FAI – CENTRO DE ENSINO SUPERIOR EM GESTÃO, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

JOÃO VITOR TEIXEIRA

JÚLIO CÉSAR CARVALHO

MATEUS JOSÉ BARBOSA

ETANÓIS

SANTA RITA DO SAPUCAÍ

2020

FAI – CENTRO DE ENSINO SUPERIOR EM GESTÃO, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

JOÃO VITOR TEIXEIRA

JÚLIO CÉSAR CARVALHO

MATEUS JOSÉ BARBOSA

ETANÓIS

Projeto de final de curso apresentado a FAI – Centro de Ensino Superior em Gestão, Tecnologia e Educação, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Sistemas de Informação, sob a orientação da profa. Eunice Gomes de Siqueira.

SANTA RITA DO SAPUCAÍ

2020

FOLHA DE APROVAÇÃO

HISTÓRICO DE REVISÃO

Continua.

| Data | Versão | Autor | Descrição |
| --- | --- | --- | --- |
| 24/10/2020 | 1.16 | Mateus J. Barbosa | Correções parciais das indicações remanescentes da Fase 3. |
| 19/10/2020 | 1.15 | Eunice G. Siqueira | Indicações remanescentes da Fase 3. |
| 08/10/2020 | 1.14 | Mateus J. Barbosa | Correções solicitadas na correção complementar da Fase 3. |
| 01/10/2020 | 1.13 | Eunice G. Siqueira | Indicações complementares da Fase 3. |
| 22/09/2020 | 1.12 | Mateus J. Barbosa | Correções solicitadas na correção parcial da Fase 3. |
| 21/09/2020 | 1.11 | Mateus J. Barbosa | Término das solicitações da Fase 3. |
| 13/09/2020 | 1.10 | Júlio C. Carvalho | Atualização do Plano de Elaboração e Gerência do Projeto. |
| 12/09/2020 | 1.9 | Eunice G. Siqueira | Correção da entrega parcial da Fase 3. |
| 07/09/2020 | 1.8.3 | Mateus J. Barbosa | Escrita parcial da seção 8. |
| 07/09/2020 | 1.8.2 | Mateus J. Barbosa | Escrita das seções 6.4, 6.5 e 7. |
| 05/09/2020 | 1.8.1 | Mateus J. Barbosa | Adição da seção 3.6. |
| 05/09/2020 | 1.8 | Mateus J. Barbosa | Atualização geral do documento. |
| 27/06/2020 | 1.7.2 | Mateus J. Barbosa | Correções solicitadas pelo professor Mont`Alvão na banca de qualificação. |
| 27/06/2020 | 1.7.1 | Mateus J. Barbosa | Correções solicitadas pelo professor Roberto Porto na banca de qualificação. |

Continua.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Data | Versão | Autor | Descrição |
| 06/06/2020 | 1.7 | Eunice G. Siqueira | Indicação de correções da banca de qualificação. |
| 31/05/2020 | 1.6 | Mateus J. Barbosa  João Vitor Teixeira | Correções solicitadas da Fase 2. |
| 24/05/2020 | 1.5 | Eunice G. Siqueira | Indicações para correção da Fase 2. |
| 23/05/2020 | 1.4 | Mateus J. Barbosa  João Vitor Teixeira | Entrega da Fase 2. |
| 02/05/2020 | 1.3 | Eunice G. Siqueira | Correção da entrega da Fase 1. |
| 25/04/2020 | 1.2 | Todos os membros | Entrega das correções solicitadas na Fase 1. |
| 01/04/2020 | 1.1 | Eunice G. Siqueira | Correção parcial da entrega da Fase 1. |
| 28/03/2020 | 1.0 | Mateus J. Barbosa | Término dos métodos gerenciais e finalização para a entrega da Fase 1. |
| 28/03/2020 | 0.7 | Mateus J. Barbosa | Término da análise de requisitos. |
| 28/03/2020 | 0.6 | Mateus J. Barbosa | Adição dos requisitos não funcionais. |
| 27/03/2020 | 0.5.2 | Mateus J. Barbosa | Correções nos requisitos funcionais. |
| 27/03/2020 | 0.5.1 | Mateus J. Barbosa | Correções no escopo do produto na formulação do produto. |

