



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO  
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

RAUAN HIAGO DA SILVA

UM SISTEMA PARA O CONTROLE DE GASTOS COM A FROTA DE VEÍCULOS  
DA PREFEITURA MUNICIPAL DE LAJES/RN

ANGICOS - RN

2020

RAUAN HIAGO DA SILVA

UM SISTEMA PARA O CONTROLE DE GASTOS COM A FROTA DE VEÍCULOS  
DA PREFEITURA MUNICIPAL DE LAJES/RN

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Universidade Federal  
Rural do Semi-Árido, como requisito  
para obtenção do título de Bacharel  
em Sistemas de Informação, sob  
orientação do Prof. Dr. Francisco de  
Assis P. V. de Arruda.

ANGICOS - RN

2020

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S586s Silva, Rauan Hiago da.  
UM SISTEMA PARA O CONTROLE DE GASTOS COM A  
FROTA DE VEÍCULOS DA PREFEITURA MUNICIPAL DE  
LAJES/RN / Rauan Hiago da Silva. - 2020.  
63 f. : il.

Orientador: Francisco de Assis Pereira  
Vasconcelos de Arruda.  
Monografia (graduação) - Universidade Federal  
Rural do Semi-árido, Curso de , 2020.

1. SCGC . 2. Sistema. 3. Públicos. 4.  
Controle. 5. Armazenamento. I. Pereira  
Vasconcelos de Arruda, Francisco de Assis ,  
orient. II. Título.

RAUAN HIAGO DA SILVA

**UM SISTEMA PARA O CONTROLE DE GASTOS COM A FROTA DE VEÍCULOS  
DA PREFEITURA MUNICIPAL DE LAJES/RN**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Universidade Federal  
Rural do Semi-Árido, como requisito  
para obtenção do título de Bacharel  
em Sistemas de Informação, sob  
orientação do Prof. Dr. Francisco de  
Assis P. V. de Arruda.

Apresentada em: 27/11/2020.

**BANCA EXAMINADORA**

**FRANCISCO DE  
ASSIS PEREIRA  
VASCONCELOS DE  
ARRUDA:04700207418**

Assinado digitalmente por FRANCISCO DE ASSIS  
PEREIRA VASCONCELOS DE ARRUDA:04700207418  
DN: CN=FRANCISCO DE ASSIS PEREIRA  
VASCONCELOS DE ARRUDA:04700207418,  
OU=UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Arido,  
O=ICPEdu, C=BR  
Razão: Eu estou aprovando este documento  
Localização: CMA-UFERSA - Angicos/RN  
Data: 2020-11-26 12:58:38  
Foxit Reader Versão: 10.0.1

---

Prof. Dr. Francisco de Assis Pereira Vasconcelos de Arruda (UFERSA)  
Orientador-Presidente



WELLINGTON BARBOSA DO  
NASCIMENTO JUNIOR:79076955468  
2020-11-27 16:35:13

---

Prof. Dr. Wellington Barbosa do Nascimento Júnior (UFERSA)  
Membro Examinador

**JOEMIA LEILANE  
GOMES DE  
MEDEIROS:045864  
00420**

Assinado de forma digital  
por JOEMIA LEILANE  
GOMES DE  
MEDEIROS:04586400420  
Dados: 2020.11.27 16:38:36  
-03'00'

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Joêmia Leilane Gomes de Medeiros (UFERSA)  
Membro Examinador

## **DEDICATÓRIA**

Primeiramente dedico a Deus, pois sem ele eu não teria capacidade para desenvolver este trabalho. A conclusão deste trabalho resume-se em dedicação, dedicação que vi ao longo dos anos em cada um dos professores deste curso, em especial ao meu orientador, Prof. Dr. Francisco de Assis Pereira Vasconcelos de Arruda, a quem dedico este trabalho. No mais, dedico este trabalho a minha família, amigos e a minha namorada, Bárbara Santos Josué, pessoas as quais me incentivaram e serviram de motivação para a conclusão desta fase de minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem Ele nada sou. Segundamente agradeço ao meu orientador, Prof. Francisco de Assis Pereira Vasconcelos de Arruda, o “Xico”, por seus ensinamentos, por suas contribuições e por sua dedicação a este trabalho.

Agradeço às professoras Andrezza Cristina da Silva Barros Souza, Joêmia Leilane Gomes de Medeiros, a segunda como incentivadora em meu primeiro semestre como monitor da disciplina de Programação 1, a primeira como professora orientadora de monitoria. Aqueles semestres foram muito importantes no meu processo de aprendizagem.

Agradeço também a todos os professores da instituição de Ensino Superior UFERSA. Nessa instituição aprendi conceitos técnicos e de vida que levarei em minha caminhada profissional e pessoal.

## RESUMO

Nas prefeituras municipais, devido não haver sistemas informatizados de fácil manuseio para o controle de gastos com combustíveis, muitos gestores optam pelo controle dos gastos com combustíveis de forma manual. Além do trabalho braçal a qual tal tipo de controle exige, existem os problemas de recuperação e armazenamento dos dados, e também a prestação das contas e transparência nos portais públicos. Pensando nisso, foi criado e validado um sistema de controle com gastos de combustíveis para tentar mitigar tais problemas. Neste trabalho foi criado um sistema de auxílio aos gestores nos gastos com combustíveis, armazenamento, recuperação e controle de dados referentes ao setor de combustíveis na Prefeitura Municipal de Lajes/RN. Esse sistema foi intitulado “SCGC”.

**Palavras-chave:** Transparência, SCGC, Sistema, Públicos, Armazenamento, recuperação.

## **ABSTRACT**

In city halls, due to the lack of easy-to-use computerized systems for controlling debt spending, many managers choose to manually control debt spending. In addition to the laborious work that this type of control requires, there are issues regarding data recovery and storage, as well as accountability and transparency in public websites. With that in mind, a solution for cost control system was created to mitigate those problems. In this work, a system to assists the mayor's office in controlling the expenses, storage and recovery of the public data in the Municipality of Lajes/RN.

**Keywords:** Transparency, SCGC, System, Public, Storage, recovery.



## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1: Organograma da Prefeitura de Lajes/RN. ....                                                                | 15 |
| Figura 2: Configuração de metodologia de pesquisa.....                                                               | 17 |
| Figura 3: Exemplo de processo utilizando a notação BPMN. ....                                                        | 22 |
| Figura 4: Sistema Ágile Blue Combustível. ....                                                                       | 24 |
| Figura 5: Tabela de controle de gastos com combustíveis usada até o ano de 2018 da PML/RN. ....                      | 27 |
| Figura 6: Menu da planilha de controle de gastos com combustíveis usada até o ano de 2017 PML/RN. ....               | 28 |
| Figura 7: Estratificação da planilha de controle de combustíveis usada até o ano de 2017 da PML/RN. ....             | 28 |
| Figura 8: Gráfico da planilha de controle de gastos com combustíveis usada até o ano de 2017 da PML/RN,por mês. .... | 29 |
| Figura 9: Gráfico da planilha usada até o ano de 2017 da PML/RN por secretaria. ....                                 | 29 |
| Figura 10: Visão geral dos pacotes do sistema. ....                                                                  | 33 |
| Figura 11: Tela Inicial do SCGC. ....                                                                                | 34 |
| Figura 12: Tela de gerenciamento de Usuários do SCGC.....                                                            | 34 |
| Figura 13: Tela do Gerenciador de Combustíveis do SCGC. ....                                                         | 34 |
| Figura 14: Tela do Lançamento dos gastos com combustíveis do SCGC.....                                               | 35 |
| Figura 15: Tela do Gerenciador de Veículos do SCGC. ....                                                             | 36 |
| Figura 16: Tela do Gerenciador de Secretarias do SCGC.....                                                           | 36 |
| Figura 17: Tela do Gerenciador de Motoristas do SCGC. ....                                                           | 37 |
| Figura 18: Exemplo de Relatório gerado no SCGC. ....                                                                 | 37 |
| Figura 19: Tela de pesquisa e preenchimento do SCGC. ....                                                            | 38 |
| Figura 20: Linha do tempo no repositório do GitHub .....                                                             | 39 |
| Figura 21: Tela de exemplo de layout da versão inicial. ....                                                         | 40 |
| Figura 22: Tela com layout modificado, presente na versão atual.....                                                 | 40 |
| Figura 23: Tela do gerenciador de secretarias com a ordem dos botões errada.....                                     | 43 |
| Figura 24: Tela do gerenciador de secretarias com a ordem dos botões correta. ....                                   | 44 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1: Tabela de especificação dos campos do módulo Usuários. ....                                   | 30 |
| Tabela 2: Tabela de especificação dos campos do módulo Motoristas. ....                                 | 31 |
| Tabela 3: Tabela de especificação dos campos do módulo de Lançamentos dos gastos com combustíveis. .... | 31 |
| Tabela 4: Tabela de especificação dos campos do módulo Secretarias. ....                                | 32 |
| Tabela 5: Tabela de especificação dos campos do módulo Combustíveis. ....                               | 32 |
| Tabela 6: Delineamento do perfil dos participantes. ....                                                | 42 |
| Tabela 7: Resultados após a aplicação do teste. ....                                                    | 42 |

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

|        |                                                          |
|--------|----------------------------------------------------------|
| API    | <i>Application Programming Interface</i>                 |
| BD     | Banco de Dados                                           |
| BPMN   | <i>Business Process Modeling Notation</i>                |
| CRAS   | Centro De Referência da Assistência Social               |
| FUNDEB | Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica |
| IDE    | <i>Integrated Development Environment</i>                |
| JDK    | <i>Java Development Kit</i>                              |
| LT     | Litros                                                   |
| PML    | Prefeitura Municipal de Lajes                            |
| QC     | Questão Conceitual                                       |
| QGP    | Questão Geral de pesquisa                                |
| QP     | Questão Prática                                          |
| QT     | Questão Tecnológica                                      |
| RN     | Rio Grande do Norte                                      |
| SCGC   | Sistema de Controle com Gastos de Combustíveis           |
| SUAS   | Sistema Único de Assistência Social                      |
| UFERSA | Universidade Federal Rural do Semi-Árido                 |
| UML    | <i>Unified Modeling Language</i>                         |

## SUMÁRIO

|          |                                                      |           |
|----------|------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b>                                    | <b>13</b> |
| 1.1      | Contexto do trabalho                                 | 13        |
| 1.2      | Objetivos                                            | 13        |
| 1.2.1    | Objetivo Geral                                       | 13        |
| 1.2.2    | Objetivos Específicos                                | 14        |
| 1.3      | Problema de Pesquisa                                 | 14        |
| 1.4      | Relevância da Pesquisa                               | 14        |
| 1.5      | Metodologia da Pesquisa                              | 16        |
| 1.6      | Organização do Documento                             | 18        |
| <b>2</b> | <b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>                         | <b>19</b> |
| 2.1      | Controle dos Gastos no Serviço Público               | 19        |
| 2.2      | Modelo de Processos de Negócio                       | 20        |
| 2.2.1    | Processo                                             | 20        |
| 2.2.2    | Linguagens de Modelagem de Processos                 | 20        |
| 2.2.3    | Levantamento de Requisitos                           | 21        |
| 2.2.4    | <i>Business Process Modeling Notation</i> - BPMN     | 21        |
| 2.2.5    | <i>Unified Modeling Language</i> - UML               | 23        |
| <b>3</b> | <b>TRABALHOS RELACIONADOS</b>                        | <b>24</b> |
| <b>4</b> | <b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>                           | <b>25</b> |
| 4.1      | Ferramentas Utilizadas                               | 25        |
| 4.1.1    | NetBeans IDE                                         | 25        |
| 4.1.2    | XAMPP                                                | 25        |
| 4.1.3    | iReport                                              | 26        |
| 4.1.4    | GitHub                                               | 26        |
| <b>5</b> | <b>APLICAÇÃO DESENVOLVIDA</b>                        | <b>27</b> |
| 5.1      | Sistema Legado                                       | 27        |
| 5.2      | SCGC – Requisitos e Visão Geral                      | 30        |
| 5.2.1    | Requisitos de Entrada e Saída dos Módulos do Sistema | 30        |
| 5.2.2    | Sistema Desenvolvido                                 | 32        |
| 5.2.3    | Melhorias Visuais no SCGC                            | 39        |
| <b>6</b> | <b>VALIDAÇÃO DA APLICAÇÃO DESENVOLVIDA</b>           | <b>41</b> |
| 6.1      | Teste de usabilidade                                 | 41        |
| 6.1.1    | Procedimentos do teste de usabilidade                | 41        |
| 6.1.2    | Resultados do teste                                  | 42        |
| <b>7</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>                          | <b>45</b> |
| 7.1      | Resultados obtidos                                   | 45        |
| 7.2      | Limitações                                           | 45        |
| 7.3      | Trabalhos Futuros                                    | 45        |
| 7.4      | Considerações Finais                                 | 45        |
|          | REFERÊNCIAS                                          | 47        |
|          | Anexo A - Instalação da Aplicação Desenvolvida       | 49        |
|          | Anexo B - Levantamento dos Casos de Uso              | 52        |
|          | Anexo C - Levantamento dos Requisitos Funcionais     | 57        |
|          | Anexo D - Levantamento dos Requisitos Não-Funcionais | 58        |
|          | Anexo E - Roteiro de Testes com o Usuário            | 59        |
|          | Anexo F - Questionário Pós-teste                     | 64        |

# **1 INTRODUÇÃO**

Tendo em vista a demanda de combustíveis que os órgãos públicos possuem e a falta de ferramentas adequadas para controlar esses gastos, esse estudo tratará de uma ferramenta que auxiliará os administradores públicos das despesas desse produto no controle adequado e no registro das informações referentes aos gastos com os combustíveis.

Com o objetivo de detalhar os conceitos essenciais acerca deste trabalho, este capítulo destina-se à apresentação de informações introdutórias, como: a contextualização da pesquisa; a problemática percebida com base no contexto apresentado; os objetivos que esse trabalho se dispõe a cumprir; a metodologia de pesquisa utilizada para estudar a problemática em questão; a relevância deste trabalho; e a descrição de como estão organizados os demais tópicos deste trabalho acadêmico.

## **1.1 Contexto do trabalho**

De acordo com Silva (2008) é necessário, para que haja continuidade e crescimento de uma empresa/órgão, que sejam usadas ferramentas que auxiliem em seu processo de gestão. O autor aponta que muitas organizações adotam modelos de gestão deficientes, provavelmente por falta de conhecimento dos gestores e pela utilização de modelos incompatíveis com seus interesses.

Sendo assim, o gerenciamento interno eficiente de uma organização pode demandar o uso ou construção de um sistema informatizado, que permita o controle adequado das despesas. Para este trabalho, foi proposto, desenvolvido e validado um sistema computacional responsável pelo cadastro, controle e publicação de gastos com combustíveis da frota de veículos na Prefeitura Municipal de Lajes no estado do Rio Grande do Norte (RN).

## **1.2 Objetivos**

Nesta seção, são apresentados os objetivos gerais e específicos que este trabalho se propõe a alcançar.

### **1.2.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um sistema de controle, gerenciamento, armazenamento e publicação dos gastos com combustíveis da Prefeitura Municipal de Lajes/RN.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Para alcançar o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

- a) Identificar quais os principais problemas no controle e armazenamento das informações referentes ao gasto com combustíveis na Prefeitura Municipal de Lajes/RN;
- b) Identificar as informações essenciais a serem gerenciadas e armazenadas quando se trata do setor de transportes da Prefeitura Municipal de Lajes/RN;
- c) Criar um sistema de fácil manuseio;
- d) Criar relatórios legíveis e com quantidade significativa de informações válidas;
- e) Avaliar e validar o sistema desenvolvido.

### **1.3 Problema de Pesquisa**

Como o desenvolvimento e utilização de um sistema de controle de gastos com combustíveis de frota de veículos pode melhorar a gestão dos gastos da Prefeitura Municipal de Lajes/RN?

### **1.4 Relevância da Pesquisa**

Manter o controle dos gastos com combustíveis e as informações sobre veículos no setor público é de fundamental importância para obter-se informações precisas sobre as demandas de locomoção intra/interestaduais ou intermunicipais. Além dos benefícios citados, o descumprimento da divulgação ou a divulgação das informações de forma imprecisa pode acarretar em penalidades para os gestores, tendo em vista o Art. 3º da Lei de Acesso à Informação (Lei 12.527, de 18 de novembro de 2011), que estabelece o direito de todos os brasileiros a receber dos órgãos públicos informações de seu interesse particular, ou de interesse coletivo ou geral.

