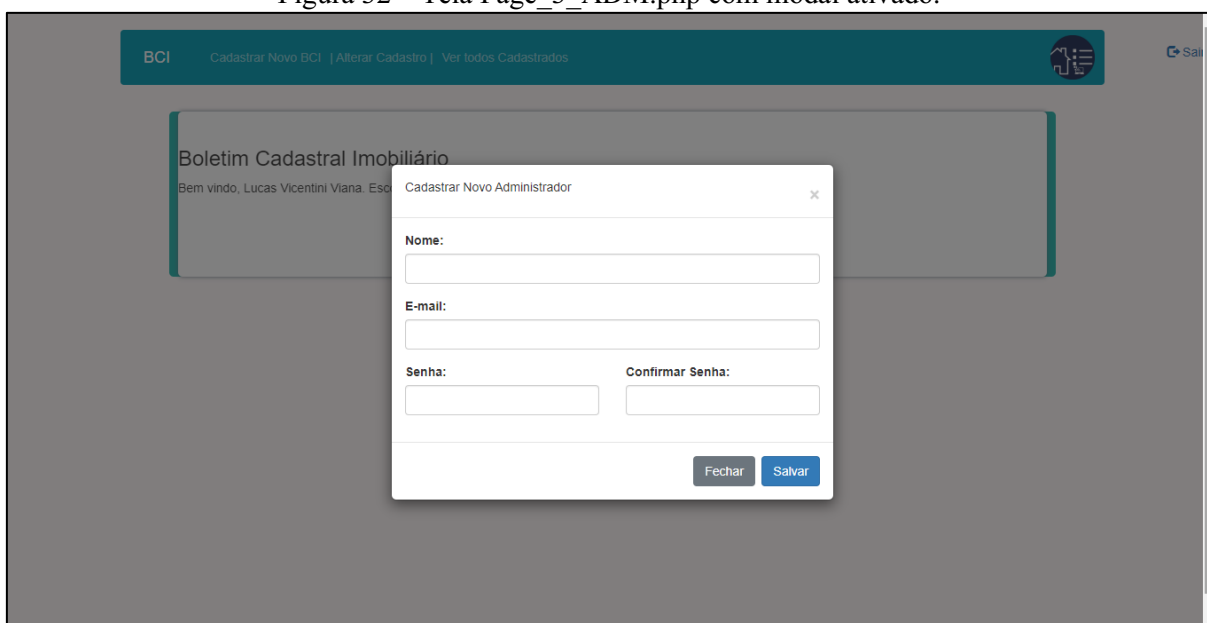
Fonte: Autor (2019).

Figura 31 – Tela Page_3_ADM.php.



Fonte: Autor (2019).

Figura 32 – Tela Page_3_ADM.php com modal ativado.



Fonte: Autor (2019).

A Page_3_ADM_CAD, responsável pelo cadastramento do novo BCI, apresentada da seguinte forma: Figura 33 com os Dados Gerais e Endereços. As Figuras 34 e 35 representam como é a funcionalidade do botão de pegar coordenadas do local ou preenchido manualmente. Figuras 36, 37 e 38 as Dimensões e Principal e como é feito o preenchimento das Testadas, respectivamente. Ainda, a Figura 39 com o cálculo do IPTU e o botão pra salvar as informações.

Figura 33 – Tela Page_3_CAD.php.

BCI | Cadastrar Novo BCI | Alterar Cadastro | Ver todos Cadastrados

Boletim Cadastral Imobiliário

Dados Gerais

Matricula: Código do Imóvel: Inscrição:

Proprietário: CPF/CNPJ:

Endereços

Endereço do Imóvel: Número: Complemento: CEP:

Seção: Grupo/Lado: Bairro: Latitude e Longitude:

Fonte: Autor (2019).

Figura 34 –Coordenadas do local.

Latitude e Longitude:

Mapa Satélite

João Pinheiro

Google

Dados do mapa: Termos de Uso

Fonte: Autor (2019).

Figura 35 – Coordenadas digitadas manualmente.

Latitude e Longitude:

-18.7287353

-47.499057799999996

Fonte: Autor (2019).

Figura 36 – Tela Page_3_CAD.php Dimensões e Principal.

The screenshot shows a web form with two main sections: 'Dimensões' and 'Principal'. The 'Dimensões' section is highlighted in light blue and contains several input fields for dimensions and a radio button for 'Número de Testadas'. The 'Principal' section is white and contains dropdown menus and input fields for lot and construction details. A 'Sair' button is in the top right corner.

Dimensões

Área Terreno: Área Construída: Número de Testadas:
☐ Testada(s) ☐ Encravado

Área Dependência: Área Total:

Área Total Construída: Nº Unidades:

Recuo Residencial: Recuo Comercial:

Data do Cadastro:

Principal

Loteamento: Zona: Categoria: Tipo de Construção: Tipo de Cobrança:

Quadra: Lote: Ano Construção: Estado de Conservação: Situação do Terreno:

Sair

Fonte: Autor (2019).

Figura 37 – Testadas.

This close-up shows the 'Número de Testadas' section with two radio buttons. Below, there are two rows of 'Metragem' and 'Logradouro' input fields, each followed by a '+' or '+ -' button.

Número de Testadas:
☒ Testada(s) ☐ Encravado

Metragem: Logradouro: +

Metragem: Logradouro: + -

Fonte: Autor (2019).

Figura 38 – Encravado.

This close-up shows the 'Número de Testadas' section with two radio buttons, where 'Encravado' is selected. Below is a single 'Metragem' input field.

Número de Testadas:
☐ Testada(s) ☒ Encravado

Metragem:

Fonte: Autor (2019).

Figura 39 – “Botões Calcular Valor do IPTU” e “Salvar”.

Serviços/Equipamentos:

- ☐ Muro/Passelo
- ☐ Galeria
- ☐ Rede de Telefone
- ☐ Guia Sarjeta
- ☐ Iluminação
- ☐ Limpeza
- ☐ Água
- ☐ Esgoto
- ☐ Serviço e Saneamento
- ☐ Serviço e Coleta de Lixo
- ☐ Serviço e Conservação

Revestimento Externo:

Pisos:

Forro:

Cobertura:

Instalação Sanitária:

Estrutura:

Instalação Elétrica:

Histórico do Valor Venal:

2015:

2016:

2017:

2018:

2019:

Calcular Valor do IPTU

Observações:

Salvar

[Sair](#)

Fonte: Autor (2019).

Já as Page_3_ADM_ALT e Page_3_ADM_CONS estão como mostradas nas figuras 40 e 41.