Conclusão.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Data | Versão | Autor | Descrição |
| 27/03/2020 | 0.5 | Mateus J. Barbosa | Adição da pesquisa de funcionalidades. |
| 27/03/2020 | 0.4.1 | Mateus J. Barbosa | Algumas modificações no referencial teórico. |
| 27/03/2020 | 0.4 | João Vitor Teixeira | Entrega do referencial teórico. |
| 25/03/2020 | 0.3 | Mateus J. Barbosa | Término dos requisitos funcionais. |
| 14/03/2020 | 0.2.1 | Mateus J. Barbosa | Algumas modificações no objetivo do projeto. |
| 11/03/2020 | 0.2 | Mateus J. Barbosa | Escrita do objetivo do projeto. |
| 06/03/2020 | 0.1 | Mateus J. Barbosa | Formatação inicial do documento e escrita da introdução. |

AGRADECIMENTOS

RESUMO

O presente documento apresenta o Etanóis, um projeto que consiste em um estudo sobre o setor de combustíveis no Brasil com o objetivo de construir uma aplicação para ajudar aos motoristas, tendo um motor de busca para a entrega de postos de combustível disponíveis em uma determinada região, definida pelo motorista, em quilômetros, ou então em uma rota pré-definida por ele. A ordem de distribuição dos postos se dá por preferências que o motorista impõe ao início de sua experiência no aplicativo, com isso, ele poderá encontrar os melhores postos de combustível para sua viagem ou abastecimento cotidiano. Etanóis também fornecerá uma aplicação para os gerentes dos postos a fim de ajudar no gerenciamento do negócio. Neste projeto, aplica-se a metodologia *Scrum*, conceitos e práticas de Engenharia de *Software* e para o desenvolvimento das aplicações utilizam-se *Angular 9*, *Flutter* e *Node.js*. Para oferecer a melhor experiência ao usuário e construir um sistema que atenda às suas necessidades, entrevistas com consumidores e pesquisas de campo em postos de combustíveis foram realizadas. Os resultados alcançados com o projeto são estudos aprofundados sobre o combustível no Brasil e a necessidades real de interessados deste ramo. Além disso, foram desenvolvidas uma aplicação *móbile* e uma *web* para atender ao público-alvo do projeto.

**Palavras-chave:** Abastecimento de combustível no Brasil. Aplicativo de *software*. Gerenciamento. *Flutter*. *Node.js*. *Angular*. *Scrum*. Sistemas de Informação.

LISTA DE FUGURAS

[FIGURA 01 - Listagem de postos de combustível disponíveis próximos a localização do usuário no *Waze* 27](#_Toc51709904)

[FIGURA 02 - Informações adicionais sobre um posto de combustível selecionado na listagem do *Waze* 28](#_Toc51709905)

[FIGURA 03 - Recurso de edição do posto de combustível no *Waze* 29](#_Toc51709906)

[FIGURA 04 - Telas do *Petroshow* 30](#_Toc51709907)

[FIGURA 05 - Variação do preço por litro da gasolina comum em Santa Rita do Sapucaí-MG entre 06/01/2020 e 06/03/2020 32](#_Toc51709908)

[FIGURA 06 - Variação do preço por litro da gasolina comum em Santa Rita do Sapucaí-MG entre 06/01/2020 e 06/03/2020 34](#_Toc51709909)

[FIGURA 07 - Fluxo do processo *Scrum* 51](#_Toc51709910)

[FIGURA 08 - Imagem do *Trello* organizado de acordo com o *framework Scrum* 52](#_Toc51709911)

[FIGURA 09 - Página do *Github* referente à documentação do projeto Etanóis 56](#_Toc51709912)

[FIGURA 10 - Página do *Github* referente ao projeto *web* Etanóis 56](#_Toc51709913)

[FIGURA 11 - Página do *Github* referente ao projeto *mobile* Etanóis 57](#_Toc51709914)

[FIGURA 12 - Página do *Github* referente ao projeto *back-end* Etanóis 58](#_Toc51709915)

[FIGURA 13 - Logo do Etanóis 106](#_Toc51709916)

[FIGURA 14 - Tela inicial do *website* Etanóis 106](#_Toc51709917)

[FIGURA 15 - Lista de postos de combustível no radar 107](#_Toc51709918)

[FIGURA 16 - Representação do mapa digital e do radar 108](#_Toc51709919)

[FIGURA 17 - Ícone do radar na tela principal 109](#_Toc51709920)

[FIGURA 18 - Ações disponíveis ao selecionar um posto de combustível no radar 110](#_Toc51709921)