Um sistema de controle de combustíveis permite, a qualquer momento, que os envolvidos na disponibilização de tal recurso tenham como consultar e recuperar os dados de datas passadas, ou ainda comparar os dados disponibilizados pelo gestor e aqueles presentes nos portais de transparência, diminuindo as possibilidades de erros por divergência de informações.

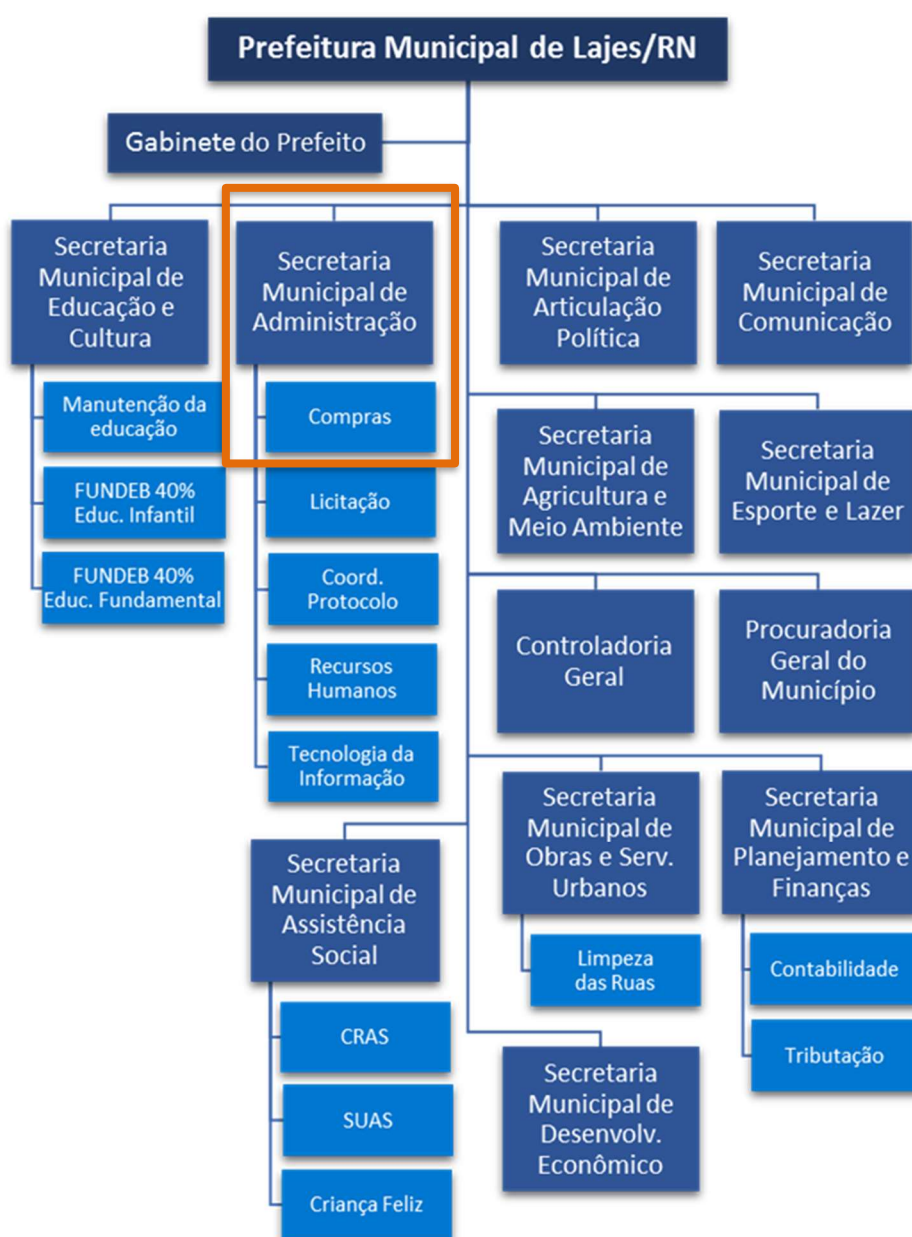
No Brasil, as secretarias vinculadas ao poder executivo municipal possuem, de alguma forma, demanda relacionada ao uso de combustíveis, pois precisam manter seu funcionamento, enviar servidores para capacitação, enviar transportes para atendimento médico da população, atender a viagens escolares ou esportivas, entre outras demandas.

Mudar os processos de negócio por muitas vezes não é algo fácil, porém, é preciso ter em mente que modelos antigos que não acompanharam a evolução de outros processos ou da sociedade podem causar prejuízos. No caso do estudo em evidência (i.e. de um

sistema de informação para o setor público), os problemas que podem vir do descontrole de gastos com combustíveis podem ser, além de econômicos, sociais.

A pesquisa apresentada nesse trabalho é relevante ao ser realizada visando melhorar os aspectos gerenciais do setor de compras da Secretaria Municipal de Administração, em especial o controle de compras de combustíveis para a frota. Na Figura 1 é mostrado organograma da prefeitura Municipal de Lajes, destacando-se que o setor de compras está subordinado à secretaria Municipal de Administração. Esse setor atende as demandas de todos os outros setores e secretarias, e o gasto com combustíveis apresenta-se como o segundo maior gasto da prefeitura (o maior gasto é com folha de pagamento).

Figura 1: Organograma da Prefeitura de Lajes/RN.



Fonte: Autoria própria (2020).

## 1.5 Metodologia da Pesquisa

A metodologia de pesquisa utilizada será a *Design Science* proposta por Wieringa (2014), que é apropriada para o tratamento de problemas de pesquisa de relevância social. O ponto de partida de uma pesquisa orientada por essa metodologia deve ser uma Questão Geral de Pesquisa (QGP), a qual pode ser desmembrada em outras questões constituintes.

### **Questão Geral de Pesquisa:**

*QGP1: Como criar um sistema informatizado para realizar o controle sobre o gasto com combustíveis na Prefeitura Municipal de Lajes/RN?*

De acordo com Wieringa (2009), questões de pesquisa podem ser decompostas em questões conceituais, tecnológicas ou práticas. Com isso, a Questão Geral de Pesquisa apresentada pode ser decomposta nas seguintes questões:

### **Questão Conceitual: Quais são os requisitos para construção de um sistema informatizado de controle de combustíveis?**

*QC1: O que é controle de gastos com combustíveis?*

*QC2: Para que serve o controle de gastos com combustíveis?*

*QC3: Como criar um sistema de controle de gastos com combustíveis informatizado?*

### **Questão Tecnológica: Quais são as ferramentas utilizadas para a criação de tal sistema?**

*QT1: Qual é a linguagem de programação adequada para um sistema informatizado de controle de gastos com combustíveis?*

*QT2: Qual é o sistema de gerenciamento de banco de dados adequado para criar um sistema informatizado de controle de gastos com combustíveis?*

*QT3: Qual é o tipo adequado de aplicação para o desenvolvimento de um sistema informatizado de controle de gastos com combustíveis?*

### **Questão Prática: Como validar a eficácia e a eficiência de um sistema informatizado para controle de gastos com combustíveis?**

*QP1: Quais são os requisitos para validar a eficácia e a eficiência do sistema?*

*QP2: Qual o estudo de caso que será utilizado?*

*QP3: Por que esse estudo de caso será utilizado?*

*QP4: Como o estudo de caso será utilizado?*

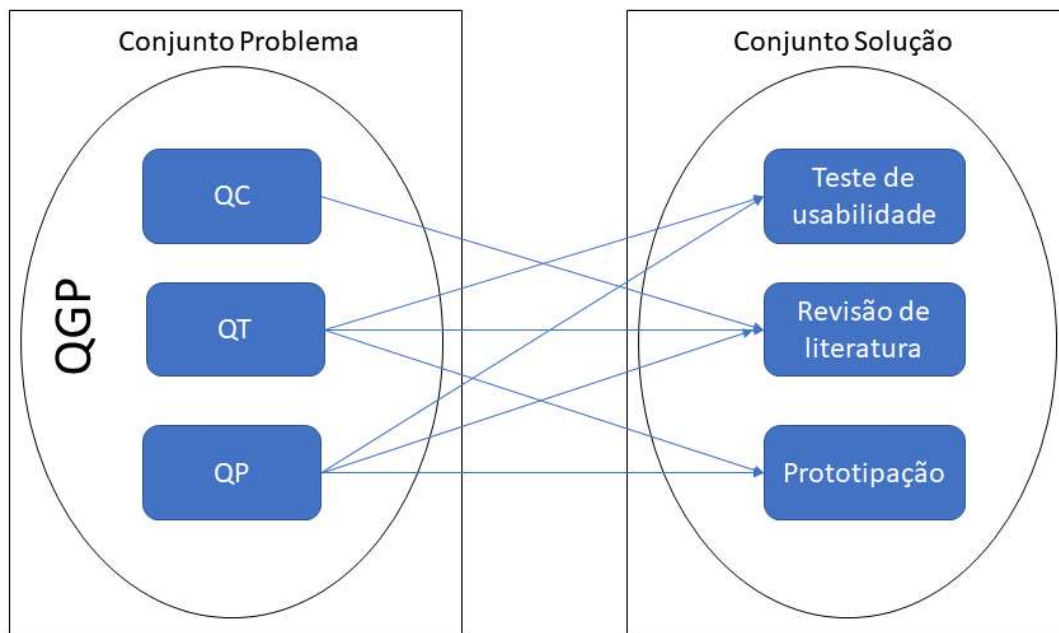
*QP5: O que se pretende validar com esse estudo de caso?*

Na



Figura 2 apresenta-se o relacionamento entre o conjunto-problema e o conjunto solução, formulado a partir da Questão Geral de Pesquisa (QGP), que foi decomposta em três tipos de questões: conceituais, questões tecnológicas e questões práticas. Os subconjuntos de questões são relacionados a subconjuntos correspondentes no conjunto-solução.

Figura 2: Configuração de metodologia de pesquisa.



Fonte: Autoria própria (2020).

O conjunto solução é composto de três subconjuntos entrelaçados, cada um com objetivos específicos:

- **Revisão de literatura:** tem como objetivo caracterizar conceitos em uma determinada área de conhecimento, proporcionando melhor definição do problema de pesquisa e contribuindo para a análise e discussão dos resultados.
- **Prototipação:** no contexto de Engenharia de Software, prototipação pode ser entendida como um processo com o objetivo de auxiliar na compreensão de requisitos, identificar conceitos e funcionalidades do software.
- **Teste de usabilidade:** É uma técnica utilizada para medição de uso de produtos ou serviços, em termos de facilidade ou intuição no uso. O objetivo da utilização desse tipo de teste é de observar usuários reais usando o produto para descobrir problemas ou pontos de melhorias. O produto, que pode ser um site, uma aplicação web ou ainda um produto físico.

## 1.6 Organização do Documento

Diante do exposto anteriormente, considerando o contexto e o local de inserção para a tentativa de melhoria dos processos gerenciais da prefeitura municipal de Lajes/RN, a relevância e a metodologia do trabalho, e visando cumprir os objetivos apresentados na seção 1.2, o restante do documento foi organizado como segue:

No **Capítulo 1** foi apresentada a visão geral do contexto e da motivação para a realização deste trabalho.

O **Capítulo 2** faz referência aos conceitos necessários para realização e entendimento do trabalho.

O **Capítulo 3** diz respeito à descrição dos trabalhos relacionados.

O **Capítulo 4** descreve os materiais, métodos e ferramentas utilizadas na criação do sistema de controle de combustíveis da frota da Prefeitura Municipal de Lajes/RN.

No **Capítulo 5** é demonstrada uma visão geral do sistema, além da descrição textual e visual do sistema de controle de combustíveis da frota da Prefeitura Municipal de Lajes/RN.

No **Capítulo 6** estão apresentados os resultados dos testes iniciais de validação do sistema.

No **Capítulo 7** se encontram as considerações finais obtidas após a realização da pesquisa e da criação do sistema de controle de combustíveis da frota da Prefeitura Municipal de Lajes/RN.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Neste capítulo são apresentados os argumentos teóricos que fundamentam a construção de um sistema adequado para tratar os problemas relacionados ao controle e a disponibilização de combustíveis da Prefeitura Municipal de Lajes/RN. Aqui serão apresentadas as tecnologias de modelagem de projeto e processos como a BPMN e os conceitos de UML para modelar as atividades e os procedimentos dos setores dos órgãos municipais da Prefeitura Municipal de Lajes/RN.

### **2.1 Controle dos Gastos no Serviço Público**

A Constituição Federal do Brasil (1988) é o ato de mais alto nível na hierarquia de atos da república brasileira. Nesse ato, encontra-se que o maior objetivo da administração pública, o bem público, seguindo alguns princípios: legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência. Ao discutir sobre administração pública, Medeiros (2017) fala sobre a conduta e a observância da responsabilidade dos atos administrativos.

[...] o ato e a atividade da administração pública devem obedecer não só à lei, mas também à moral. Todo aquele que objetivar algum tipo de vantagem patrimonial indevida, em razão de cargo, mandato, emprego ou função que exerce, estará praticando ato de improbidade administrativa. Exemplos: usar bens e equipamentos públicos com finalidade particular; intermediar liberação de verbas; estabelecer contratação direta quando a lei manda licitar; vender bem público abaixo do valor de mercado; adquirir bens acima do valor de mercado (superfaturamento). O Princípio da Publicidade é a obrigação, o dever atribuído à Administração de dar total transparência a todos os atos que praticar, ou seja, como regra geral, nenhum ato administrativo pode ser sigiloso. O Princípio da Eficiência busca resultados e visa atender o interesse público com maior eficiência (MEDEIROS, 2017).

Dessa forma, entende-se que todo tipo de gasto no setor público deve seguir conceitos estabelecidos em lei, e que os gastos devem ser divulgados e controlados eficientemente em investimentos sociais, já que usar dinheiro público deve significar investir na sociedade.

A lei de Acesso à Informação (Lei 12.527, de 18 de novembro de 2011) normatiza o princípio da publicidade.

De acordo com Rodrigues (2019), a eficácia de um sistema de gestão é alcançada através da união da eficiência de seus sistemas, e da evolução contínua na execução.

## **2.2 Modelo de Processos de Negócio**

Segundo Hammer e Champy (apud GONCALVES, 2000a, p. 7) um processo de negócio é “um grupo de atividades realizadas numa sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou um serviço que tem valor para um grupo específico de clientes.”.

Segundo Koch (2009), as preocupações com os processos de negócio estão se tornando fator decisivo para o andamento das instituições. Segundo ele, organizar setores ou departamentos através de procedimentos bem definidos, tornam os processos mais eficazes e confiáveis.

Além de modelos de processos, é preciso elaborar e descrever a gestão desses processos. Capote (2012) fala que o BPM (*Business Process Management*) trata da organização das atividades para melhorar a forma como os processos de negócios das organizações são realizados e administrados.

### **2.2.1 Processo**

No decorrer deste trabalho a palavra processo será mencionada diversas vezes. Para Cruz (1998, p. 34), processo é defendido como “Conjunto de atividades que tem por finalidade transformar, montar, manipular e processar insumos para produzir bens e serviços que serão disponibilizados por clientes.”

Os processos, segundo Gonçalves (2000), seguem uma hierarquia e podem ser classificados como macroprocessos e subdivididos em subprocessos ou grupos de atividades, e o nível de agregação mais adequado depende do tipo de análise que se pretende fazer.

### **2.2.2 Linguagens de Modelagem de Processos**

Existem linguagens e notações gráficas que são específicas para a modelagem formal dos processos de negócio, se destacam, entre elas, a *Business Process Modeling Notation* (BPMN) (BUSINESS., 2006) e as extensões da *Unified Modeling Language* (UML) (UNIFIED., 2003) de Eriksson e Penker (2000).