Figura 40 – Tela Page_3_ALT.php.

BCI | [Cadastrar Novo BCI](#) | [Alterar Cadastro](#) | [Ver todos Cadastrados](#) | [Sair](#)

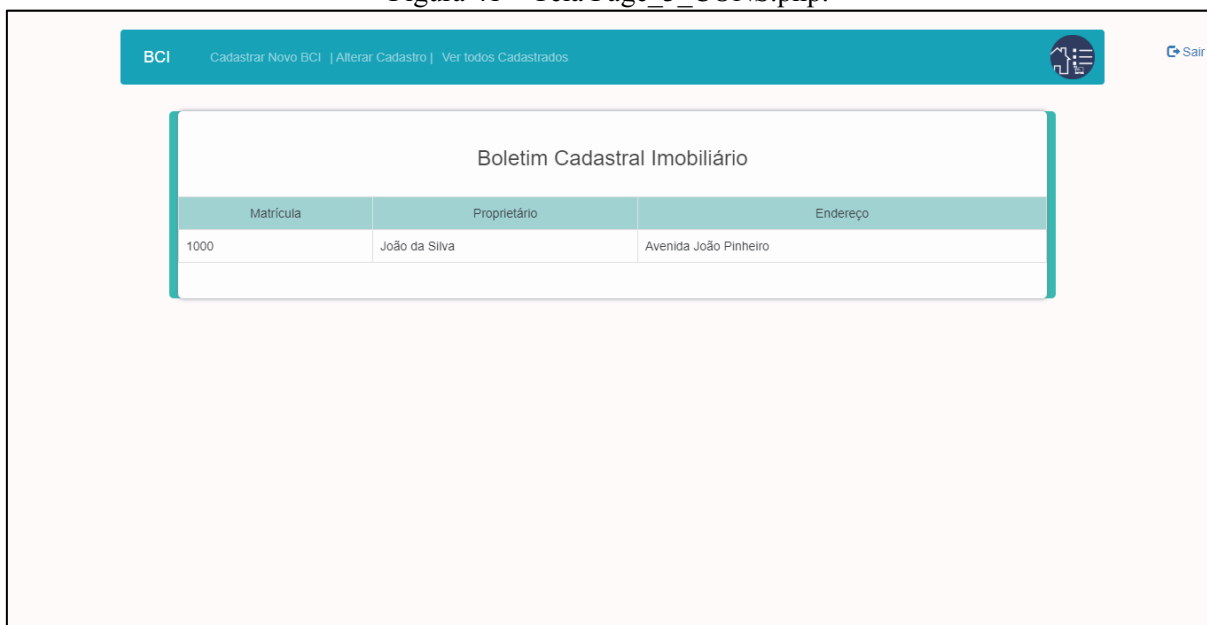
Boletim Cadastral Imobiliário

Digite a Matricula a ser alterada:

Pesquisar

Fonte: Autor (2019).

Figura 41 – Tela Page_3_CONS.php.

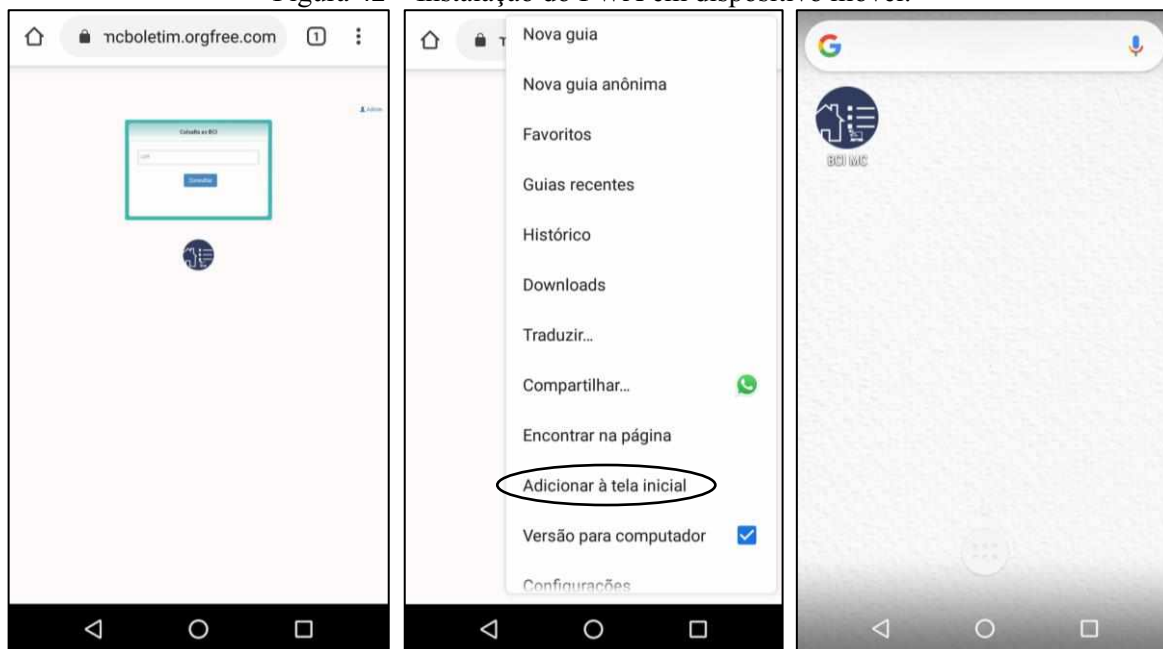


Boletim Cadastral Imobiliário		
Matrícula	Proprietário	Endereço
1000	João da Silva	Avenida João Pinheiro

Fonte: Autor (2019).

Para os dispositivos móveis é necessário acessar o site de forma convencional pela primeira vez, aí sim, realizar sua instalação (Figura 42).