[FIGURA 19 - Tela de filtros 111](#_Toc51709922)

[FIGURA 20 - Tela de edição do perfil 112](#_Toc51709923)

[FIGURA 21 - *Chatbot* informando o usuário que ele inseriu um dado incorreto 114](#_Toc51709924)

[FIGURA 22 - Representação do Sistema Distribuído construído para o Etanóis 119](#_Toc51709925)

[FIGURA 23 – Parte do objeto *User* construído a partir do ORM *Sequelize* 122](#_Toc51709926)

LISTA DE TABELAS

[TABELA 01 – Cenário de venda com o cartão via Etanóis 40](#_Toc51705021)

[TABELA 02 – Comparação dos planos de vantagem do Etanóis 42](#_Toc51705022)

LISTA DE QUADROS

[QUADRO 01 - Estimativa de Tamanho e Esforço 55](#_Toc52518631)

[QUADRO 02 - Equipamentos utilizados para a realização dos testes 125](#_Toc52518632)

[QUADRO 03 - Softwares utilizados para a realização dos testes 125](#_Toc52518633)

[QUADRO 04 - Itens testados no componente *Web* do Etanóis 127](#_Toc52518634)

[QUADRO 05 - Itens testados na API Etanóis 128](#_Toc52518635)

[QUADRO 06 - Itens testados no aplicativo *mobile* do Etanóis 129](#_Toc52518636)

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADS – *Google AdWords*

API – *Application Programming Interface*

ANFAVEA – Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores

ANP – Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

APT – *Assimetric Price Transmission*

AWS – *Amazon Web Services*

BR – Petrobras Distribuidora

Cade – Conselho Administrativo de Defesa Econômica

CASE – *Computer-Aided Software Engineering*

CENAL – Comissão Executiva Nacional do Álcool

CEP – Código de Endereçamento Postal

CIMA – Conselho Interministerial do Açúcar e do Álcool

CNAL – Conselho Nacional do Álcool

CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica

CPF – Cadastro de Pessoa Física

CT – Casos de Testes

CVV – *Card Verification Value*

DER – Diagrama de Entidade e Relacionamento

FAI – FAI - Centro de Ensino Superior em Gestão, Tecnologia e Educação

*GBytes* – *Gigabytes*

GHz - *Gigahertz*

GPS – *Global Positioning System*

GNV – Gás Natural Veicular

HD – *Hard Disk*

HTML – *Hypertext Markup Language*

iOS – *Iphone Operation System*

JSON – *JavaScript Object Notation*

LGPD – Lei Geral de Proteção dos Dados

MER – Modelo de Entidade e Relacionamento

MVC – *Model View Controller*

PCU – Pontos por Casos de Uso

PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*

QR Code – *Quick Response Code*

RAM – *Random Access Memory*

REST – *Representational State Transfer*

RF – Requisito Funcional

SDK – *Software Development Kit*

Sindipeças – *Sindicado Nacional da Indústrias de Componentes Automotores*

SPA – *Single Page Applications*

SSD – *Solid-State Drive*

UML – *Unified Modeling Language*

SUMÁRIO

[1 INTRODUÇÃO 18](#_Toc51705053)

[2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 20](#_Toc51705054)

[2.1 MERCADO DE COMBUSTÍVEIS NO BRASIL 20](#_Toc51705055)

[2.2 TRANSMISSÃO ASSIMÉTRICA DOS PREÇOS 20](#_Toc51705056)

[2.3 O ETANOL NO BRASIL 22](#_Toc51705057)

[2.4 TRABALHOS RELACIONADOS 25](#_Toc51705058)

[3 OBJETIVO DO PROJETO 31](#_Toc51705059)

[3.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA 31](#_Toc51705060)

[3.2 OBJETIVOS 36](#_Toc51705061)

[3.3 JUSTIFICATIVA 37](#_Toc51705062)

[3.5 NÍVEIS DE DECISÃO E GRUPOS FUNCIONAIS 47](#_Toc51705063)

[3.6 ADERÊNCIA AOS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS) 48](#_Toc51705064)

[4 MÉTODOS GERENCIAIS 50](#_Toc51705065)

[4.3 RECURSOS NECESSÁRIOS 52](#_Toc51705066)

[4.4 RELATÓRIO DE DESEMPENHO 54](#_Toc51705067)