Um modelo de negócio em UML ou BPMN é representado como um conjunto de diagramas relacionados. São diversos os motivos para se modelar um processo de negócio. Alguns deles são destacados por Eriksson e Penker (2000):

- Entender melhor os mecanismos chave de um negócio existente;
- Comunicar de forma clara e sem ambiguidades o conhecimento sobre um negócio existente;
- Usar o modelo como base para criação de sistemas de informação que apoiem o negócio;
- Melhorar a estrutura atual do negócio e sua operação;
- Mostrar a estrutura de um negócio inovador;
- Experimentar um novo conceito de negócio ou estudar o negócio de um concorrente;
- Identificar oportunidades de terceirização.

As linguagens de modelagem de processos de negócios propiciam uma melhor análise do fluxo das atividades de forma visual, e ainda a organização delas no tempo.

### **2.2.3 Levantamento de Requisitos**

Na etapa de levantamento de requisitos buscam-se as informações sobre as necessidades de resolução de um determinado problema. Pensa-se que o processo de levantamento de requisitos é usado somente na fase inicial de um projeto. Entretanto, os processos são iterativos, pois a cada fase concluída pode haver a identificação de novos problemas. Dessa forma, pode-se afirmar que o processo de levantamento de requisitos é contínuo. (VAZQUES E SIMÕES, 2016). Tal etapa é fundamental no contexto do modelo de processos de negócio.

### **2.2.4 Business Process Modeling Notation - BPMN**

A BPMI.org disponibilizou em 25 de agosto de 2003 a primeira versão de um documento para consulta pública, que descreve a notação para processos de negócios, intitulada de BPMN (*Business Process Modeling Notation*). O intuito da BPMN é ser um padrão de comunicação entre os envolvidos com os processos de negócios.

Entre os envolvidos desta proposta estão: os analistas de negócio que projetam a versão inicial do processo, os profissionais de negócios que operam no dia as atividades de gerenciamento do gestor do processo e dos desenvolvedores técnicos responsáveis por implementar as tecnologias que os apoiarão.

Cruz (2010, p. 67) conceitua BPM da seguinte forma:

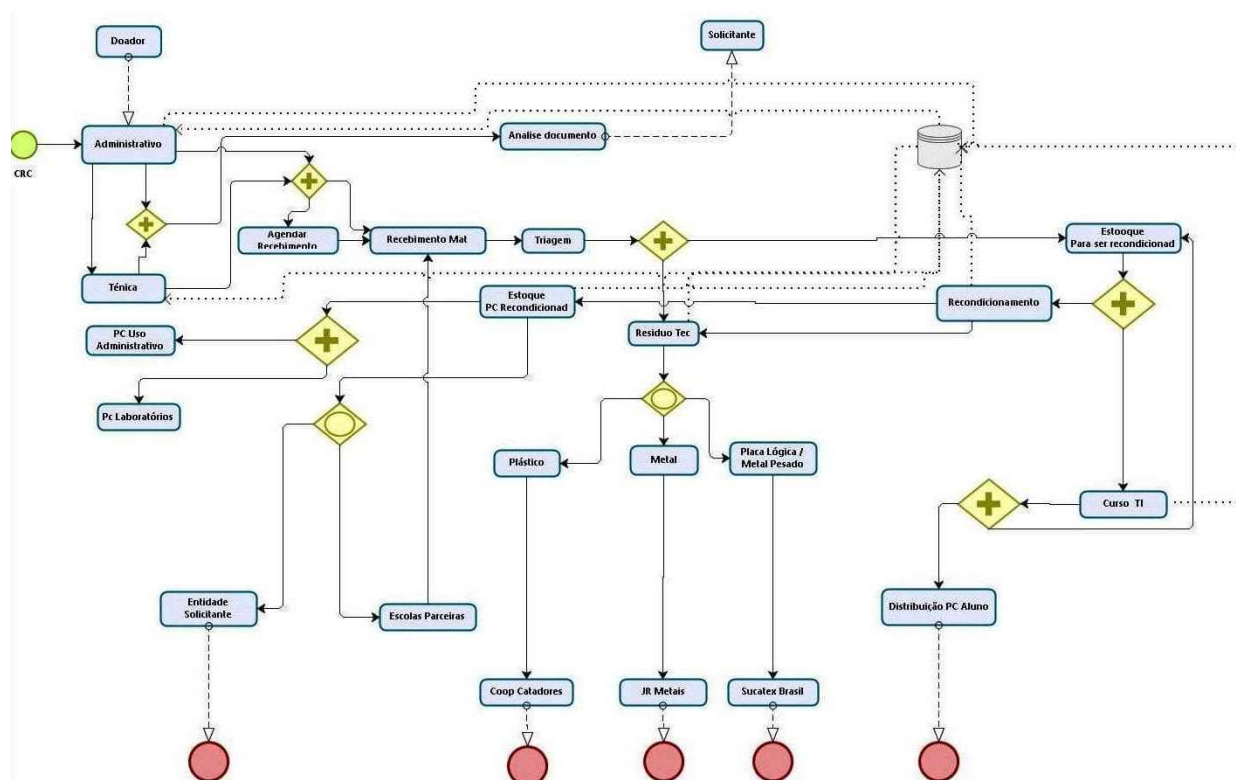
*Business Process Management* é o conjunto formado por metodologias e tecnologias cujo objetivo é possibilitar que processos de negócio integrem, lógica e cronologicamente,

clientes, fornecedores, parceiros, influenciadores, funcionários e todo e qualquer elemento que com eles possam, queiram ou tenham que interagir, dando à organização, visão completa e essencialmente integrada do ambiente interno e externo das suas operações e das atuações de cada participante em todos os processos de negócio.

A notação BPMN tornou-se um padrão para modelar processos de negócio em iniciativas de BPM devido à facilidade de suas formas de representação que permitem a rápida compreensão pelos gestores do negócio e a facilidade de comunicação com os responsáveis pela tecnologia de informação do órgão, aliada a tecnologias que permitem a automatização dos processos modelados.

Dessa forma, é de grande valia a utilização de conceitos de construção de projetos se apropriando de BPMN, pois essa ferramenta ajuda na organização e no acompanhamento do andamento dos processos, abrindo margem para melhor avaliar as falhas de processos de os possíveis gargalos do processo de negócio. Na Figura 3 é apresentado um exemplo de processo utilizando a notação BPMN.

Figura 3: Exemplo de processo utilizando a notação BPMN.



Fonte: Imagem retirada da Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, JESUS, Jean dos Santos de. ARAÚJO, Jeane Franco de. Metodologia Business Process Management (BPM) aplicado no centro de recondicionamento de computadores na usina digital.

## **2.2.5 Unified Modeling Language - UML**

Vieira (2003) conceitua a UML como “uma linguagem (no sentido de permitir a comunicação) para visualização, especificação, construção e documentação de um sistema de informações”. A UML é hoje a linguagem líder na modelagem de sistemas orientados a objetos. As características de linguagem para visualização, construção e documentação se dão pela gama de ferramentas próprias que essa linguagem possui, tanto para as especificações estruturais como para especificações documentais.

As especificações da UML podem ser de forma textual, através de glossários de termos e casos de uso, ou de forma visual, através de diagramas de classes, de atividades, entre outros. Essas ferramentas interagem entre si, ampliando as possibilidades de construção e ajudando aos projetistas na ligação das especificações dos sistemas. (VIEIRA, 2003 p. 10).

A UML já tem um grande número de profissionais que trabalham e desenvolvem conteúdo sobre suas ferramentas. Isso ajuda demasiadamente a procura por informações e, conseqüentemente, em um melhor aprendizado para se projetar sistemas/projetos.

Como citado anteriormente, para a geração de diagramas UML podem ser utilizadas várias ferramentas que interagem entre si e auxiliam na descrição visual e/ou conceitual dos processos e no desenvolvimento de sistemas.

Chele em seu trabalho (CHELE, 2013), faz um levantamento das ferramentas de modelagem em UML. Abaixo segue uma lista com essas ferramentas:

- Diagrama de caso de uso;
- Diagrama de sequência;
- Diagrama de atividade;
- Componentes;
- Implementação.

Os diagramas em UML são capazes de descrever três aspectos de um sistema: comportamento, estrutura e funcionalidade. Um conjunto de diagramas especifica o modelo de um sistema. A linguagem UML pode servir para facilitar a comunicação entre desenvolvedores de sistemas e os clientes ou usuários dos sistemas.

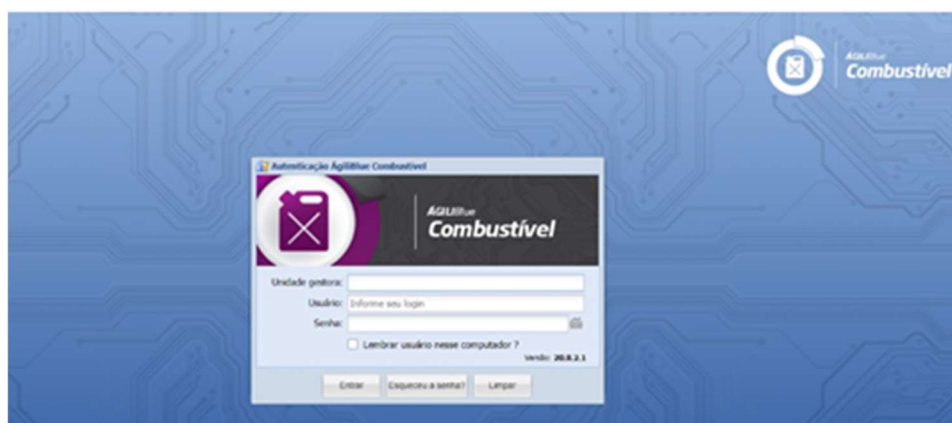
### 3 TRABALHOS RELACIONADOS

Foram executadas pesquisas relacionadas aos trabalhos de criação de sistemas de gerenciamento de gastos com combustíveis, porém as buscas mostraram-se infrutíferas quando considerado o escopo do problema, o tempo disponível para desenvolvimento ou adequação de um sistema existente, a inexistência de orçamento ou equipe especializada para o desenvolvimento ou adaptação de um sistema preexistente. Durante tais buscas, dois sistemas se destacaram, e são descritos brevemente a seguir.

Durante o IV Encontro Nordestino de Software Livre (Novembro de 2010) foi apresentado um sistema de Gestão de Frotas desenvolvido pelo município de Fortaleza/CE, e disponibilizada no Portal de Software Público Brasileiro<sup>1</sup>. O sistema, que funciona desde 2008, auxilia no gerenciamento da frota da prefeitura daquele município, sistematizando e controlando todo o processo de abastecimento, utilização da frota, veículos que estão nas oficinas, e abastecimento de combustível. O sistema ajuda na redução consumo de papel, redução nos atrasos no resgate das informações e na melhoria do controle de utilização dos recursos da frota.

Destaca-se ainda o sistema ÁgiliBlue Combustíveis, com uma tela apresentada na Figura 4. Esse sistema é totalmente online, não podendo trabalhar sem acesso à Internet. Além disso, o sistema citado não se preocupa com os bloqueios e restrições na disponibilização de combustíveis. O sistema provido pela empresa Ágili mostra-se inadequado aos propósitos desse trabalho, que é a criação um sistema que trabalhe com regras de negócios que visem tratar das inconsistências geradas pela má gerência dos gastos com combustíveis, e não só no armazenamento dessas informações.

Figura 4: Sistema Ágili Blue Combustível.



Fonte: Imagem retirada do Site da Ágili (<http://agilibluecombustivel.agilicloud.com.br/>).

<sup>1</sup> Disponível em <https://softwarepublico.gov.br/social/spb/noticias/sistema-de-gestao-de-frotas-disponibilizado-como-software-publico>



## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo são apresentados os procedimentos e ferramentas que foram adotados para cumprir a proposta deste trabalho.

### 4.1 Ferramentas Utilizadas

Nas seções seguintes são apresentadas as ferramentas utilizadas para a criação de um Sistema de Gerenciamento de Gastos com Combustíveis. Tais ferramentas provêm uma infraestrutura de software capaz de facilitar e aumentar a velocidade do desenvolvimento, prover documentação, controlar versões do software desenvolvido, prover um sistema de gerenciamento de banco de dados e facilitar a geração de relatórios gerenciais.

As linguagens SQL e Java foram as linguagens escolhidas para o desenvolvimento de todo o trabalho, o *software* foi feito no ambiente NetBeans, usando o SGBD MySQL provido no pacote XAMPP, o controle de versão foi realizado no GitHub e os relatórios foram gerados com o auxílio do Jaspersoft iReport. A seguir destacam-se os detalhes de cada ferramenta.

#### 4.1.1 NetBeans IDE

O NetBeans IDE é um ambiente de desenvolvimento integrado gratuito e de código aberto para desenvolvedores de software. O IDE é executado em muitas plataformas, como Windows, Linux, Solaris e MacOS. NetBeans IDE oferece aos desenvolvedores todas as ferramentas necessárias para criar aplicativos profissionais de desktop, empresariais, Web e móveis multiplataformas. Tal IDE foi escolhida pela facilidade de integração da linguagem Java com o kit de ferramentas (*toolkit*) Swing, usado no desenvolvimento de interfaces gráficas.

#### 4.1.2 XAMPP

O XAMPP é um pacote com os principais servidores de código aberto do mercado, incluindo FTP, banco de dados MySQL e Apache com suporte às linguagens PHP e Perl.

Apesar do sistema proposto neste trabalho ter sido utilizado, a princípio, de forma local, a utilização de um paradigma cliente-servidor provido pelo XAMPP atende as necessidades de administração futuras.

### 4.1.3 iReport

O iReport é uma ferramenta *front-end* de geração de relatórios em vários formatos (.pdf, .xlsx, .xml) feito pela empresa JasperReports. O iReport gera relatórios a partir de um arquivo XML, seguindo um padrão estabelecido. O iReport serve para criar este XML de maneira visual, sem a necessidade de ficar escrevendo arquivos XML.

A combinação Jasper + iReports é a mais popular para a geração de relatórios (ferramentas open-source) em ambiente Java. Dessa forma, escolheu-se essa ferramenta por ser gratuita e pela facilidade na criação de relatórios, o que atendia aos requisitos levantados nesse trabalho.

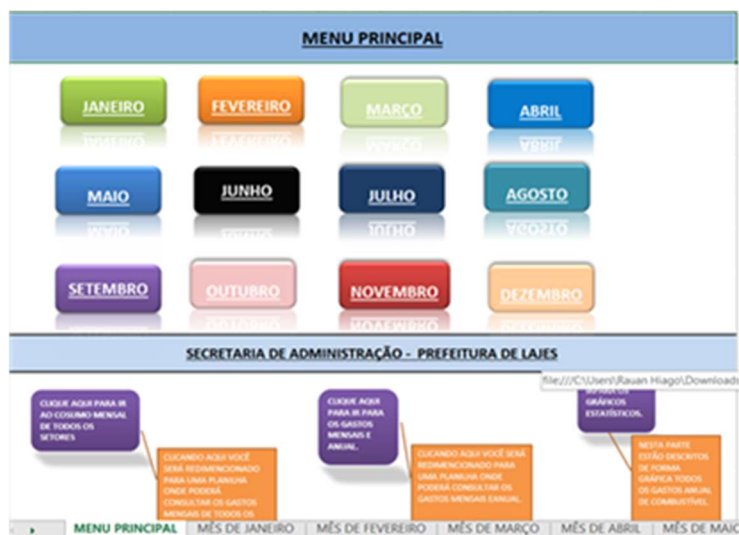
### 4.1.4 GitHub

O GitHub funciona como uma rede social dos desenvolvedores de software, onde existe um serviço web que oferece diversas funcionalidades extras aplicadas ao git, que é um sistema de controle de versão de arquivos. O controle de versão funciona como ferramenta importante para manter o histórico de alterações em um determinado projeto, nesse histórico encontra-se tudo que foi criado e modificado desde o momento em que o código foi criado. Desse modo, problemas como alterações indevidas são resolvidos e adicionalmente é feito o backup de várias versões anteriores, fazendo com que os desenvolvedores tenham acesso a uma linha do tempo das modificações. Isso ajuda na administração das versões e na organização das equipes de trabalho.



de combustíveis. Para facilitar o entendimento das funcionalidades providas pela planilha, apresentam-se, com dados fictícios, o menu que direciona às funcionalidades da ferramenta (Figura 6).

Figura 6: Menu da planilha de controle de gastos com combustíveis usada até o ano de 2017 PML/RN.



Fonte: Autoria própria (2020).