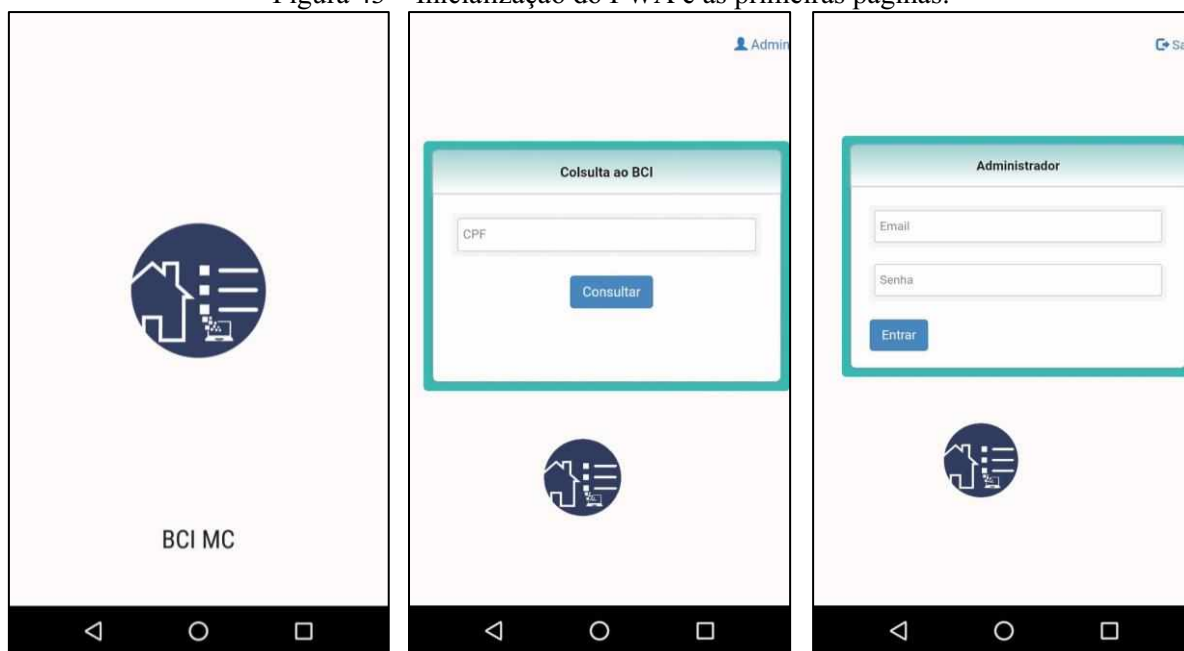
Figura 42 – Instalação do PWA em dispositivo móvel.



Fonte: Autor (2019).

A inicialização do PWA e as páginas de consulta e *login* são demonstrados na Figura 43.

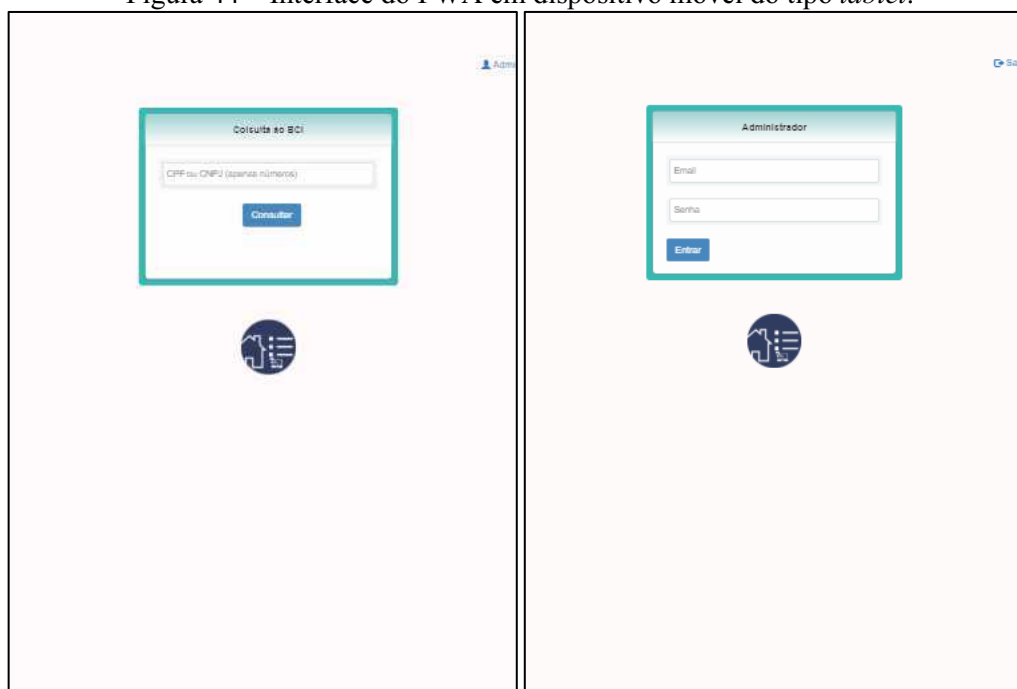
Figura 43 – Inicialização do PWA e as primeiras páginas.



Fonte: Autor (2019).

É percebido uma não centralização dos elementos em telas pequenas, como a do *smartphone* da Figura 43. A Figura 44 mostra como o PWA é visto nos dispositivos móveis do tipo *tablet*, com telas maiores, não tendo esse problema com a organização da página.

Figura 44 – Interface do PWA em dispositivo móvel do tipo *tablet*.



Fonte: Autor (2019).

O motivo pelo qual os elementos perdem sua centralização nos dispositivos com telas menores não foi identificando, porém não interfere na funcionalidade do aplicativo. Sendo apenas um problema relacionado com a estética do produto.

Além disso, para a inserção dos dados é indicado o uso dos *tablets*, pois a quantidade de elementos a serem preenchidos para o cadastramento é grande, não ficando moroso o trabalho para o funcionário responsável. Da mesma forma, não interfere negativamente na funcionalidade do aplicativo.

6.3 Teste com Usuário

Após os usuários serem apresentados ao site e ao PWA instalado no dispositivo, foram feitas as perguntas apresentadas anteriormente, obtendo as respostas, de acordo com a Tabela 7.

Os testes feitos com os funcionários da prefeitura foram realizados dentro da própria prefeitura, durante o expediente dos mesmos, da mesma forma com o funcionário da empresa, em que os testes foram feitos em horário comercial dentro da empresa. Já para os usuários comuns, foram escolhidos pessoas aleatórias que aceitaram responder as perguntas durante o período da tarde e noite, enfrente a um supermercado da cidade.

FP: Funcionário da Prefeitura, EM: Empresa da área e US Usuário comum.

Tabela 7 – Questionário qualitativo.

A proposta do Site/PWA foi útil?
FP1: Sim, bom para manter a população informada.
FP2: Sim.
EM: Sim, muito útil evitando gastos com cartório e ganha tempo com as consultas rápidas.
US1: Sim, interessante a proposta.
US2: Sim, mas não me interessa por não ter nenhum imóvel em meu nome.
US3: Sim.
US4: Sim.
US5: Sim, gostaria de poder utilizar.
O Site/PWA está claro e objetivo?
FP1: Sim.
FP2: Sim.
EM: Sim.
US1: Sim.
US2: Sim.
US3: Sim.
US4: Sim.
US5: Sim.