[4.5 ESTIMATIVAS DE TAMANHO E ESFORÇO 54](#_Toc51705068)

[4.6 GERENCIAMENTO DE CONFIGURAÇÃO 55](#_Toc51705069)

[5 ESPECIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS REQUISITOS 59](#_Toc51705070)

[5.1 REQUISITOS DO SISTEMA DE SOFTWARE 59](#_Toc51705071)

[5.2 ANÁLISE DOS REQUISITOS 98](#_Toc51705072)

[6 ARQUITETURA E PROJETO DO SISTEMA DE SOFTWARE 100](#_Toc51705073)

[6.1 VISÃO ESTRUTURAL 100](#_Toc51705074)

[6.2 VISÃO COMPORTAMENTAL 101](#_Toc51705075)

[6.3 VISÃO DE DADOS 101](#_Toc51705076)

[6.4 PROJETO DA INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR 102](#_Toc51705077)

[6.5 PROJETO DE SISTEMA DISTRIBUÍDO 111](#_Toc51705078)

[7 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE SOFTWARE 116](#_Toc51705079)

[7.1 COMPONENTES DO SISTEMA DE SOFTWARE 116](#_Toc51705080)

[7.2 TECNOLOGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO 116](#_Toc51705081)

[8 PLANO DE TESTES 120](#_Toc51705082)

[8.1 FINALIDADE 120](#_Toc51705083)

[8.2 ESCOPO 120](#_Toc51705084)

[8.3 ESPECIFICAÇÃO DOS CASOS DE TESTES (CT) 121](#_Toc51705085)

[8.4 RESULTADOS DOS TESTES 126](#_Toc51705086)

[CONCLUSÃO 127](#_Toc51705087)

[REFERÊNCIAS 128](#_Toc51705088)

[OBRAS CONSULTADAS 132](#_Toc51705089)

[APÊNDICE A – PLANO DE ELABORAÇÃO E GERENCIAMENTO DO PROJETO 134](#_Toc51705090)

[APÊNDICE B – PRODUCT BACKLOG E SPRINTS 135](#_Toc51705091)

[APÊNDICE C – RELATÓRIO DE DESEMPENHO 136](#_Toc51705092)

[APÊNDICE D – ESTIMATIVA DE TEMPO POR PONTOS DE CASOS DE USO 137](#_Toc51705093)

[APÊNDICE E – DIAGRAMAS DE CASO DE USO E FLUXO DE EVENTOS 138](#_Toc51705094)

[APÊNCIDE F – MODELO CONCEITUAL DOS DADOS 139](#_Toc51705095)

[APÊNDICE G – *MOCKUPS* DO ETANÓIS 140](#_Toc51705096)

[APÊNDICE H – MODELAGEM POR UML 141](#_Toc51705097)

[APÊNDICE I – DICIONÁRIO DE DADOS DO MODELO LÓGICO 142](#_Toc51705098)

[APÊNDICE J – PESQUISA COM OS USUÁRIOS 143](#_Toc51705099)

[APÊNDICE K – DESCRIÇÃO DOS CASOS DE TESTE E HISTÓRICO DE REALIZAÇÃO 144](#_Toc51705100)

[ANEXO A – LEI MUNICIPAL Nº 16.644 DA CIDADE DE SÃO PAULO 145](#_Toc51705101)

# 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, os noticiários destacam manchetes, quase que semanais, sobre acréscimos ou decréscimos nos preços dos combustíveis e quem sofre os impactos dessa volatilidade é o consumidor final. Na maior parte das vezes, os postos de combustíveis não aplicam as alterações promovidas pelo setor, de forma imediata, o que levam às diferenças de preços de um posto ao outro.

Considere, portanto, o seguinte cenário: em uma viagem de automóvel, o indicador de combustível do veículo aponta 1/4 de litros de reserva no tanque. O condutor do veículo pode não saber quantos postos ainda existem no trajeto e qual deles oferecerá um preço de combustível mais econômico. Se o condutor não conhecer o percurso, possivelmente, ele ficará à mercê da sorte.

Com esse problema, apresenta-se o Projeto Etanóis[[1]](#footnote-1), uma aplicação para ajudar os motoristas, tendo um motor de busca para a entrega de postos de combustível disponíveis em uma determinada região, definida pelo motorista, em quilômetros, ou então em uma rota pré-definida por ele. A ordem de distribuição dos postos se dá por preferências que o motorista impõe ao início de sua experiência no aplicativo, com isso, ele terá em mãos os melhores postos de combustível para sua viagem ou abastecimento cotidiano. O Etanóis também fornecerá uma aplicação para os gerentes de postos de combustível a fim de ajudar no gerenciamento do negócio.