Na Figura 7 está exemplificada a planilha geral dos gastos com combustíveis. Visualiza-se a necessidade de apresentação de relatórios com alta densidade de informações, separados por secretaria e totalizados ao longo dos alunos. Idealmente, a planilha deveria se adequar a cada semana do ano, mas tal funcionalidade mostrou-se de difícil implementação quando considerado o Excel.

Figura 7: Estratificação da planilha de controle de combustíveis usada até o ano de 2017 da PML/RN.

| TOTAL DE TODOS OS SETORES EM REAIS     |                |                     |                       |                           |               |                                |                                                  |                                                       |              |  |
|----------------------------------------|----------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|---------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------|--|
| MESES                                  | SETORES - 2017 |                     |                       |                           |               |                                |                                                  |                                                       |              |  |
|                                        | SEC. EDUCAÇÃO  | SEC. DE AGRICULTURA | SERVIÇOS AO MUNICÍPIO | SEC. OBRAS E SEV. URBANOS | SEC. DE SAÚDE | SEC. JUVENTUDE ESPORTE E LASER | SEC. DO TRABALHO, HABITAÇÃO E ASSISTÊNCIA SOCIAL | SEC. DE DESENV. ECONOMICO, TURISMO E RECURSOS HUMANOS | DIVERSOS     |  |
| JANEIRO                                | R\$ 7.129,37   | R\$ 4.665,00        | R\$ 1.685,20          | R\$ 13.758,00             | R\$ 1.340,50  | R\$ 95,75                      | R\$ 1.108,80                                     | R\$ -                                                 | R\$ 199,80   |  |
| FEVEREIRO                              | R\$ 21.207,82  | R\$ 3.531,30        | R\$ 1.708,18          | R\$ 14.266,68             | R\$ 478,25    | R\$ 38,30                      | R\$ 1.370,60                                     | R\$ -                                                 | R\$ 369,60   |  |
| MARÇO                                  | R\$ 8.805,29   | R\$ 831,60          | R\$ 302,57            | R\$ 3.177,30              | R\$ 574,50    | R\$ 38,30                      | R\$ 739,20                                       | R\$ -                                                 | R\$ -        |  |
| ABRIL                                  | R\$ 5.759,28   | R\$ 306,40          | R\$ 306,40            | R\$ 3.075,60              | R\$ 651,10    | R\$ 218,31                     | R\$ 1.663,20                                     | R\$ -                                                 | R\$ -        |  |
| MAIO                                   | R\$ 12.652,40  | R\$ 2.968,25        | R\$ 325,55            | R\$ 6.086,63              | R\$ 995,80    | R\$ -                          | R\$ 1.848,00                                     | R\$ -                                                 | R\$ 92,40    |  |
| JUNHO                                  | R\$ -          | R\$ -               | R\$ -                 | R\$ -                     | R\$ -         | R\$ -                          | R\$ 308,00                                       | R\$ -                                                 | R\$ -        |  |
| JULHO                                  | R\$ 21.305,65  | R\$ 3.388,15        | R\$ 4.373,39          | R\$ 6.561,10              | R\$ -         | R\$ -                          | R\$ 1.416,80                                     | R\$ -                                                 | R\$ 229,80   |  |
| AGOSTO                                 | R\$ 49.840,32  | R\$ 8.988,00        | R\$ 6.400,58          | R\$ 15.210,64             | R\$ 708,55    | R\$ 353,20                     | R\$ 2.251,75                                     | R\$ -                                                 | R\$ 325,55   |  |
| SETEMBRO                               | R\$ 30.506,49  | R\$ 9.466,04        | R\$ 6.789,49          | R\$ 10.902,38             | R\$ 880,90    | R\$ -                          | R\$ 1.976,30                                     | R\$ -                                                 | R\$ 461,20   |  |
| OUTUBRO                                | R\$ 40.266,55  | R\$ 10.170,05       | R\$ 4.397,65          | R\$ 19.457,06             | R\$ 766,00    | R\$ -                          | R\$ 1.882,78                                     | R\$ -                                                 | R\$ -        |  |
| NOVEMBRO                               | R\$ 36.205,34  | R\$ 8.446,05        | R\$ 2.443,63          | R\$ 19.915,92             | R\$ 689,40    | R\$ -                          | R\$ 2.419,30                                     | R\$ -                                                 | R\$ -        |  |
| DEZEMBRO                               | R\$ 28.331,54  | R\$ 8.409,50        | R\$ 1.408,73          | R\$ 15.211,28             | R\$ 651,10    | R\$ -                          | R\$ 1.429,40                                     | R\$ -                                                 | R\$ 1.399,05 |  |
| VALOR ANUAL DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS |                |                     |                       | R\$ 510.516,33            |               |                                |                                                  |                                                       |              |  |

Fonte: Autoria própria (2020).

Tais gráficos deveriam compor relatórios de gastos para a gestão pública da prefeitura de Lajes/RN.

Figura 8 é apresentada a planilha com o gráfico gerado a partir do preenchimento das tabelas mensais, separados por secretaria. Tais gráficos deveriam compor relatórios de gastos para a gestão pública da prefeitura de Lajes/RN.

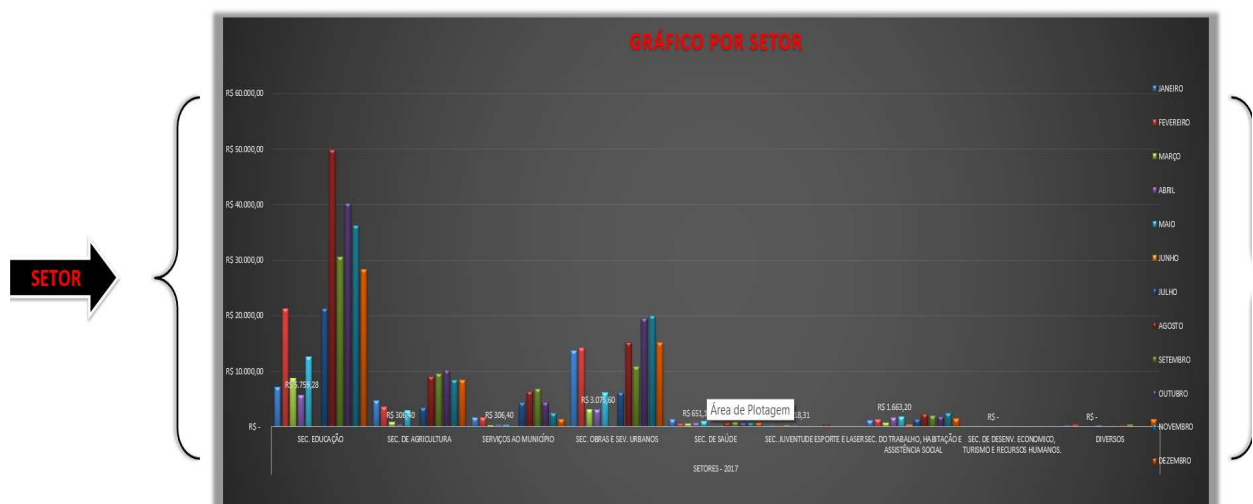
Figura 8: Gráfico da planilha de controle de gastos com combustíveis usada até o ano de 2017 da ML/RN, por mês.



Fonte: Autoria própria (2020).

Na Figura 9 é apresentada a planilha com o gráfico gerado a partir do preenchimento das tabelas mensais por secretaria.

Figura 9: Gráfico da planilha usada até o ano de 2017 da PML/RN , por setor.



Fonte: Autoria própria (2020).

## 5.2 SCGC – Requisitos e Visão Geral

Diante das limitações do sistema/planilha apresentado na seção anterior, procedeu-se ao levantamento dos Requisitos Funcionais (Anexo C - Levantamento dos Requisitos Funcionais), Levantamento dos Requisitos Não-Funcionais (Anexo D - Levantamento dos Requisitos Não-Funcionais) e levantamento dos Requisitos de Entrada e Saída dos Módulos do Sistema.

### 5.2.1 Requisitos de Entrada e Saída dos Módulos do Sistema

Nesta seção serão detalhadas as entradas de dados e as especificações de cada campo, juntamente com os tipos de dados de cada módulo do sistema SCGC. Na Tabela 1 é apresentada a descrição detalhada das entradas dos dados, especificações dos campos e os tipos dos dados que cada campo requer do módulo “Usuários”.

Tabela 1: Tabela de especificação dos campos do módulo Usuários.

| Módulo Usuários  |               |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Campo            | Tipo          | Regra de negócio                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Nome             | <i>String</i> | O nome não pode ter mais de 40 caracteres e nem acentuação gráfica.                                                                                                                                                                                                       |
| E-mail           | <i>String</i> | O E-mail não pode conter mais de 40 caracteres e deve haver pelo menos um sinal de “@”.                                                                                                                                                                                   |
| Cargo            | <i>String</i> | O cargo não pode ter mais de 40 caracteres e não pode haver acentuação gráfica.                                                                                                                                                                                           |
| CPF              | <i>int</i>    | No CPF deve conter exatamente 11 números e não pode conter pontos, pois esse campo já possui uma máscara para preencher os pontos e traço na formatação do CPF padrão.                                                                                                    |
| Data de Cadastro | <i>Date</i>   | O campo Data deve ter 8 caracteres, não pode conter nenhum caractere especial; esse campo está no formato: dia/mês/Ano. Não é necessário a inserção de barras entre os dias, meses e anos, pois existe uma máscara responsável por fazer esta formatação automaticamente. |

Fonte: Autoria própria (2020).

A Tabela 2 está representando a descrição detalhada das entradas dos dados, especificações dos campos e os tipos dos dados que cada campo requer do módulo “Motoristas”.

Tabela 2: Tabela de especificação dos campos do módulo Motoristas.

| Módulo Motoristas |               |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Campo             | Tipo          | Regra de negócio                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Nome              | <i>String</i> | O nome não pode ter mais de 40 caracteres e nem acentuação gráfica.                                                                                                                                                                                                       |
| CPF               | <i>Int</i>    | No CPF deve conter exatamente 11 números e não pode conter pontos, pois esse campo já possui uma máscara para preencher os pontos e traço na formatação do CPF padrão.                                                                                                    |
| Telefone          | <i>Int</i>    | O campo Telefone deve conter exatamente 11 números, incluindo o DDD que são dois dígitos. Além disso, não deve conter nenhum caractere especial, pois o campo possui formatação específica para números de telefone.                                                      |
| Data de Cadastro  | <i>Date</i>   | O campo Data deve ter 8 caracteres, não pode conter nenhum caractere especial; esse campo está no formato: dia/mês/Ano. Não é necessário a inserção de barras entre os dias, meses e anos, pois existe uma máscara responsável por fazer esta formatação automaticamente. |

Fonte: Autoria própria (2020).

A Tabela 3 contém descrição detalhada das entradas dos dados, especificações dos campos e os tipos dos dados que cada campo requer do módulo “Lançamento de Gastos”.

Tabela 3: Tabela de especificação dos campos do módulo de Lançamentos dos gastos com combustíveis.

| Módulo Lançamento de Gastos |               |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Campo                       | Tipo          | Regra de negócio                                                                                                                                                                                                                                          |
| Tipo do combustível         | <i>String</i> | O campo Tipo de combustível não pode ter mais de 20 caracteres; esse dado deve estar previamente cadastrado no banco de dados, a partir do módulo “Combustível”.                                                                                          |
| Placa                       | <i>String</i> | O campo Placa deve estar em uma das duas sequências: 3 letras, 1 número, uma letra e três números; ou 4 letras e 3 números. Esse dado deve estar previamente cadastrado no banco de dados, a partir do módulo “Veículos”                                  |
| Secretaria                  | <i>String</i> | O campo Secretaria não pode ter mais de 40 caracteres e não pode haver acentuação gráfica. Esse dado deve estar previamente cadastrado no banco de dados, a partir do módulo “Secretarias”.                                                               |
| Quantidade de Litros        | <i>Int</i>    | O campo Quantidade de Litros não pode ter mais de 10 números.                                                                                                                                                                                             |
| Motorista                   | <i>String</i> | O campo Motorista não pode ter mais de 40 caracteres e nem acentuação gráfica. Esse dado deve estar cadastrado no banco de dados.                                                                                                                         |
| Data de Cadastro            | <i>Date</i>   | O campo Data deve ter 8 caracteres, não pode conter nenhum caractere especial; esse campo está no formato: dia/mês/Ano. Não é necessária a inserção de barras entre os dias, meses e anos, pois existe uma máscara responsável por fazer esta formatação. |

Fonte: Autoria própria (2020).

A Tabela 4 está sendo representada a descrição detalhada das entradas dos dados, especificações dos campos e os tipos dos dados que cada campo requer do módulo “Secretarias”.

Tabela 4: Tabela de especificação dos campos do módulo Secretarias.

| Módulo Secretarias |               |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Campo              | Tipo          | Regra de negócio                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Nome               | <i>String</i> | O campo Nome não pode ter mais de 40 caracteres e nem acentuação gráfica.                                                                                                                                                                                                 |
| Abreviação         | <i>String</i> | O campo Abreviação não pode ter mais de 7 caracteres e nem acentuação gráfica.                                                                                                                                                                                            |
| Data de Cadastro   | <i>Date</i>   | O campo Data deve ter 8 caracteres, não pode conter nenhum caractere especial; esse campo está no formato: dia/mês/Ano. Não é necessário a inserção de barras entre os dias, meses e anos, pois existe uma máscara responsável por fazer esta formatação automaticamente. |

Fonte: Autoria própria (2020).

A Tabela 5 representa a descrição detalhada das entradas dos dados, especificações dos campos e os tipos dos dados que cada campo requer do módulo “Combustíveis”.

Tabela 5: Tabela de especificação dos campos do módulo Combustíveis.

| Módulo Combustíveis  |               |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Campo                | Tipo          | Regra de negócio                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Quantidade de Litros | <i>int</i>    | O campo Quantidade de Litros não pode ter mais de 10 números.                                                                                                                                                                                                             |
| Motorista            | <i>String</i> | O campo Motorista não pode ter mais de 40 caracteres e nem acentuação gráfica. Esse dado deve estar previamente cadastrado no banco de dados, a partir do módulo “Motoristas”.                                                                                            |
| Data de Cadastro     | <i>Date</i>   | O campo Data deve ter 8 caracteres, não pode conter nenhum caractere especial; esse campo está no formato: dia/mês/Ano. Não é necessário a inserção de barras entre os dias, meses e anos, pois existe uma máscara responsável por fazer esta formatação automaticamente. |

### 5.2.2 Sistema Desenvolvido

Neste tópico é apresentada a visão geral do sistema. O código fonte, com dados fictícios adicionados no banco de dados é mantido em um repositório online gratuito, com visibilidade pública, disponível em: <<https://github.com/Rauan-Hiago/Projeto-de-sistema-de-Controle-com-Gastos-de-Combust-veis/>>. Um tutorial de instalação é apresentado no Anexo A - Instalação da Aplicação Desenvolvida.