Utilizaria o site/PWA? (Consulta ou Administrativo)
FP1: Sim, para consulta e seria bom para ajudar alguns funcionários a localizarem os imóveis.
FP2: Sim, utilizaria para consulta e seria muito bom para uma prefeitura sem o cadastro.
EM: Sim.
US1: Sim.
US2: Sim.
US3: Sim.
US4: Sim.
US5: Sim.
Você já conhecia o PWA?
FP1: Não.
FP2: Não.
EM: Não.
US1: Não.
US2: Não.
US3: Não.
US4: Não.
US5: Não.
Em que o PWA contribui para o melhoramento do Site?
FP1: Para garantir o cadastramento direto da rua.
FP2: Proporciona precisão em tempo real com a localização.
EM: Poder realizar a pesquisa em campo.
US1: Acredita que facilitaria o cadastro.
US2: Não soube dizer.
US3: Não acha que exista diferença.
US4: Não soube dizer.
US5: Facilidade de acesso aos dados.

Fonte: Autor (2019).

Além dessas respostas foi sugerido pela prefeitura que implemente ferramentas capazes de realizar as medições do imóvel pela imagem, e a empresa sugeriu um resumo da matrícula, mostrando os antigos proprietários e as averbações e as retificações dos imóveis.

Importante ressaltar que nenhum dos usuários testados possui daltonismo, ou algum problema de vista que possa interferir nos resultados apresentados acima. Também deve-se pontuar que os testes não levam em conta faixa etária, escolaridade, sexo e frequência de uso à computadores ou dispositivos móveis.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve seus objetivos concluídos, a estruturação do banco de dados foi satisfatória para a implementação do site, assim como a própria implementação do PWA que

cumprir com seu objetivo de permitir que seja feito o cadastro do BCI para Monte Carmelo e, assim, a população possa se informar sobre a sua situação cadastral.

Os usuários mostraram bastantes satisfeitos com a proposta, em especial a empresa de agrimensura, pois facilitaria muitos processos, como a visualização rápida dos dados ou até mesmo a busca por matrículas.

Além disso, a contribuição do PWA para o site é significativamente positiva, como apontados pelos funcionários da prefeitura e a empresa, permitindo que o cadastro seja feito de forma mais dinâmica e as consultas sejam mais rápidas.

Existe ainda a necessidade de implementar mais ferramentas que possam contribuir com o BCI de Monte Carmelo, como a opção de inserir fotos ao cadastro e não apenas a visualização pelo *street view*, tendo em vista as localidades que não permite o uso desta ferramenta. Ainda, tem-se as sugestões apontadas pelos usuários, como o resumo da matrícula e as medições no mapa.

Desta forma, além dessas melhorias que podem ser feitas como sugestão para futuros trabalhos, coloca-se monitoramento em tempo real do funcionário responsável pelo cadastro nas ruas, podendo assim o administrador ter mais controle sobre o cadastro e a maior integração com a matrícula, que possibilitaria um cadastro mais completo.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, Maurício Vivas de Souza. **Curso de Linguagem PHP**. Sergipe: Universidade Federal de Sergipe, 2000. Disponível em: <
<http://www.etelg.com.br/paginaete/downloads/informatica/php.pdf>>. Acesso em: 12 de outubro de 2019.
- BIØRN-HANSEN, Andreas; MAJCHRZAK, Tim A.; GRØNLI, Tor-Morten. Progressive web apps for the unified development of mobile applications. In: International Conference on Web Information Systems and Technologies. Springer, Cham, 2017. p. 64-86.
- CARNEIRO, Andrea Flávia Tenório. **Cadastro imobiliário e registro de imóveis: a lei 10.267/2001, decreto 4.449/2002 e atos normativos do INCRA**. Porto Alegre: Sergio Fabris. 2003.
- COSTA, Rogério Luís de Carvalho. **SQL Guia Prático-2a edição**. Brasport, 2007.
- DEMPSTER, Craig; LEE, John. **The rise of the platform marketer: Performance marketing with Google, Facebook, and Twitter, plus the latest high-growth digital advertising platforms**. John Wiley & Sons, 2015.
- FIG Statement on the Cadastre. **International Federation of Surveyors**. 1995. Disponível em: <<https://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub11/figpub11.asp>>. Acesso em 19 de outubro de 2019.
- FORTUNATO, David; BERNARDINO, Jorge. Progressive web apps: An alternative to the native mobile Apps. In: **2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)**. IEEE, 2018. p. 1-6. Disponível em: <
<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8399228>>. Acesso em: 09 de setembro de 2019.
- FURTADO, Daniel A. **Programação para Internet: Introdução ao Javascript e MOD**. 2015. Disponível em:< <http://www.daniel.prof.ufu.br/teaching/PPI-SI/PPI-Modulo4-JavaScript.pdf>> . Acesso em: 06 de outubro de 2019.
- GRILLO, Filipe Del Nero; FORTES, RENATA PONTIN DE MATTOS. **Aprendendo JavaScript**. São Carlos-SP, 2008. Disponível em: <
[http://conteudo.icmc.usp.br/CMS/Arquivos/arquivos_enviados/BIBLIOTECA_113_ND_72.p](http://conteudo.icmc.usp.br/CMS/Arquivos/arquivos_enviados/BIBLIOTECA_113_ND_72.pdf)
dfAcesso em: 08 de outubro de 2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Banco de Dados (Cidades). Disponível em:< <https://www.ibge.gov.br/>> . Acesso em: 20 de setembro de 2019.
- LOCH, Carlos; ERBA, Diego Alfonso. **Cadastro técnico multifinalitário rural e urbano**. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, p. 104-112, 2007. Disponível em: <

<https://www.lincolnst.edu/sites/default/files/pubfiles/cadastro-tecnico-multifinalitario-rural-e-urbano-full.pdf>>. Acesso em: 29 de setembro de 2019.

Monte Carmelo. Decreto nº 2127, de 11 de dezembro de 2018. Fixa o percentual de atualização monetária da base de cálculo de Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU) para o exercício de 2019. Gabinete do Prefeito. Monte Carmelo, MG, 10 de setembro 2019. 01p.

Monte Carmelo. Decreto nº 2133, de 26 de dezembro de 2018. Dispõe sobre o cálculo e arrecadação do imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana para o exercício de 2019. Gabinete do Prefeito. Monte Carmelo, MG, 10 de setembro de 2019. 06p.