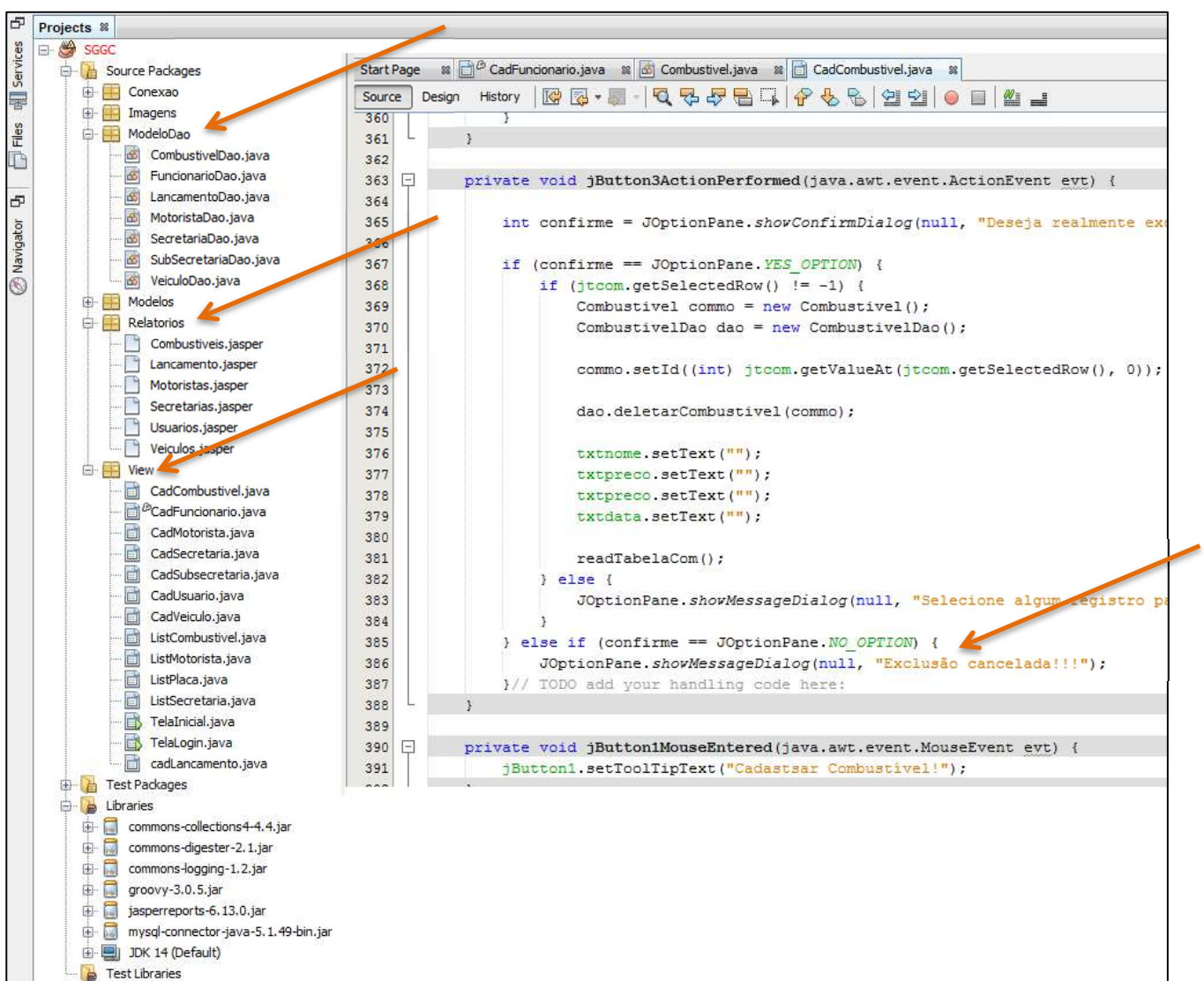
A visão geral do sistema desenvolvido poderia ser apresentada por meio de um diagrama de classes, que é uma representação gráfica da estrutura e das relações entre



as classes de um sistema desenvolvido no paradigma orientado a objetos. Apesar de ser uma modelagem útil para o desenvolvimento de sistemas, ao tentar mostrar todas as classes construídas no sistema desenvolvido nesse trabalho, verificou-se que o diagrama apresentou-se ilegível, dada a quantidade de classes, de formulários, de pacotes e de dependências externas.

O sistema apresenta-se em três camadas distintas: visualização, modelo interno e camada de acesso aos dados. Assim sendo, optou-se por mostrar três detalhes da visão geral do sistema desenvolvido: o pacote DAO, os relatórios Jasper e a camada de visualização (view). Os detalhes estão destacados na Figura 10.

Figura 10: Visão geral dos pacotes do sistema.



Fonte: Autoria própria (2020).

Na Figura 11 pode ser vista a tela inicial do sistema. Nessa tela existem 6 abas: Arquivo, Secretarias, Usuários, Combustíveis, Lançamentos, Veículos, Motoristas e Relatórios, respectivamente.

Figura 11: Tela Inicial do SCGC.



Fonte: Autoria própria (2020).

Na Figura 12 é apresentada a tela de Usuários, nessa tela são gerenciados os dados referentes aos usuários do SCGC. Nessa tela o usuário pode salvar, editar e excluir os dados dos usuários. Além dessas funcionalidades, a tela conta com o botão “limpar” para facilitar a limpeza dos campos já preenchidos.

Figura 12: Tela de gerenciamento de Usuários do SCGC.

**Gerenciador de Usuário**

Tabela de dados dos Usuários

| ID | Nome                | Email            | CPF            | Cargo              | Data de cadastro |
|----|---------------------|------------------|----------------|--------------------|------------------|
| 4  | Rauan Hiago da...   | rauanhiago@g...  | 104.065.544-04 | Coordenador        | 01/05/2020       |
| 5  | Julio Pedro da S... | Julio@gmail.com  | 104.065.544-04 | Motorista          | 01/02/2020       |
| 6  | Rauan               | rauanhiago@g...  | 010.320.154-88 | Agente administ... | 01/04/2020       |
| 7  | Carlos              | Rauan@gmail.c... | 010.220.203-11 | Pedreiro           | 01/03/2200       |
| 8  | JeanCarlos          | Jean@gmail.com   | 010.220.200-25 | agente administ... | 10/02/2020       |
| 9  | Ruan Carlos Alv...  | Ruancarlos@g...  | 010.520.200-22 | Pedreiro           | 01/05/2020       |
| 10 | Jorge Jean          | Jorgejean@ama... | 104.065.544-04 | oficineiro         | 01/05/2020       |

**Dados do Usuário**

Nome:

Email:

CPF:

Cargo:

Data de Cadastro:

Limpar Excluir Excluir Salvar

Fonte: Autoria própria (2020).

Na Figura 13 apresenta-se a tela do menu de Combustíveis, nessa tela são gerenciados os dados referentes aos produtos de combustíveis do SCGC. Nessa tela o usuário pode salvar, editar e excluir os dados dos combustíveis. Além dessas funcionalidades, a tela conta com o botão “limpar” para facilitar a limpeza dos campos já preenchidos.

Figura 13: Tela do Gerenciador de Combustíveis do SCGC.

**Gerenciador de Combustível**

**Tabela de dados**

| ID | Nome do Combustível | Preço | Data de Cadastro |
|----|---------------------|-------|------------------|
| 13 | gas                 | 10.0  | 01/02/2020       |
| 14 | petroleo            | 5.0   | 04/12/2015       |
| 15 | gasolina            | 4.25  | 26/08/2019       |
| 16 | Diesel              | 2.2   | 01/05/2020       |
| 17 | gas                 | 10.0  | 01/02/2020       |

**Dados do Combustível**

Nome do Combustível:  Preço / Litro:  Data de Cadastro:

Limpar Excluir Editar Salvar

Fonte: Autoria própria (2020).

Na Figura 14 apresenta-se a tela de Lançamento. Nessa tela são gerenciados os gastos referentes aos consumos com combustíveis da Prefeitura Municipal de Lajes. Nessa tela o usuário pode salvar, editar e excluir os dados dos gastos com combustíveis. Além dessas funcionalidades, a tela conta com o botão “limpar”, para facilitar a limpeza dos campos já preenchidos. As demais telas possuem funcionalidades padrão, porém na tela de lançamentos existe uma funcionalidade, destacada em azul, que permite ao usuário ir às demais telas e cadastrar, excluir ou editar um determinado dado.

Figura 14: Tela do Lançamento dos gastos com combustíveis do SCGC.

**Cadastro de Consumo**

**Tabela de Dados do Lançamentos do Gastos com Combustíveis**

| ID | Nome do Servidor | Placa do carro | Tipo do combust... | Quantidade | Secretaria | Data de cadastro. |
|----|------------------|----------------|--------------------|------------|------------|-------------------|
| 4  | raggvv           | dfgdfg         | gasolina           | 2          | Esportes   | 25/06/2020        |
| 5  | jb bk            | abc-1234       | gasolina           | 10         | Esportes   | 25/05/2019        |
| 6  | rauan            | abc-1234       | gasolina           | 10         | Esportes   | 02/05/2020        |
| 7  | jb bk            | abc-1234       | gasolina           | 10         | Esportes   | 25/05/2019        |
| 8  | rauan            | abc-1234       | gasolina           | 10         | Esportes   | 02/05/2020        |

**Lançamento dos Gastos com Combustíveis**

Tipo do Combustível:  Placa do Carro:  Secretaria:

Quantidade de LT:  Nome do Motorista:  Data de Cadastro:

Gerenciar Secretaria

Limpar Excluir Editar Salvar

Fonte: Autoria própria (2020).

Na Figura 15 está representando a tela de Veículos. Nessa tela são gerenciados os dados referentes aos veículos. Nessa tela o usuário pode salvar, editar e excluir os dados

veículos. Além dessas funcionalidades, a tela conta com o botão “limpar”, para facilitar a limpeza dos campos já preenchidos.

Figura 15: Tela do Gerenciador de Veículos do SCGC.

**Gerenciador de Veículos**

**Tabela de Dados dos veículos**

| ID. | Placa    | Cor      | Modelo | Ano  | Dono    | Data de Cad. |
|-----|----------|----------|--------|------|---------|--------------|
| 9   | abc-1234 | Azul     | GOL    | 2018 | Rauan   | 22/08/2018   |
| 10  | abc-1234 | Azul     | GOL G5 | 2018 | Rauan   | 22/08/2018   |
| 11  | abc-1234 | Azul     | GOL G5 | 2018 | Rauan   | 22/08/2018   |
| 12  | abc-1234 | Azul     | GOL G5 | 2018 | Rauan   | 22/08/2018   |
| 13  | 123458   | preta    | pallo  | 2017 | claudio | 01/05/2020   |
| 15  | 12458147 | vermelho | novo   | 2018 | pablo   | 05/04/2018   |

**Dados dos Veiculos**

N° Placa:  Modelo:  Ano:

Cor:  Responsável:  Data Cad:

Limpar Excluir Editar Salvar

Fonte: Autoria própria (2020).

A Figura 16 está representando a tela de Secretarias. Nessa tela são gerenciados os dados referentes às Secretarias. Nessa tela o usuário pode salvar, editar e excluir os dados das secretarias. Além dessas funcionalidades, a tela conta com o botão “limpar”, para facilitar a limpeza dos campos já preenchidos.

Figura 16: Tela do Gerenciador de Secretarias do SCGC.

**Gerenciador de Secretaria**

**Tabela de Dados das secretarias**

| ID | Nome     | Abreviação | Data de Castro |
|----|----------|------------|----------------|
| 7  | Esportes | SME        | 22/08/2018     |
| 8  | vanessa  | v          | 25/05/2019     |

**Dados das Secretarias**

Nome:  Abreviação:  Data de Cadastro:

**Subsecretaria**

Cdastrar Subsecretaria

Cadastrar

Limpar Excluir Editar Salvar

Fonte: Autoria própria (2020).

A Figura 17 está representando a tela de Motoristas. Nessa tela são gerenciados os dados referentes aos Motoristas. Nessa tela o usuário pode salvar, editar e excluir os dados dos motoristas. Além dessas funcionalidades, a tela conta com o botão “limpar”, para facilitar a limpeza dos campos já preenchidos.

Figura 17: Tela do Gerenciador de Motoristas do SCGC.

| ID | Nome                 | Telefone    | CPF           | Data de Cadastro |
|----|----------------------|-------------|---------------|------------------|
| 8  | Rauan Hiago da Silva | 10406554404 | 84 99703-1533 | 12/01/2015       |

**Dados dos Motoristas**

Nome:

Telefone:

CPF:

Data de Cadastro:

Fonte: Autoria própria (2020).

Além das telas de gerenciamento, o sistema conta com a aba “Relatórios”, para emissão de relatórios dos dados cadastrados. Na Figura 18 exemplifica um dos relatórios gerados pelo SCGC. Esse relatório pode ser impresso ou salvo em PDF pelo usuário para análise posterior.

Figura 18: Exemplo de Relatório gerado no SCGC.

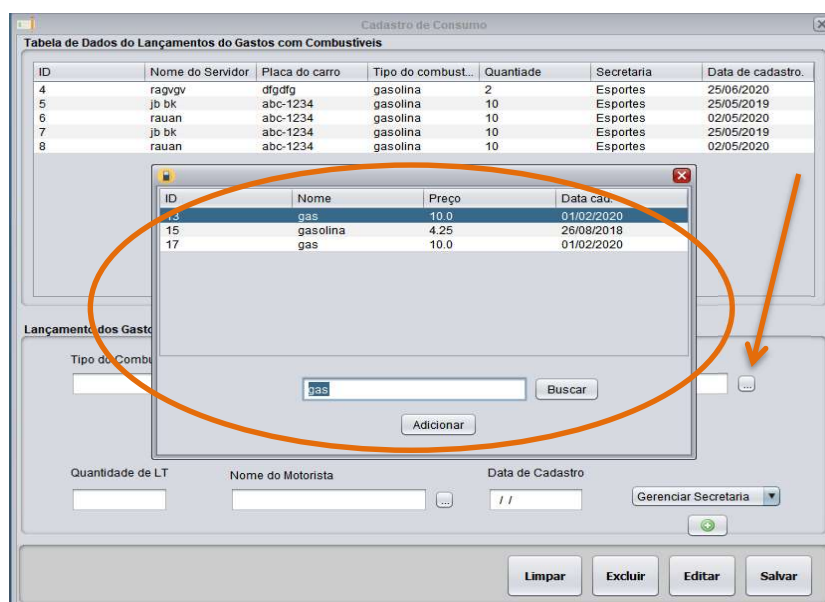
| ID | Combustível | Abreviação | Data de Cadastro |
|----|-------------|------------|------------------|
| 7  | Esportes    | SME        | 22/08/18 00:00   |
| 8  | vanessa     | v          | 25/05/19 00:00   |

Página 1 de 1

Fonte: Autoria própria (2020).

A Figura 19 está representando a tela de seleção de dados, criada para facilitar ao usuário o preenchimento dos dados na tela de lançamento de combustíveis. Na tela de lançamento de combustíveis, cada campo possui um botão ao lado com reticências (...). Clicando nesse botão será aberta uma tela para a seleção dos dados para preenchimento em cada campo. Essa funcionalidade proporciona ao usuário facilidade na hora do lançamento das despesas com os combustíveis, pois o usuário precisa os campos “tipos de combustíveis”, “placa do carro”, “secretaria” e “motorista” com dados previamente cadastrados. Para o usuário não tenho que sair da tela de lançamento e abrir uma tela posterior, resolve-se criar essa funcionalidade de preenchimento automático a partir de buscar no banco de dados.

Figura 19: Tela de pesquisa e preenchimento do SCGC.



Fonte: Autoria própria (2020).

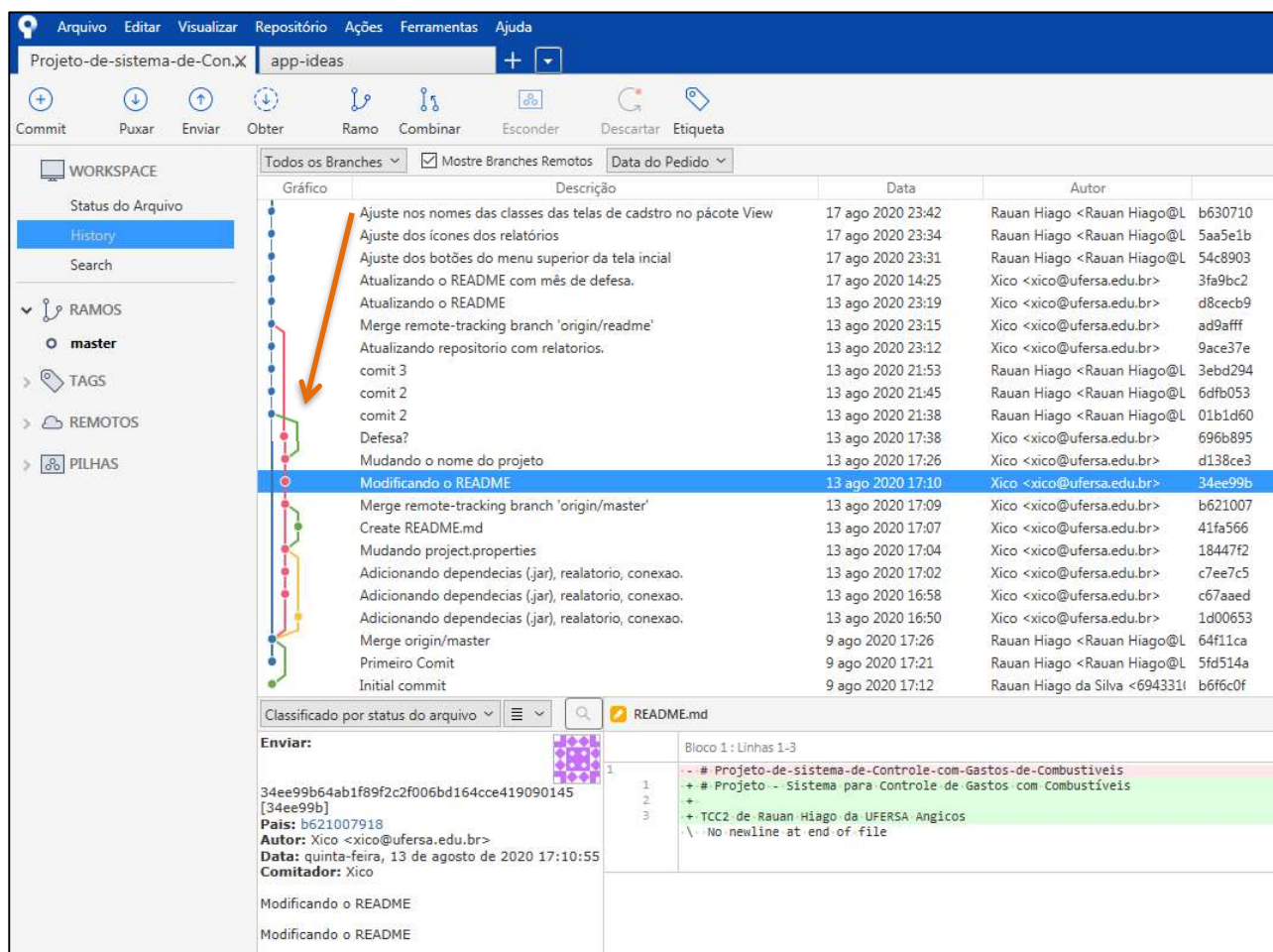
A Figura 19 está demonstrando a tela aberta após o clique no botão de reticências ao lado do campo “Tipo de combustível” da tela de “Lançamento”. Na tela de seleção destacada acima, o usuário pode pesquisar pelo nome do combustível digitando o nome que procura e clicando no botão “Buscar”. Encontrado o dado ao qual o usuário procurava, basta clicar no botão “Adicionar” que o campo “Tipo de Combustível” da Tela de lançamento de despesas com combustível será preenchido com o dado da coluna “nome” da tela de seleção.

Durante o desenvolvimento do sistema proposto nesse trabalho, foi utilizado o GitHub para controle de versão. Tal controle mostrou-se importante para comunicação entre pessoas durante o processo de desenvolvimento de software, para inserção de relatos de problemas (*issues*) apresentados pelo sistema desenvolvido, para alocação de tarefas



mensais, para realização de backup do sistema e também para desenvolvimento de novas competências na gestão de projetos de software. Um pedaço do processo de desenvolvimento, com uma linha do tempo, pode ser visualizado na Figura 20.

Figura 20: Linha do tempo no repositório do GitHub



Fonte: Autoria própria (2020).

### 5.2.3 Melhorias Visuais no SCGC

A partir de estudos dos conceitos de ergometria e desenvolvimento de interfaces gráficas intuitivas, foram verificadas algumas inconsistências e inadequações na interface gráfica do sistema desenvolvido. Em especial, a aplicação desenvolvida não seguia diretrizes de construção exemplificadas em Zukowski (2005) e SUN (1999).

Assim sendo, após consultas bibliográficas e tomando como referência alguns sistemas de automação fiscal desenvolvidos pela empresa TOTVS, foram feitas modificações na interface do sistema desenvolvido. Além dessas modificações, as telas atuais também passaram a ser divididas e segmentadas por tipo de interação (tabelas separadas de botões e caixas de preenchimento, por exemplo). A versão inicial da tela está apresentada na Figura 21.

Figura 21: Tela de exemplo de layout da versão inicial.

Nome:

Email:

CPF:

Cargo:

Data de Cadastro:

| ID | Nome              | Email            | CPF            | Cargo | Data de cadast... |
|----|-------------------|------------------|----------------|-------|-------------------|
| 2  | Francisco Arru... | xico@ufersa.e... | 047.002.074-18 | Teste | 23/07/2020        |

Fonte: Autoria própria (2020).

Após remodelagem visual, toda a versão atual da interface gráfica do sistema desenvolvido segue o visual apresentado na tela da Figura 22.

Figura 22: Tela com layout modificado, presente na versão atual.

Tabela de dados dos Usuários

| ID | Nome             | Email              | CPF            | Cargo | Data de cadastro |
|----|------------------|--------------------|----------------|-------|------------------|
| 2  | Francisco Arruda | xico@ufersa.edu... | 047.002.074-18 | Teste | 23/07/2020       |

Dados do Usuário

Nome:

Email:

CPF:

Cargo:

Data de Cadastro:

Fonte: Autoria própria (2020).



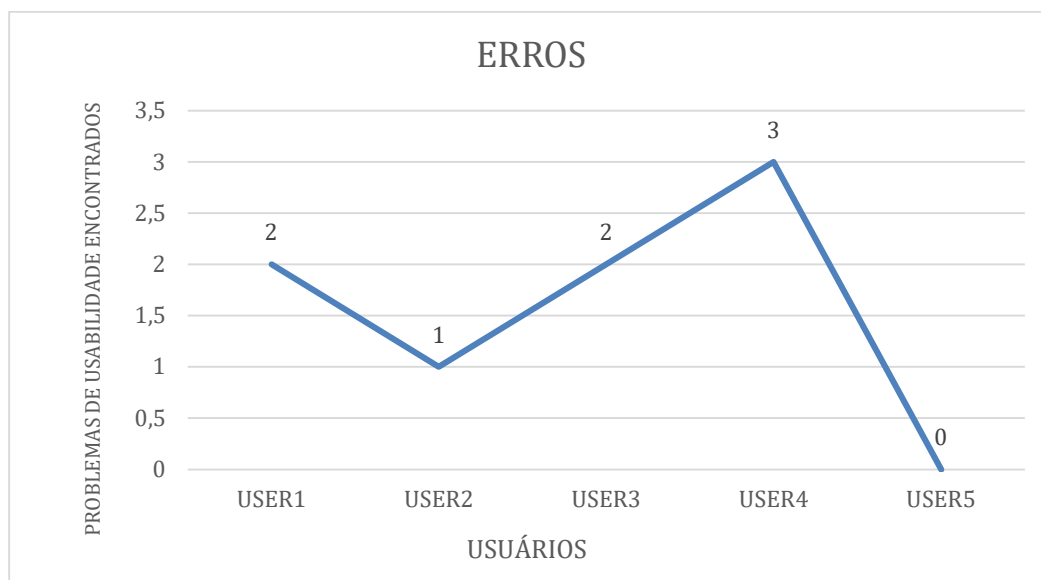
## 6 VALIDAÇÃO DA APLICAÇÃO DESENVOLVIDA

Neste tópico são demonstrados os resultados dos testes de usabilidade aplicados para validar o sistema desenvolvido.

### 6.1 Teste de usabilidade

Os testes de usabilidade são executados em laboratório e tem por objetivo permitir que se apreciem os fatores que caracterizam a usabilidade de um software, ou seja, facilidade de aprendizado, facilidade de uso, eficiência de uso e produtividade, satisfação do usuário, flexibilidade, utilidade e segurança no uso (NIELSEN, 1993). Ainda segundo o autor, com cinco usuários é possível encontrar aproximadamente 80% dos problemas de usabilidade de uma aplicação, sendo este um número amplamente aceito devido ao custo-benefício propiciado.

Gráfico 1: Demonstração gráfica sobre a quantidade de erros encontrada por usuário.



Fonte: Autoria Própria (2020).

#### 6.1.1 Procedimentos do teste de usabilidade

O SCGC foi testado em Lajes/RN no dia 27 de outubro de 2020, com participação de 5 servidores públicos responsáveis pela distribuição das ordens de compra dos combustíveis e cadastro das despesas e ainda com a participação de um profissional da área de TI da prefeitura municipal de Lajes/RN e de um funcionário público do setor de compras. Os participantes testaram o sistema em sessões individuais.

De início, o entrevistador deu uma explicação sobre o objetivo do teste, em seguida o participante recebeu um roteiro com tarefas a serem cumpridas com o uso do sistema com dados predefinidos, com o objetivo de ver o comportamento das inserções, e alguns passos

com dados aleatórios, visando a busca e correção de erros. O roteiro, o relatório entregue ao participante podem ser vistos nos Anexos E, F, respectivamente.

Com o teste foi possível identificar alguns problemas durante a execução de determinados módulos. Levou-se em consideração o tempo necessário para realizá-la e sua completude. Esses problemas foram anotados pelo entrevistador ao longo do teste, foram tabulados e são apresentados a seguir.

Ao final do teste, cada participante preencheu um questionário de delineamento de perfil. As características dos entrevistados podem ser vistas na Tabela 6. Os participantes também responderam a algumas questões acerca do sistema a respeito das dificuldades do teste. Assim, foi possível identificar falhas na interface e obter retorno (*feedback*) a respeito da satisfação dos usuários e sobre a utilidade do aplicativo. O questionário pós teste pode ser visto no Anexo G.

Tabela 6: Delineamento do perfil dos participantes.

| Características          | Frequências                                      |
|--------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Idade</b>             | 40% 24-29 Anos<br>60% Acima de 35 anos           |
| <b>Sexo</b>              | 80% Masculino<br>20% Feminino                    |
| <b>Habilidade</b>        | 80% Destro<br>20% Canhoto                        |
| <b>Grau de instrução</b> | 40% Superior Completo<br>60% Superior Incompleto |

Fonte: Autoria Própria (2020).

### 6.1.2 Resultados do teste

Ao final do teste, foi possível identificar alguns problemas de usabilidade e comportamentos inesperados do sistema, que afetam o uso do mesmo. Na Tabela 7 são mostrados alguns dos pontos avaliados com o teste.

Tabela 7: Resultados após a aplicação do teste.

| Item avaliado                                | Resultado                                                        |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>Tempo total na execução das tarefas</b>   | 40% 9-15 Minutos<br>60% 16-24 Minutos                            |
| <b>TAREFA A - Cadastro de um usuário</b>     | 100% Realizaram sem dificuldade                                  |
| <b>TAREFA B - Cadastro de um combustível</b> | 100% Realizaram sem dificuldade                                  |
| <b>TAREFA C - Cadastro de um motorista</b>   | 100% Realizaram sem dificuldade                                  |
| <b>TAREFA D - Cadastro de uma secretaria</b> | 80% Realizaram sem dificuldade<br>20% Realizaram com dificuldade |
| <b>TAREFA E - Cadastro de um veículo</b>     | 80% Realizaram sem dificuldade<br>20% Realizaram com dificuldade |

|                                                        |                                                                  |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>TAREFA F - Despesa com combustível</b>              | 60% Realizaram sem dificuldade<br>40% com dificuldade            |
| <b>TAREFA G - Geração de relatório</b>                 | 100% Realizaram sem dificuldade                                  |
| <b>TAREFA H - Remoção de despesa com combustível</b>   | 80% Realizaram sem dificuldade<br>20% Realizaram com dificuldade |
| <b>TAREFA I - Atualize uma despesa com combustível</b> | 80% Realizaram sem dificuldade<br>20% Realizaram com dificuldade |

Fonte: Autoria Própria (2020).

Ao observar os participantes durante a realização das tarefas, notou-se que a maior dificuldade foi no cadastro de despesa com combustíveis. Isto indicou a necessidade de mudanças no layout da tela.

Os erros observados nas TAREFAS D, E, F, G, H e I foram similares. Como exemplo, cito a tela de gerenciamento de Secretarias, os botões, como demonstrado na Figura 23, refere-se à organização da ordem dos botões. Quando proposto este trabalho, seguiu-se um padrão na ordem dos botões: Limpar, Editar, Excluir e Salvar. Porém, no dia anterior ao teste, fez-se uma checagem geral no sistema. Feita essa checagem, constatou-se que algumas telas estavam com seus botões fora de ordem. Porém, fazendo essa mudança, não foi levado em consideração as atividades dos cliques em cada botão, pois cada botão possuía uma atividade específica. Com os fatos apurados, o entrevistador, tratou de notificar aos usuários este problema sempre que o mesmo sentia dificuldade na execução da tarefa. Após os testes o problema foi resolvido com a mudança das ações dos botões para suas respectivas funcionalidades (Figura 24).

Figura 23: Tela do gerenciador de secretarias com a ordem dos botões errada.

A imagem mostra a interface do sistema 'Gerenciador de Secretaria'. No topo, há uma barra de título com o nome do sistema. Abaixo, uma tabela com o cabeçalho 'Tabela de Dados das secretarias' contém as seguintes informações:

| ID | Nome     | Abreviação | Data de Castro |
|----|----------|------------|----------------|
| 7  | Esportes | SME        | 22/08/2018     |
| 8  | vanessa  | v          | 25/05/2019     |

Abaixo da tabela, há duas seções de formulário:

- Dados das Secretarias:** Campos para 'Nome:', 'Abreviação:' e 'Data de Cadastro:' com respectivos campos de entrada de texto.
- Subsecretaria:** Um campo de entrada de texto e um botão 'Cadastrar'.

No rodapé da interface, há uma barra com quatro botões: 'Limpar', 'Excluir', 'Editar' e 'Salvar', nesta ordem.

Fonte: Autoria própria (2020).

Figura 24: Tela do gerenciador de secretarias com a ordem dos botões correta.

A interface do sistema 'Gerenciador de Secretaria' apresenta uma janela com o título 'Gerenciador de Secretaria'. No topo, há uma aba 'Tabela de Dados das secretarias' que contém uma tabela com as seguintes informações:

| ID | Nome                          | Abreviação | Data de Castro |
|----|-------------------------------|------------|----------------|
| 17 | Secretaria Muicipal de Saude  | SEMUS      | 19/10/2020     |
| 18 | Secretaria Municipal de Saúde | SEMUS      | 19/10/2020     |

Abaixo da tabela, há duas seções principais:

- Dados das Secretarias:** Contém campos para 'Nome:', 'Abreviação:' e 'Data de Cadastro' (formato //). Cada campo possui um input de texto.
- Subsecretaria:** Contém o texto 'Cdastrar Subsecretaria' e um botão 'Cadastrar'.

No rodapé da interface, há uma barra com quatro botões: 'Limpar', 'Editar', 'Excluir' e 'Salvar'.

Fonte: Autoria própria (2020).

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nesta seção são apresentados os resultados, as conclusões do trabalho, limitações e trabalhos futuros.

### **7.1 Resultados obtidos**

O objetivo deste trabalho era solucionar o problema de controle e armazenamento dos combustíveis na Prefeitura Municipal de Lajes/RN, como mencionado no subtópico 1.3. Partindo desse problema, cria-se o sistema intitulado SCGC (Sistema de Controle de gastos com Combustíveis). Como resultado, tem-se uma versão inicial desse sistema que contempla todos os requisitos levantados neste trabalho, deixando em aberto algumas possíveis melhorias para o futuro, como mencionado no subtópico 7.3 (Trabalhos Futuros).

### **7.2 Limitações**

São algumas limitações identificadas no trabalho:

- O sistema não pode ser acessado via internet, apenas localmente.
- O sistema não possui relatórios dinâmicos, sendo necessária a geração manual.

### **7.3 Trabalhos Futuros**

São trabalhos futuros previstos para implementação no SCGC:

- Gerar relatórios dinâmicos;
- Gerar relatórios automaticamente em uma pasta indicada pelo usuário;
- Indicar quais anormalidades existem no desempenho dos veículos;
- Criar versão que seja acessível via Internet;
- Criar funcionalidade para transferência dos dados para o portal da Transparência;
- Criação de relatórios com gráficos para facilitar a visualização;
- Melhorar o layout para facilitar a interação dos usuários com o sistema;
- Realizar novos testes de usabilidade;
- Melhorar os estudos sobre a composição do público alvo.

### **7.4 Considerações Finais**

A partir dos fatos descritos no tópico de resultados, pode-se dizer que o trabalho atingiu os objetivos levantados no Capítulo 1. Vale ressaltar ainda que as atividades de desenvolvimento do Sistema irão continuar.