Monte Carmelo. Lei complementar nº 50, de 28 de dezembro de 2017. Dá nova redação a dispositivos da lei complementar 082/1997 e dá outras providências. Gabinete do Prefeito. Monte Carmelo, MG, 28 dez. 2017. Gabinete do Prefeito. Monte Carmelo, MG, 10 de setembro 2019. 10p.

NEVES, Pedro M. C. **O guia prático da HTML**. 2004. Disponível em: <http://www.centroatl.pt/titulos/tecnologias/imagens/excerto-e-book-ca-oguiapraticodahtml.pdf> >. Acesso em: 06 de outubro de 2019.

OLIANI, Luiz Octávio. **Noções De Cadastro Territorial Multifinalitário-CTM**. Série de Cadernos Técnicos, 2015. Disponível em: < http://files.abecpr.webnode.com.br/200000343-ce083cf018/nocoos_cadastro_territorial_web.pdf>. Acesso em: 29 de setembro de 2019.

OLIANI, Luiz Octávio. **Noções De Cadastro Territorial Multifinalitário-CTM**. Série de Cadernos Técnicos, 2016. Disponível em: < <https://www.crea-pr.org.br/ws/wp-content/uploads/2016/12/nocoos-de-cadastro-territorial-multifinalitario-CTM.pdf>>. Acesso em: 27 de novembro de 2019.

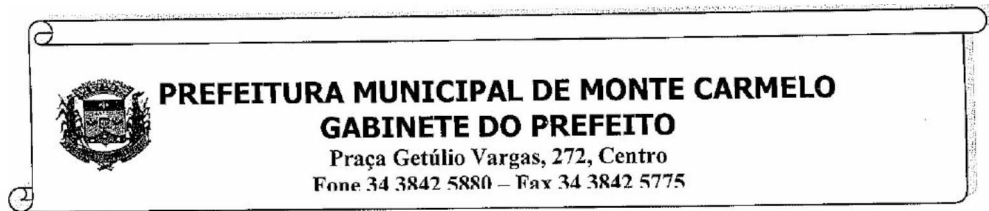
PEDROSO, Roberta Pereira; GOMES, Pâmella Almeida.; RIBEIRO, Rafael de Oliveira. **Apostila de HTML**. Niteroi - RJ: Petele, 2007. 101 p. Disponível em: < <https://www.telecom.uff.br/pet/petws/downloads/apostilas/HTML.pdf>> Acesso em 06 de outubro de 2019.

SHEPPARD, Dennis. **Beginning Progressive Web App Development**. Apress, 2017.

SIMBINE, Fabiao. **Wikelbro-Web application Management System**. 2016. Disponível em: < <http://197.235.10.115:8080/jspui/handle/123456789/203>>. Acesso em 12 de outubro de 2019.

VON DER ASSEN, Jan. **A Progressive Web App (PWA)-based Mobile Wallet for Bazo**. Bachelor Thesis, University of Zurich, 2018. Disponível em: <<https://files.ifi.uzh.ch/CSG/staff/bocek/extern/theses/BA-Jan-von-der-Assen.pdf>>. Acesso em 16 de outubro de 2019.

ANEXO A – Lei municipal nº 50 de 28 de dezembro de 2017

**LEI COMPLEMENTAR Nº 50 DE 28 DE DEZEMBRO DE 2017.**

“Dá nova redação a Dispositivos da Lei Complementar 082/1997 e dá outras providências”.

O povo de Monte Carmelo, Estado de Minas Gerais, por seus representantes legais, **APROVOU** e o Prefeito Municipal **SANCIONA** a seguinte Lei:

Art. 1º - Os Artigos 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68 e 69 do capítulo II do Título II, da Lei Complementar nº 082 de 30 de Dezembro de 1997, passam a vigorar com a seguinte redação:

TÍTULO II
CAPÍTULO II

DO IMPOSTO PREDIAL E TERRITORIAL URBANO
SEÇÃO I

Art. 40 -O Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana tem como fato gerador a propriedade, a titularidade de domínio útil ou a posse a qualquer título de bem imóvel, edificado ou não, localizado na Zona Urbana do Município.

§ 1º - Para os efeitos deste Imposto, entende-se como Zona Urbana a definida em Lei Municipal, observando o requisito mínimo da existência de dois dos seguintes melhoramentos:

- a) Meio fio ou calçamento, com canalização de águas pluviais;
- b) Abastecimento de água;
- c) Sistema de esgotos sanitários;
- d) Rede de iluminação pública, com ou sem posteamento, para distribuição domiciliar;
- e) Escola primária ou postos de saúde a uma distância máxima de 3 (três) quilômetros do imóvel considerado.

§ 2º - O Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana – IPTU, incide também nos imóveis que embora localizados fora da área urbana, sejam considerados, pela sua utilização, unidades urbanas, incluindo as zonas e os prédios industriais, os loteamentos regularizados ou não, os agrupamentos residenciais, os sítios de recreio, distritos, entre outros.

§ 3º - Para efeito deste imposto considera-se:



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE CARMELO
GABINETE DO PREFEITO

Praça Getúlio Vargas, 272, Centro
 Fone 34 3842 5880 – Fax 34 3842 5775

I – Prédio – o imóvel edificado, compreendendo o terreno com a respectiva construção e dependência (s);
 II – Unidade Predial – prédio ou parte de prédio que comporte a instalação independente de residência ou de atividade de qualquer natureza;

III – Terreno – o imóvel não edificado;

IV – Gleba – a área de terra que não foi objeto de loteamento ou desmembramento, inclusive chácaras e demais áreas não tributadas pelo Imposto Federal;

V – Fato gerador, para todos os efeitos legais, em 1º de Janeiro de cada ano.

§ 4º - São também consideradas terreno:

I – a sobra de área de prédio que não apresente as condições estabelecidas no parágrafo anterior;

II – imóveis destinados a estacionamentos de veículos e depósito de materiais, desde que a construção seja desprovida de edificação específica;

III – a área com:

- a) Construção provisória que possa ser removida sem destruição ou alteração;
- b) Construção que a autoridade competente considere inadequada, pela área ocupada, para a destinação ou utilização pretendida;
- c) Obra paralisada, edificações incendiadas, condenadas, abandonadas ou em ruínas;

§ 5º - Para efeitos da alínea “c” do parágrafo anterior, considera-se:

I – obra paralisada, aquela cuja licença para construção está vencida e não foi renovada;

II – edificações incendiadas, condenadas, abandonadas ou em ruínas aquelas em que haja constatação, pelo fisco municipal, de oferecerem risco à comunidade.

Art. 41. A incidência do imposto independe:

I – da legitimidade do título de aquisição ou de posse do bem imóvel;

II – do resultado econômico da exploração do bem imóvel;

III – do cumprimento de quaisquer exigências legais, regulamentares ou administrativas relativas ao imóvel, inclusive de licenciamento da construção.

Art. 42. O imposto, na forma do Código Civil, transmite-se aos adquirentes.

SEÇÃO II
DO SUJEITO PASSIVO

Art. 43. Contribuinte do imposto é o proprietário do imóvel, o titular do seu domínio útil ou o seu possuidor a qualquer título.

Parágrafo único: Respondem solidariamente pelo pagamento do imposto o titular do domínio pleno, o justo possuidor, o titular de direito de usufruto, uso ou habitação, os promitentes compradores imitados



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE CARMELO

GABINETE DO PREFEITO

Praça Getúlio Vargas, 272, Centro
Fone 34 3842 5880 – Fax 34 3842 5775

na posse, os cessionários, os promitentes cessionários, os posseiros, os comodatários e os ocupantes, a qualquer título, do imóvel, ainda que pertencente a qualquer pessoa física ou jurídica de direito público ou privado.

SEÇÃO III DA BASE DE CÁLCULO E ALÍQUOTAS

Art. 44. A base de cálculo do imposto é o Valor Venal do bem imóvel.

§ 1º - Considera-se como Valor Venal do Imóvel para fins previstos neste artigo:

- I – no caso de terreno: o valor da terra nua;
- II – no caso de prédio: o valor do terreno ou de parte ideal deste acrescido do valor da edificação, considerados em conjuntos.

§ 2º - Mediante requerimento, poderão beneficiar-se de desconto de até 50% (cinquenta por cento) no valor do Imposto os imóveis tombados como patrimônio histórico ou cultural do Município, desde que perfeitamente preservados e restaurados.

§ 3º - Para efeitos desta lei, a área tributável do Município é constituída de 10 zonas fiscais, conforme Tabela 01, do Anexo 1 deste Código. A distribuição dos Bairros dentro de cada zona Fiscal se dará anualmente por Decreto do Executivo.

§ 4º - Nos termos do Parágrafo anterior, compete a Comissão Técnica de Análise e Aprovação do Parcelamento do Solo, nos processos de liberação de novos loteamentos, em conjunto com a Diretoria de Arrecadação definir em qual zona fiscal se enquadrará o novo empreendimento, informação que deverá constar no Decreto de Aprovação do Loteamento.

§ 5º - No caso de área particularmente desvalorizada em virtude de configuração muito irregular ou acidente topográfico desfavorável, como a existência de córrego, sanga, pedreira, talude exagerado, alagamento ou inundação, no mínimo durante seis meses, ou ainda outros acidentes que concorram para depreciação de modo permanente ou periódico, depreciando de maneira exorbitante a avaliação, aplicar-se-á uma redução no valor venal até o limite de 50% (cinquenta por cento).

§ 6º - As alíquotas para cálculo do imposto são as constantes da Tabela 02 do Anexo 01 deste Código.

Art. 45. O Valor Venal do Imóvel será determinado em função dos seguintes elementos:

- I – na avaliação do terreno: o preço do metro quadrado relativo à zona fiscal conforme Planta de Valores, a fração ideal da unidade, o fator de esquina ou número de testadas, metragem da testada e topografia;
- II – na avaliação do prédio: o preço do metro quadrado de cada tipo de construção, estado de conservação, a área construída e a soma da pontuação das características do imóvel.

Art. 46. O preço do metro quadrado do terreno padrão, serão fixados levando-se em consideração:

- I – o índice médio de valorização;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE CARMELO
GABINETE DO PREFEITO

Praça Getúlio Vargas, 272, Centro
 Fone 34 3842 5880 – Fax 34 3842 5775

- II – os preços relativos às últimas transações imobiliárias, deduzidas as parcelas correspondentes às construções;
- III – o número de equipamentos urbanos que servem o imóvel;
- IV – os acidentes naturais e outras características que possam influir em sua valorização;
- V – qualquer outro dado informativo.

Art. 47. O preço do metro quadrado de cada tipo de construção será fixado levando-se em consideração:

- I – os valores estabelecidos em contratos de construção;
- II – os preços relativos às últimas transações imobiliárias;
- III – o custo do metro quadrado de construção corrente no SINDUSCON;
- IV – qualquer outro dado informativo.

Art. 48. Para efeito de cálculo do valor venal territorial serão considerados os valores padrão estabelecidos na Tabela 01 do Anexo I, bem como os fatores de esquina (número de testadas) apresentados na Tabela 03 e de Topografia, apresentados na Tabela 04 do Anexo I, ambas deste Código, que comporão o cálculo a partir da multiplicação do valor padrão do metro quadrado pelo fator de esquina, pelo fator de topografia, vezes trinta, multiplicado pelo resultado da raiz quadrada do coeficiente encontrado a partir da multiplicação da área total do terreno pela fração ideal da unidade, pela metragem da testada dividido por trinta.

Art. 49. O cálculo do valor venal territorial se procederá pela fórmula:

$$\text{Valor Venal Territorial} = \text{Valor do m}^2 * \text{Fator de Esquina} * \text{Fator de Topografia} * 30 * \sqrt{(\text{Área} * \text{Fração Ideal} * \text{Metragem da Testada} / 30)}$$

Art. 50. Para efeito de cálculo do valor venal Predial serão considerados os valores padrão estabelecidos na Tabela 05 do Anexo I, os coeficientes de Conservação determinados na Tabela 06 do Anexo I, bem como a Pontuação das Características da construção do imóvel, dispostas na Tabela 07 do Anexo I, todas deste Código, que comporão o cálculo a partir da multiplicação da área construída pelo valor do metro quadrado do tipo de construção pelo fator de conservação correspondente ao estado do imóvel, pela soma, em percentual, das características do imóvel.

Art. 51. O cálculo do valor venal predial se dará pela fórmula:

$$\text{Valor Venal Predial} = \text{Área Edificada} * \text{Valor Padrão} * \text{Fator de Conservação} * \text{Fator de Pontuação}$$

Art. 52. Os preços do metro quadrado de terreno padrão e de cada tipo de construção serão estabelecidos e atualizados anualmente por Decreto do Executivo, levando-se em conta a Planta de Valores.