A continuação do desenvolvimento do SCGC mostra a satisfação da coordenação do projeto, e é um indicador que este Sistema pode sim trazer incrementos substanciais na busca por uma melhor administração dos gastos com combustíveis. Neste tópico são

demonstrados os resultados dos testes de usabilidade aplicados para validar as funcionalidades do Sistema SCGC.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Marcelo Cavalcanti. **Auditoria - Um Curso Moderno e Completo**, São Paulo, 6ª. Ed. Atlas, 2008.
- CRUZ, Tadeu. Workflow a tecnologia que vai revolucionar processos. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1998.36 p.
- DIAS, C. **Usabilidade na Web**. Rio de Janeiro: Alta Books. 2003. 296 p.
- ERIKSSON, H.-E.; PENKER, M. **Business Modeling with UML: Business patterns at work**. E.U.A.: John Wiley and Sons, 2000.
- ESUS, Jean dos Santos de. ARAÚJO, Jeane Franco de. **Metodologia Business Process Management (BPM) aplicado no centro de recondicionamento de computadores na usina digital**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 05, Vol. 10, pp. 125 -162. Junho de 2019. ISSN: 2448-0959.
- GONÇALVES, J. E. L. Processo, que processos? **Revista de administração de empresas**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 8-19, Dezembro 2000.
- LOBO, C. V. F.; CONCEIÇÃO, D. P. D.; OLIVEIRA, B. D. Gestão por processos: um estudo de aplicação da notação BPMN em uma empresa do setor de serviço de óleo e gás. **Revista inovação**, São Paulo, v. 43, n. 5 p. 20 - 4.
- NIELSEN, Jakob; LANDAUER, Thomas K. **A mathematical model of the finding of usability problems**. In: Proceedings of the INTERACT'93 and CHI'93 conference on Human factors in computing systems. ACM, 1993. p. 206-213.
- RAQUEL, Josemária Íres de Medeiros. **Auditoria interna: Um Instrumento Fundamental Para Uma Entidade E Uma Ferramenta Importante Para A Tomada De Decisão**. Orientador: Prof. Celso Luiz Souza de Oliveira. 2016. 58 f. Monografia (Bacharel em Ciências Contábeis) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó - RN, 2016.
- SILVA, Gilberto Soares da *et al.* Análise das despesas Orçamentárias do Estado do Piauí de 2013 a 2016: Os gastos com despesas correntes e de capital. **Orçamento público.**, Piauí, ano 2018, v. 10, ed. 1, p. 130, 2018.
- SUN MICROSYSTEMS. **Java Look and Feel Design Guidelines**. 1999.

Thales Volpe Rodrigues, Júnior César Teixeira de Oliveira, Wesley Samuel da Silva, Vânia de Oliveira Borges, Lo-Ruana Karen Amorim Freire Sanjulião. Sistema de informações para gestão e manutenção de frota de veículos

VAZQUEZ, Carlos Eduardo; SIMÕES, Guilherme Siqueira. **Engenharia de Requisitos:** software orientado ao negócio. Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia Ltd, 2016. 678 p.

VIEIRA, Ricardo. **Uso da UML na especificação do sistema de informação da área de infra-estrutura da UFRGS.** Orientador: Prof. Dr. Hubert Ahlert. 2003. 86 f. Monografia (Especialização em WEB e sistema de informação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

WIERINGA, R. J. **Design Science Methodology for Information Systems and Software Engineering,** Berlin: Springer, 2014.

ZUKOWSKI, J. **The Definitive Guide to Java Swing.** 2005.



## ANEXO A - INSTALAÇÃO DA APLICAÇÃO DESENVOLVIDA

Como configurar e importar o projeto de Sistema de Controle dos Gastos com Combustíveis para uma máquina local limpa.

As ferramentas necessárias estão disponíveis no link a seguir:

- *Netbeans versão 8.2 ou superior:*

<https://netbeans.apache.org/download/archive/index.html>.

- *JDK-v.15 ou superior:*

<https://www.oracle.com/br/java/technologies/javase/javase-jdk8-downloads.html>.

- *XAMPP v.3.2.4 ou superior:*

[https://www.apachefriends.org/pt\\_br/index.html](https://www.apachefriends.org/pt_br/index.html).

- *Driver JDBC para MySQL:*

<https://dev.mysql.com/downloads/connector/j/>

Antes de começar, sugere-se que o usuário crie uma pasta no diretório C, caso Windows, ou em uma pasta raiz, caso Linux. Essa pasta, segundo sugerido, deve conter o nome “SCGC” (em alusão ao “Sistema de Controle dos Gastos com Combustíveis”).

**Atenção:** A pasta com o driver do MYSQL, com projeto em Java do sistema e o arquivo com a base de dados estão compactados, para usá-los corretamente o usuário precisa descompactá-los em uma pasta específica.

Primeiramente precisa-se importar o projeto para a IDE Netbeans, para isso basta seguir: “File” > “Open Project” > selecionar a pasta do projeto nomeada “BancoDeCombustíveis”.

Figura 1: Importando a base dados SQL.



Fonte: Autoria própria (2020).

O segundo passo é criar o banco de dados dentro do Xampp, onde será importado a base de dados. Para isso, o usuário deverá criar o banco de dados com o nome “combustiveis”. Para criar o banco de dados, primeiramente você escolhe a opção “Novo”,

destacada na Figura 1: Após isso, basta inserir o nome “combustíveis” no placeholder com o nome de “Nome da base de dados”, destacado Figura 2:

Figura 2: Importando a base dados SQL.



Fonte: Autoria própria (2020).

Agora a base de dados precisa ser importada para o banco de dados criado. Segue os passos: Clicar no banco de dados criado > Selecionar a opção “importar”, na parte de cima da tela do XAMPP (figura 3) > “Escolher Arquivo” (Figura 4) > ir até a pasta do projeto e escolher o arquivo “combustíveis.sql”.

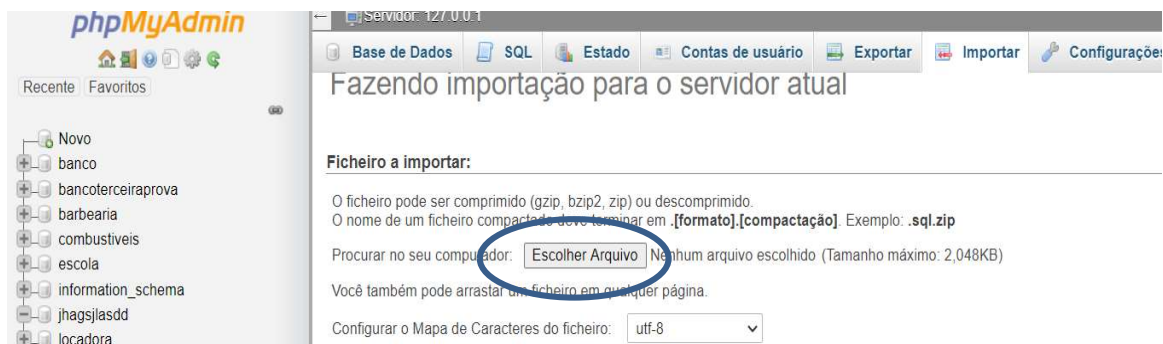
Figura 3: Importando a base dados SQL.



Fonte: Autoria própria (2020).

Com o projeto e o banco de dados importados e configurados, segue-se para a importação do driver MYSQL na IDE Netbeans. Antes desse passo, o usuário deve estar com o driver do MYSQL na mesma pasta do projeto, ou em uma pasta exclusiva para os drivers.

Figura 4: Importando a base dados SQL.



Fonte: Autoria própria (2020).

Sabendo onde encontra-se o driver MYSQL, segue o passo a passo: Clicar no “+” do lado esquerdo do nome do projeto nomeado como “BancoDeCombustiveis” > Clicar com o botão direito no nome “libraries” > escolher a opção “Add JAR/Folder” > ir à pasta onde encontra-se o driver do MYSQL > seleccionar a pasta “mysql-connector-java-5.1.49”. Pronto, configuração concluída!

Para começar a utilizar as funcionalidades do sistema de controle de combustíveis basta seleccionar “BancoDeCombustiveis” > “Souce Packages” > “View” > Seleccionar “TelaInicial” e apertar as teclas, simultaneamente, “Shift + F6”.

## ANEXO B - LEVANTAMENTO DOS CASOS DE USO

| CASO DE USO 01 - CADASTRAR USUÁRIO |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Atores</b>                      | Subsecretário de administração, técnico do setor de administração e coordenador.                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Objetivo</b>                    | Realizar a inclusão de um usuário no sistema                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Pré-condições</b>               | Estar autenticado no sistema com credenciais de Administrador.                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Fluxo principal</b>             | 1 - O usuário clica na aba "Usuário" da tela inicial.<br>2 - Preencher todos os campos da tela usuário.<br>3 - Após preencher todos os dados, o usuário clica no botão "Cadastrar".<br>4 - O sistema Salva os dados no banco de dados e informa ao usuário que os dados já foram salvos. |
| <b>Observações</b>                 | Todos os campos são de preenchimento obrigatório e o não preenchimento de algum campo faz com que o sistema emita uma mensagem de qual dado deve ser inserido.                                                                                                                           |

| CASO DE USO 02 - ATUALIZAR USUÁRIO |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Atores</b>                      | Subsecretário de administração, técnico do setor de administração e coordenador.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Objetivo</b>                    | Realizar a atualização de um usuário no sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Pré-condições</b>               | Estar autenticado no sistema com credenciais de Administrador.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Fluxo principal</b>             | 1 - O usuário clica na aba "Usuário" da tela inicial.<br>2 - Selecionar uma linha da tabela que contém os dados dos usuários.<br>3 - Após selecionar a linha o usuário vai alterar o campo que específico e clicar em "Alterar".<br>4 - O sistema Salva os dados no banco de dados e informa ao usuário que os dados já foram atualizados. |
| <b>Observações</b>                 | Todos os campos são de preenchimento obrigatório e o não preenchimento de algum campo faz com que o sistema emita uma mensagem de qual dado deve ser inserido.                                                                                                                                                                             |

| CASO DE USO 03 - CADASTRAR COMBUSTÍVEIS |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Atores</b>                           | Subsecretário de administração, técnico do setor de administração e coordenador.                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Objetivo</b>                         | Realizar a inclusão de um combustível no sistema                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Pré-condições</b>                    | Estar autenticado no sistema                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Fluxo principal</b>                  | 1 - O usuário clica na aba "Combustíveis" da tela inicial.<br>2- Preencher todos os campos da tela Combustíveis.<br>3 - Após preencher todos os dados, o usuário clica no botão "Cadastrar".<br>4 - O sistema Salva os dados no banco de dados e informa ao usuário que os dados já foram salvos. |
| <b>Observações</b>                      | Todos os campos são de preenchimento obrigatório e o não preenchimento de algum campo faz com que o sistema emita uma mensagem de qual dado deve ser inserido.                                                                                                                                    |

| <b>CASO DE USO 04 - ATUALIZAR COMBUSTÍVEIS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Atores</b>                                  | Subsecretário de administração, técnico do setor de administração e coordenador.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Objetivo</b>                                | Realizar a atualização dos dados de um combustível no sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Pré-condições</b>                           | Estar autenticado no sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Fluxo principal</b>                         | <p>1 - O usuário clica na aba “Combustíveis” da tela inicial.</p> <p>2- Seleciona a linha da tabela a qual quer alterar.</p> <p>3 - Após selecionar a linha que deseja atualizar, todos os campos serão preenchidos com os dados da linha selecionada. Basta alterar o(s) campo(s) que deseja e clicar no botão “Cadastrar”.</p> <p>4 - O sistema Salva os dados no banco de dados e informa ao usuário que os dados já foram atualizados.</p> |
| <b>Observações</b>                             | Todos os campos são de preenchimento obrigatório e o não preenchimento de algum campo faz com que o sistema emita uma mensagem de qual dado deve ser inserido.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| <b>CASO DE USO 05 - CADASTRAR VEÍCULOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Atores</b>                              | Subsecretário de administração, técnico do setor de administração e coordenador.                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Objetivo</b>                            | Realizar a inclusão de um Veículo no sistema                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Pré-condições</b>                       | Estar autenticado no sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Fluxo principal</b>                     | <p>1 - O usuário clica na aba “Veículos” da tela inicial.</p> <p>2- Preencher todos os campos da tela Veículos.</p> <p>3 - Após preencher todos os dados, o usuário clica no botão “Cadastrar”.</p> <p>4 - O sistema Salva os dados no banco de dados e informa ao usuário que os dados já foram salvos.</p> |
| <b>Observações</b>                         | Todos os campos são de preenchimento obrigatório e o não preenchimento de algum campo faz com que o sistema emita uma mensagem de qual dado deve ser inserido.                                                                                                                                               |

| <b>CASO DE USO 06 - ATUALIZAR VEÍCULOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Atores</b>                              | Subsecretário de administração, técnico do setor de administração e coordenador.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Objetivo</b>                            | Realizar a atualização dos dados de veículos no sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Pré-condições</b>                       | Estar autenticado no sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Fluxo principal</b>                     | <p>1 - O usuário clica na aba “Veículos” da tela inicial.</p> <p>2- Seleciona a linha da tabela a qual quer alterar.</p> <p>3 - Após selecionar a linha que deseja atualizar, todos os campos serão preenchidos com os dados da linha selecionada. Basta alterar o(s) campo(s) que deseja e clicar no botão “Cadastrar”.</p> <p>4 - O sistema Salva os dados no banco de dados e informa ao usuário que os dados já foram atualizados.</p> |
| <b>Observações</b>                         | Todos os campos são de preenchimento obrigatório e o não preenchimento de algum campo faz com que o sistema emita uma mensagem de qual dado deve ser inserido.                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| <b>CASO DE USO 07 - CADASTRAR SECRETARIAS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Atores</b>                                 | Subsecretário de administração, técnico do setor de administração e coordenador.                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Objetivo</b>                               | Realizar a inclusão de uma Secretaria no sistema                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Pré-condições</b>                          | Estar autenticado no sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Fluxo principal</b>                        | 1 - O usuário clica na aba "Secretaria" da tela inicial.<br>2- Preencher todos os campos da tela "Secretaria".<br>3 - Após preencher todos os dados, o usuário clica no botão "Cadastrar".<br>4 - O sistema Salva os dados no banco de dados e informa ao usuário que os dados já foram salvos. |
| <b>Observações</b>                            | Todos os campos são de preenchimento obrigatório e o não preenchimento de algum campo faz com que o sistema emita uma mensagem de qual dado deve ser inserido.                                                                                                                                  |

| <b>CASO DE USO 08 - ATUALIZAR SECRETARIAS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Atores</b>                                 | Subsecretário de administração, técnico do setor de administração e coordenador.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Objetivo</b>                               | Realizar a atualização dos dados de veículos no sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Pré-condições</b>                          | Estar autenticado no sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Fluxo principal</b>                        | 1 - O usuário clica na aba "Secretaria" da tela inicial.<br>2- Seleciona a linha da tabela a qual deseja alterar.<br>3 - Após selecionar a linha que deseja atualizar, todos os campos serão preenchidos com os dados da linha selecionada. Basta alterar o(s) campo(s) que deseja e clicar no botão "Cadastrar".<br>4 - O sistema Salva os dados no banco de dados e informa ao usuário que os dados já foram atualizados. |
| <b>Observações</b>                            | Todos os campos são de preenchimento obrigatório e o não preenchimento de algum campo faz com que o sistema emita uma mensagem de qual dado deve ser inserido.                                                                                                                                                                                                                                                              |

| <b>CASO DE USO 09 - CADASTRAR MOTORISTAS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Atores</b>                                | Subsecretário de administração, técnico do setor de administração e coordenador.                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Objetivo</b>                              | Realizar a inclusão de um motorista no sistema                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Pré-condições</b>                         | Estar autenticado no sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Fluxo principal</b>                       | 1 - O usuário clica na aba "Motoristas" da tela inicial.<br>2- Preencher todos os campos da tela "Motoristas".<br>3 - Após preencher todos os dados, o usuário clica no botão "Cadastrar".<br>4 - O sistema Salva os dados no banco de dados e informa ao usuário que os dados já foram salvos. |
| <b>Observações</b>                           | Todos os campos são de preenchimento obrigatório e o não preenchimento de algum campo faz com que o sistema emita uma mensagem de qual dado deve ser inserido.                                                                                                                                  |

| <b>CASO DE USO 10 - ATUALIZAR MOTORISTAS</b> |
|----------------------------------------------|
|----------------------------------------------|