Parágrafo Único - Qualquer das alterações do caput que venha determinar crescimento nominal do imposto em coeficiente superior ao da inflação do período, somente poderá ser efetuada mediante Lei específica.

Art. 53. Para efeito do cálculo do Imposto Predial Urbano, para os imóveis residenciais ou não, a cada exercício, a alíquota correspondente será aplicada sobre o valor venal do Prédio, sendo o valor do imposto reduzido em até 70% (setenta por cento).



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE CARMELO
GABINETE DO PREFEITO

Praça Getúlio Vargas, 272, Centro
 Fone 34 3842 5880 – Fax 34 3842 5775

Art. 54. Para efeito da cobrança de Imposto Territorial Urbano, a cada exercício, a alíquota correspondente será aplicada sobre o valor venal do Terreno, sendo o valor do imposto reduzido em até 60% (sessenta por cento).

SEÇÃO IV
DA INSCRIÇÃO

Art. 55. Todos os imóveis que satisfaçam as condições previstas neste códex, serão obrigatoriamente inscritos no Cadastro Imobiliário, ainda que beneficiados por imunidade ou isenção.

Art. 56. A inscrição, a averbação ou a alteração serão promovidas no prazo de até 90 (noventa) dias, contados da data de ocorrência do fato:

- I – pelo proprietário;
- II – pelo titular do domínio útil ou pelo possuidor a qualquer título;
- III – pelo vendedor, pelo promitente vendedor ou promitente comprador;
- IV – de ofício, quando ocorrer omissão das pessoas relacionadas nos incisos anteriores, através de:
 - a) Informações da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Urbanos;
 - b) Informações obtidas no Cartório de Registros de Imóveis ou Tabelionatos, sobre alterações na posse ou propriedade de imóveis;
 - c) Verificação in loco.

Parágrafo único – A inscrição, alteração ou retificação de ofício não exime o infrator das multas que couberem.

Art. 57. A inscrição ou alteração será precedida de requerimento, devidamente preenchido com todos os dados necessários à análise, contendo o endereço atualizado do responsável pelo imóvel e a comprovação, por documento hábil, original ou cópia autenticada, da titularidade do imóvel ou da condição alegada, destinado à Diretoria de Arrecadação e apresentado ao setor de Protocolo do Município, situado na sede da Prefeitura Municipal.

Art. 58. O prédio terá tantas inscrições quantas forem às unidades distintas que o integram, observando o tipo de utilização, caso entenda o contribuinte ser melhor a individualização das unidades.

§ 1º - Em lotes com mais de uma unidade construída, deverá ser determinada a fração ideal do terreno para cada unidade.

§ 2º - Para o cálculo da fração ideal do terreno de cada unidade, será usada a seguinte fórmula:

$$\text{FRAÇÃO IDEAL} = \frac{\text{área construída}}{\text{dividida pela área total construída}}$$

Art. 59. Estão sujeitas a nova inscrição, alteração ou cancelamento da inscrição, nos termos desta Lei, ou a averbação na ficha de cadastro:

- I – o desdobro, o desmembramento ou a fusão de áreas;
- II – transferência da propriedade ou posse;
- III – a transferência da propriedade ou domínio;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE CARMELO
GABINETE DO PREFEITO

Praça Getúlio Vargas, 272, Centro
 Fone 34 3842 5880 – Fax 34 3842 5775

- IV – a alteração resultante de construção, ampliação, reforma com aumento ou redução de área, demolição, construção de muro e/ou calçada;
- V – a ocupação, quando realizada antes da conclusão da obra, sem prejuízo das sanções administrativas cabíveis;
- VI – no caso de áreas loteadas, bem como das construídas em curso de venda:
 - a) indicação de lotes ou de unidades prediais vendidas e seus adquirentes;
 - b) As rescisões de contrato ou qualquer alteração.

Parágrafo único – quando se tratar de alienação parcial, será procedida nova inscrição para a parte alienada, alterando-se a primitiva.

Art. 60. A Prefeitura poderá, visando o recolhimento do imposto, cadastrar prédios não regularizados, não gerando direitos de qualquer espécie em relação à Administração Pública.

Parágrafo único – Em nenhuma hipótese poderá ser cadastrada construção irregular sobre áreas públicas.

SEÇÃO V
DO LANÇAMENTO

Art. 61. O Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana será lançado anualmente, respeitada a situação física do imóvel na data do cálculo.

Parágrafo único – A alteração do lançamento decorrente da descoberta de divergência entre a situação fática e as informações contidas no cadastro imobiliário será procedida tão logo se constate a ocorrência do fato.

Art. 62. O lançamento será feito em nome da pessoa, física ou jurídica, sob o qual estiver inscrito o imóvel no Cadastro Imobiliário.

Parágrafo único – Em se tratando de compropriedade, constarão na ficha de cadastro os nomes de todos os comproprietários, sendo o conhecimento emitido em nome de um deles, com a designação de “outros” para os demais.

Art. 63. O lançamento feito anualmente decorrente da inclusão de ofício retroage a data da ocorrência do fato gerador.

Art. 64. O Imposto sobre a Propriedade Territorial e Predial Urbano – IPTU, será pago de uma só vez ou parcelado na forma seguinte:

§ 1º - O IPTU será pago em 04 (quatro) parcelas mensais, iguais e sucessivas, a partir de 10 de Junho de cada ano, sendo que o pagamento das parcelas vincendas deverá ser efetuado após o pagamento das vencidas;

§ 2º - O contribuinte poderá optar pelo pagamento em parcela única, com desconto de 10% (dez por cento), até o dia 10 de junho de cada ano.

§ 3º - O atraso no pagamento de cada parcela incidirá, a título de multa, o percentual referente a 2% (dois por cento) além de juros e correções.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE CARMELO
GABINETE DO PREFEITO

Praça Getúlio Vargas, 272, Centro
 Fone 34 3842 5880 – Fax 34 3842 5775

SEÇÃO VI
DAS ISENÇÕES

Art. 65. São isentos de Imposto sobre a Propriedade Territorial e Predial Urbana – IPTU, os terrenos e prédios cedidos gratuitamente para o uso da União, do Estado e do Município.

Art. 66. Também são isentos do Imposto, os **templos** de qualquer culto, entidades sindicais ou assemblhadas, instituições de educação, filantrópicas, assistenciais e sociedades representativas, todas desde que sem fins lucrativos.

Art. 67. Poderá ser isento do pagamento do IPTU, o aposentado, que comprovadamente, ganhe até 01 (um) salário mínimo, sem rendimento de qualquer natureza e que possua em todo território nacional um único imóvel nele residindo, conforme regulamentação por Decreto específico.