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Atores</b>          | Subsecretário de administração, técnico do setor de administração e coordenador.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Objetivo</b>        | Realizar a atualização dos dados de motoristas no sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Pré-condições</b>   | Estar autenticado no sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Fluxo principal</b> | <p>1 - O usuário clica na aba “Motoristas” da tela inicial.</p> <p>2- Seleciona a linha da tabela a qual deseja alterar.</p> <p>3 - Após selecionar a linha que deseja atualizar, todos os campos serão preenchidos com os dados da linha selecionada. Basta alterar o(s) campo(s) que deseja e clicar no botão “Cadastrar”.</p> <p>4 - O sistema Salva os dados no banco de dados e informa ao usuário que os dados já foram atualizados.</p> |
| <b>Observações</b>     | Todos os campos são de preenchimento obrigatório e o não preenchimento de algum campo faz com que o sistema emita uma mensagem de qual dado deve ser inserido.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

#### **CASO DE USO 11 – CADASTRAR LANÇAM. DE GASTOS de COMBUSTÍVEIS**

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Atores</b>          | Subsecretário de administração, técnico do setor de administração e coordenador.                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Objetivo</b>        | Realizar a inclusão de uma de Lançamento de gastos com combustíveis no sistema                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Pré-condições</b>   | Estar autenticado no sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Fluxo principal</b> | <p>1 - O usuário clica na aba “Lançamentos” da tela inicial.</p> <p>2- Preencher todos os campos da tela “Lançamentos”.</p> <p>3 - Após preencher todos os dados, o usuário clica no botão “Cadastrar”.</p> <p>4 - O sistema Salva os dados no banco de dados e informa ao usuário que os dados já foram salvos.</p> |
| <b>Observações</b>     | Todos os campos são de preenchimento obrigatório e o não preenchimento de algum campo faz com que o sistema emita uma mensagem de qual dado deve ser inserido.                                                                                                                                                       |

#### **CASO DE USO 12 - ATUALIZAR LANÇAMENTOS DE GASTOS COM COMBUSTÍVEIS**

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Atores</b>          | Subsecretário de administração, técnico do setor de administração e coordenador.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Objetivo</b>        | Realizar a atualização dos dados de Lançamento de gastos com combustíveis no sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Pré-condições</b>   | Estar autenticado no sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Fluxo principal</b> | <p>1 - O usuário clica na aba “Lançamentos” da tela inicial.</p> <p>2- Seleciona a linha da tabela a qual deseja alterar.</p> <p>3 - Após selecionar a linha que deseja atualizar, todos os campos serão preenchidos com os dados da linha selecionada. Basta alterar o(s) campo(s) que deseja e clicar no botão “Cadastrar”.</p> <p>4 - O sistema Salva os dados no banco de dados e informa ao usuário que os dados já foram atualizados.</p> |
| <b>Observações</b>     | Todos os campos são de preenchimento obrigatório e o não preenchimento de algum campo faz com que o sistema emita uma mensagem de qual dado deve ser inserido.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

#### **CASO DE USO 13 - GERAR RELATÓRIOS**

|                        |                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Atores</b>          | Subsecretário de administração, técnico do setor de administração e coordenador.                                                                                                                                |
| <b>Objetivo</b>        | Realizar a atualização dos dados de Lançamento de gastos com combustíveis no sistema                                                                                                                            |
| <b>Pré-condições</b>   | Estar autenticado no sistema.                                                                                                                                                                                   |
| <b>Fluxo principal</b> | 1 - O usuário clica na aba “relatórios” da tela inicial.<br>2- Seleciona uma das opções que deseja imprimir os relatórios.<br>3 - Após selecionar a opção, basta clicar duas vezes que o relatório será gerado. |
| <b>Observações</b>     | Todos os campos são de preenchimento obrigatório e o não preenchimento de algum campo faz com que o sistema emita uma mensagem de qual dado deve ser inserido.                                                  |

| <b>CASO DE USO 01 - CADASTRAR USUÁRIO</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Atores</b>                             | Subsecretário de administração, técnico do setor de administração e coordenador.                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Objetivo</b>                           | Realizar a inclusão de um usuário no sistema                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Pré-condições</b>                      | Estar autenticado no sistema com credenciais de Administrador.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Fluxo principal</b>                    | 1 - O usuário clica na aba “Usuário” da tela inicial.<br>2- Preencher todos os campos da tela usuário.<br>3 - Após preencher todos os dados, o usuário clica no botão “Cadastrar”.<br>4 - O sistema Salva os dados no banco de dados e informa ao usuário que os dados já foram salvos. |
| <b>Observações</b>                        | Todos os campos são de preenchimento obrigatório e o não preenchimento de algum campo faz com que o sistema emita uma mensagem de qual dado deve ser inserido.                                                                                                                          |



## ANEXO C - LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS

| REQUISITOS FUNCIONAIS -RF              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                  |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Requisito                              | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Atores                                                                           |
| RF01 - Gerenciar Usuários              | O sistema de ser capaz de cadastrar, excluir, editar e gerar relatórios sobre os dados referentes aos usuários. Um usuário deve ter os seguintes dados: Nome, Email, CPF e Data de Cadastro.                                                                                                                     | Subsecretário de administração, Técnico do setor de Administração e coordenador. |
| RF02 - Gerenciar Combustíveis          | O sistema deve ser capaz de cadastrar, excluir, editar e gerar relatórios sobre os dados referentes aos Combustíveis. Um combustível deve ter os seguintes dados: Nome do combustível, Preço e Data de Cadastro.                                                                                                 | Subsecretário de administração, Técnico do setor de Administração e coordenador. |
| RF03 - Gerenciar Motoristas            | O sistema deve ser capaz de cadastrar, excluir, editar e gerar relatórios sobre os dados referentes aos Motoristas. Um motorista deve ter os seguintes dados: Nome, Telefone, CPF e Data de Cadastro.                                                                                                            | Subsecretário de administração, Técnico do setor de Administração e coordenador. |
| RF04 - Gerenciar Secretarias           | O sistema deve ser capaz de cadastrar, excluir, editar e gerar relatórios sobre os dados referentes às Secretarias. Uma secretaria deve ter os seguintes dados: Nome, abreviação e Data de Cadastro.                                                                                                             | Subsecretário de administração, Técnico do setor de Administração e coordenador. |
| RF05 - Gerenciar Veículos              | O sistema deve ser capaz de cadastrar, excluir, editar e gerar relatórios sobre os dados referentes Veículos. Um veículo deve ter os seguintes dados: Placa, Modelo, ano, Cor, responsável.                                                                                                                      | Subsecretário de administração, Técnico do setor de Administração e coordenador. |
| RF06 - Tela Inicial                    | O sistema deve ter uma tela que sirva como uma espécie de menu, onde o usuário se direcione aos módulos do sistema através de abas.                                                                                                                                                                              | Subsecretário de administração, Técnico do setor de Administração e coordenador. |
| RF07 - Gerenciar Lançamentos de Gastos | O sistema deve ser capaz de cadastrar, excluir, editar e gerar relatórios sobre os dados referentes Gastos com combustíveis. Um lançamento dos gastos com combustíveis deve ter os seguintes dados: Tipo do combustível, Placa do carro, Secretaria, Quantidade de Litros, Nome do Motorista e data de cadastro. | Subsecretário de administração, Técnico do setor de Administração e coordenador. |

## ANEXO D - LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS NÃO-FUNCIONAIS

| REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS - RNF |                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Requisitos                      | Descrição                                                                                                                                                                                      |
| RNF01 - Autenticação            | Para ter acesso ao sistema é necessário ter um login e uma senha.                                                                                                                              |
| RNF02 - Logging                 | Para cada ação que o usuário do sistema fizer, será gravado um log, ou seja, será armazenado um registro da ação que ele realizou. No log deve constar, login, data da ação e qual foi a ação. |
| RNF03 - Usabilidade             | O sistema deve ter uma interface simples e objetiva                                                                                                                                            |
| RNF04 - Desktop                 | O sistema deve operar sob a plataforma desktop, devido ao acesso à internet ser inconsistente na unidade.                                                                                      |
| RNF05 - Criação de usuário      | Apenas os usuários administradores podem atualizar, cadastrar e excluir outros usuários.                                                                                                       |
| RNF06 - Sistema Operacional     | O sistema deve rodar, pelo menos, no Windows e nos sistemas operacionais das distribuições Linux.                                                                                              |

## ANEXO E - ROTEIRO DE TESTES COM O USUÁRIO



Universidade Federal Rural do Semi-árido – **UFERSA**

Bacharelado em Sistemas de Informação – **BSI**

Trabalho de Conclusão de Curso – **TCC**

Rauan Hiago da Silva

### TAREFA A – Cadastro de um usuário.

#### **Realize a seguinte tarefa:**

**1** - Na tela inicial do sistema, clique no botão “**Usuários**” e preencha:

- a)** Nome: Rauan Hiago da Silva
- b)** E-mail: rauan@gmail.com
- c)** Cargo: Coordenador
- d)** CPF: 12345678910
- e)** Data de cadastro: 19/10/2020

**2** - Confira os dados e Clique em “**Salvar**”.

---

### TAREFA B – Cadastro de um combustível.

#### **Realize a seguinte tarefa:**

**1** - Na tela inicial do sistema, clique no botão “**Combustíveis**” e preencha:

- a)** Nome do combustível: Gasolina
- b)** Preço/Litro: 4,80
- c)** Data de cadastro: 19/10/2020

**2** - Confira os dados e Clique em “**Salvar**”.

### **TAREFA C – Cadastro de um motorista.**

**Realize a seguinte tarefa:**

**1 -** Na tela inicial do sistema, clique no botão “**Motoristas**” e preencha:

- a)** Nome: Raimundo Pereira
- b)** CPF: 12345678910
- c)** Data de cadastro: 19/10/2020

**2 - Confira os dados e Clique em “Salvar”.**

---

### **TAREFA D – Cadastro de uma secretaria.**

**Realize a seguinte tarefa:**

**1 -** Na tela inicial do sistema, clique no botão “**Secretarias**” e preencha:

- a)** Nome: Secretaria Municipal de Saúde
- b)** Abreviação: SEMUS
- c)** Data de cadastro: 19/10/2020

**2 - Confira os dados e Clique em “Salvar”.**

## **TAREFA E – Cadastro de um veículo.**

**Realize a seguinte tarefa:**

**1 -** Preencha os dados do veículo com os dados a seguir:

BZK-1735, Gol Preto, Ano 2020, Preto, Responsável: Raimundo Pereira, 19/10/2020

**2 - Confira os dados e Clique em “Salvar”.**

---

## **TAREFA F – Cadastro de uma despesa com combustível.**

**Realize a seguinte tarefa:**

**1 -** Na tela inicial do sistema, clique no botão “**Lançamentos**” e preencha:

**a) Tipo de combustível:**

- 1) Clique no botão com as reticências (...)
- 2) Selecione a linha **Gasolina**
- 3) Clique em **Adicionar**.

**b) Placa do carro:**

- 1) Clique no botão as reticências (...)
- 2) Selecione a linha que tenha a placa que você cadastrou
- 3) Clique em **Salvar**

**c) Secretaria:**

- 1) Clique no botão com a reticências;
- 2) Selecione a linha que tenha secretaria que você cadastrou;
- 3) Clique em **Adicionar**.

**d) Quantidade de LT: 20**

**e) Nome do motorista:**

- 1) Clique no botão com a reticências
- 2) Selecione a linha que tenha o motorista que você cadastrou
- 3) Clique em **Adicionar**

**f) Data de cadastro: 20/10/2020**

**2 - Confira os dados e Clique em “Salvar”.**

---

TAREFA G – Gerar relatório.

**Realize a seguinte tarefa:**

- 1 - Vá à tela inicial.
- 2 - **Clique no menu “Relatórios -> “Lançamentos”**
- 3 - **Olhando o relatório gerado, marque nessa folha:**

**Qual combustível aparece cadastrado?**

- ☐ Diesel
- ☐ Diesel S10
- ☐ Gasolina
- ☐ Etanol
- ☐ Outro

**Qual a quantidade de litros cadastrada?**

- ☐ 20
- ☐ 10
- ☐ 15
- ☐ 18
- ☐ Outro.

**Em “Total”, qual o valor que é mostrado?**

- ☐ 96,00
- ☐ 58,30
- ☐ 58,30
- ☐ 40,55
- ☐ Outro

**Qual a secretaria cadastrada?**

- ☐ Secretaria Municipal de Administração
- ☐ Secretaria Municipal de Obras
- ☐ Secretaria Municipal de Saúde
- ☐ Outra

**4 - Feche o relatório.**

---

#### **TAREFA H – Remova uma despesa com combustível.**

**Realize a seguinte tarefa:**

- 1 -** Na tela inicial do sistema, clique no botão “**Lançamentos**”;
- 2 -** Selecione a despesa cadastrada anteriormente.
- 3 -** Clique no botão excluir, depois confirme em “Sim”.

---

#### **TAREFA I – Atualize uma despesa com combustível.**

**Realize a seguinte tarefa:**

- 1 -** Na tela inicial do sistema, clique no botão “**Lançamentos**”;
- 2 -** Na tabela acima da tela de lançamento, selecione a despesa que você cadastrou anteriormente.
- 3 -** **Preencha todos os campos com dados aleatórios.**
- 4 -** Clique no botão “**Editar**”.
- 5 -** Ao abrir uma janela de diálogo com a pergunta “**Deseja realmente alterar os dados?**”, clique em Sim.

## ANEXO F - QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE



Universidade Federal Rural do Semi-árido - **UFERSA**

Bacharelado em Sistemas de Informação - **BSI**

Trabalho de Conclusão de Curso - **TCC**

Rauan Hiago da Silva

### **Delineamento do Perfil do Usuário**

Avaliação de sistema para controle de gastos com combustíveis - SGCG

*Obs.: Marque apenas 1 alternativa em cada item.*

**3 - Seu grau de instrução:**

- ☐ Ensino Médio Incompleto
- ☐ Ensino Médio Completo
- ☐ Superior Incompleto
- ☐ Superior Completo
- ☐ Pós-graduação Incompleta
- ☐ Pós-graduação Completa

**4 - Você é do sexo:**

- ☐ Masculino
- ☐ Feminino
- ☐ Outros

**5 - Você é:**

- ☐ Destro (Direito)
- ☐ Canhoto (Esquerdo)
- ☐ Ambidestro (Direito e Esquerdo)

**6 - Você utiliza óculos ou lentes de contato?**

- ☐ Sim
- ☐ Não

**7 - Você pertence à faixa etária de:**

- ☐ Menos de 18 anos
- ☐ 18-23 anos
- ☐ 24 -29 anos
- ☐ 30 -35 anos
- ☐ Acima de 35 anos

**8 - Você tem experiência prévia no uso de sistemas informatizados (softwares)? Caso sua resposta seja Não, assinale a opção "Não se aplica" nas questões 7, 8, 9 e 10.**

- ☐ Sim
- ☐ Não

**9 - Há quanto tempo você utiliza Sistemas informatizados?**

- ☐ Menos de 3 meses
- ☐ Entre 3 meses e 1 ano
- ☐ Mais de 1 ano
- ☐ Não se aplica



**10 - Com que frequência você utiliza sistemas informatizados?**

- ☐ Diariamente
- ☐ Ocasionalmente
- ☐ Algumas vezes por semana
- ☐ Algumas vezes por mês
- ☐ Não se aplica

**11 - Qual o seu nível de conhecimento em Informática?**

- ☐ Básico
- ☐ Intermediário
- ☐ Avançado
- ☐ Não se aplica

**12 - Em qual nível de dificuldade você enquadraria o uso do sistema SCGC?**

- ☐ Muito fácil de usar
- ☐ Fácil de usar
- ☐ Nem fácil nem difícil de usar
- ☐ Difícil de usar
- ☐ Muito difícil de usar

**13 - Houve algum aspecto desagradável durante a utilização do sistema SCGC? Em caso afirmativo, qual?**