Art. 68. Concessões especiais do IPTU, somente poderão ocorrer através de Lei específica.

SEÇÃO VII
DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES

Art. 69. As infrações às normas relativas aos tributos do cadastro imobiliário sujeitam o infrator as seguintes penalidades:

- I – Infrações relativas à inscrição cadastral da respectiva área: aos que deixarem de efetuar a inscrição, na forma e prazos estabelecidos:
 - a) 0,5 Unidades Fiscais Municipais – UFM por m² nas unidades unifamiliares quando o titular possuir um único imóvel;
 - b) 1,0 Unidade Fiscal Municipal – UFM por m² nas demais.
- II – Infrações relativas à ação fiscal: aos que se recusarem a exhibir documentos necessários a apuração de dados do imóvel, embaraçarem a ação fiscal ou não atenderem as convocações efetuadas pela Administração e não promoverem alterações cadastrais relativas ao imóvel, multa de:
 - a) 50 Unidades Fiscais Municipais – UFM, nas unidades unifamiliares, quando o titular possuir um único imóvel;
 - b) 100 Unidades Fiscais Municipais – UFM nas demais.

ANEXOS

TABELA 01
ZONAS FISCAIS
 (Art. 44, § 2º)

ZONA	VALOR
01	R\$ 153,81
02	R\$ 115,35
03	R\$ 84,62
04	R\$ 63,25
05	R\$ 51,20
06	R\$ 36,25



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE CARMELO
GABINETE DO PREFEITO

Praça Getúlio Vargas, 272, Centro
 Fone 34 3842 5880 – Fax 34 3842 5775

07	R\$ 27,53
08	R\$ 18,70
09	R\$ 12,51
10	R\$ 20,57

TABELA 02
ALÍQUOTAS
 (Art. 44, § 5º)

TERRENOS EDIFICADOS	1,50%
TERRENOS NÃO EDIFICADOS DE ÁREA MENOR QUE 10.000,00 M²	2,00%
GLEBAS/TERRENOS DE ÁREA IGUAL OU SUPERIORES A 10.000,00 M²	3,00%

TABELA 03
FATOR DE ESQUINA
 (Art. 48)

Nº TESTADAS	COEFICIENTE
UMA TESTADA	1
DUAS TESTADAS	1,1
TRÊS TESTADAS	1,2
QUATRO OU MAIS	1,3
ENCRAVADO	0,8

TABELA 04
FATOR DE TOPOGRAFIA
 (Art. 48)

SITUAÇÃO DO TERRENO	COEFICIENTE
PLANO	1
INCLINAÇÃO FRONTAL SIGNIFICATIVA	0,9
TOPOGRAFIA IRREGULAR (INTERNO)	0,8

TABELA 05
VALOR PADRÃO DA CONSTRUÇÃO
 (Art. 49)

TIPO DE CONSTRUÇÃO	VALOR
CASA/SOBRADO	R\$ 507,09
APARTAMENTO	R\$ 608,52
TELHEIRO/MADEIRA	R\$ 81,12
GALPÃO ABERTO	R\$ 141,99
INDÚSTRIA	R\$ 141,99



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE CARMELO
GABINETE DO PREFEITO

Praça Getúlio Vargas, 272, Centro
 Fone 34 3842 5880 – Fax 34 3842 5775

SALAS/LOJAS	R\$ 304,25
ESPECIAL	R\$ 507,09

TABELA 06
FATOR DE CONSERVAÇÃO
 (Art. 49)

ESTADO DE CONSERVAÇÃO	COEFICIENTE
NOVA/ÓTIMA	1
BOM	0,9
REGULAR	0,7
MAU	0,6
PESSIMO	0,4

TABELA 07
PONTUAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS
 (Art. 49)

	Casa/Sobrado	Apartamentos	Telheiro	Galpão	Indústria	Loja	Especial
Revestimento Externo							
Sem Revestimento	0	0	0	0	0	0	10
Emboço/Reboco	5	5	0	9	8	20	16
Oleo/Látex PVA	19	16	0	15	11	23	18
Caiação	5	5	0	12	10	21	20
Madeira	21	19	0	19	12	26	22
Cerâmica	21	19	0	19	13	27	23
Especial	27	24	0	20	14	28	26
Pisos							
Terra Batida	0	0	0	0	0	0	0
Cimento	3	3	10	14	12	20	10
Cerâmica	8	9	20	18	16	25	20
Tábuas	4	7	15	16	14	25	19
Taco	18	9	20	18	15	25	20
Mat. Plástico - Taco	18	18	27	19	16	26	20
Especial	19	19	29	20	17	27	21
Forro							
Inexistente	0	0	0	0	0	0	0
Madeira/PVC	2	3	2	4	4	2	3
Estuque	3	3	3	4	3	2	3
Laje	3	4	3	5	5	3	3
Chapas	3	4	3	5	3	3	3
Cobertura							
Palha/Zinco/Cavaco	1	0	4	3	0	0	0
Fibrocimento/Metálica	5	2	20	11	10	3	3
Telha Cerâmica	3	2	15	9	8	3	3



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE CARMELO
GABINETE DO PREFEITO

Praça Getúlio Vargas, 272, Centro
 Fone 34 3842 5880 – Fax 34 3842 5775

Laje	7	3	28	13	11	4	3
Especial	9	4	35	16	12	4	3
Instalação Sanitária							
Inexistente	0	0	0	0	0	0	0
Externa	2	2	1	1	1	1	1
Interna Simples	3	3	1	1	1	1	1
Interna Completa	4	4	2	2	1	2	2
Mais de Uma Interna	5	5	2	2	2	2	2
Estrutura							
Concreto	23	28	12	30	36	24	26
Alvenaria	10	15	8	20	30	20	22
Madeira	3	18	4	20	20	10	20
Metálica	25	30	12	33	42	26	28
Instalação Elétrica							
Inexistente	0	0	0	0	0	0	0
Aparente	6	7	9	3	6	7	15
Embutida	12	14	19	4	8	10	17

Art. 2º - Ficam revogados as disposições em contrário, em especial as Leis 442/2002, 871/2010, 1.179/2014 e o Decreto 1.369/2014.

Art. 3º - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Monte Carmelo, 28 de dezembro de 2017.


SAULO FALEIROS CARDOSO
Prefeito Municipal


BOLIMAR LUCIANO DE OLIVEIRA
Procurador Geral do Município