Etanóis é composto por três componentes: uma aplicação *mobile*, o qual será utilizado pelos motoristas - usuários comuns do sistema, uma aplicação *Web* para divulgação do produto Etanóis, credenciamento dos postos de combustível e gestão dos postos por parte dos gerentes e, por fim, uma *Application Programming Interface (*API) que sustentará o componentes *mobile* e *Web*.

Este projeto se dá como requisito parcial para a concessão de título de Bacharel em Sistemas de Informação para os autores, que são acadêmicos da FAI – Centro de Ensino Superior em Gestão, Tecnologia de Educação, localizada em Santa Rita do Sapucaí, Minas Gerais.

Para a apresentação do Projeto Etanóis, este documento conta com outros 8 capítulos. O Capítulo 2 traz uma revisão bibliográfica sobre o assunto abordado e descreve a logística de distribuição dos combustíveis e os fatores macroeconômicos que influenciam nos preços ao consumidor final. Em seguida, o Capítulo 3 apresenta os objetivos do Etanóis e o Capítulo 4 detalha os métodos de gerência deste projeto. O Capítulo 5 apresenta os requisitos funcionais e não funcionais do sistema e engloba a visão de dados, comportamental e de interação com o usuário. Já o Capítulo 6 tem o objetivo de elencar a arquitetura e o projeto do sistema de software e 7 pela sua implementação. Ao final encontra-se o Capítulo 8 com o plano de testes e encerra com a conclusão, os apêndices e anexos.

# 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo é apresentado o estudo feito sobre o mercado de combustível no Brasil, descrevendo sobre a assimetria nos preços, a história do biocombustível e a relação com as vendas dos carros *fuel flex.* Também são apresentados trabalhos relacionados ao presente projeto.

## 2.1 MERCADO DE COMBUSTÍVEIS NO BRASIL

O Brasil, desde 2002, permite a importação de combustível do exterior, principalmente, dos Estados Unidos. Os preços dos combustíveis no mercado interno são definidos pela Petrobras e o consumidor tem em seu portfólio diversas opções, como gasolina (podendo ser aditivada, comum, *premium*), álcool hidratado, diesel (S10 e S50), Gás Natural Veicular (GNV) e os carros elétricos, embora os dois últimos citados não sejam tão populares.

Sobre as frotas por combustível, o Sindicado Nacional das Indústrias de Componentes Automotores (Sindpeças) relata que os veículos *flex* apresentam 67,1% da frota total, os veículos a gasolina 22,2%, diesel na faixa dos 10% e os veículos híbridos e elétricos somam 11.038 unidades, significando 0,025% da frota total (SINDPEÇAS, 2019).

Segundo a Agência Nacional do Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis (ANP), os estados com a maior concentração de postos são: São Paulo (21,8%), Minas Gerais (10,9%), Rio Grande do Sul (7,7%), Bahia (6,9%) e Santa Catarina (4,8%). Ainda completa que 47,2% dos volumes de combustível comercializados se dividiram entre 4 das 78 bandeiras atuantes: BR (17,8%), Ipiranga (14,1%), Raízen (12,6%) e Alesat (2,8%). Os postos revendedores que operam com bandeira branca tiveram participação de 43,7% (ANP, 2019a).

## 2.2 TRANSMISSÃO ASSIMÉTRICA DOS PREÇOS

Durante as flutuações de preços dos combustíveis que ocorrem devido aos repasses das distribuidoras para os revendedores, o consumidor pode perceber que o preço cobrado nos postos nem sempre segue o que é estipulado pelas distribuidoras.

Sobre esse efeito, Salvini (2016) explica a percepção de que os preços ditados na bomba sobem rapidamente após a elevação dos preços de produção e distribuição, porém se reduzem paulatinamente depois do decréscimo nos preços nos elos anteriores da cadeia. Esse fenômeno é referido como um processo de ajustamento assimétrico, no qual as transmissões ao longo das margens de produção, distribuição e revenda podem diferenciar-se, conforme os preços aumentam ou diminuam.

A transmissão assimétrica dos preços, também podendo ser denominada de *Assimetric Price Transmission* (APT) pode ser classificar em:

1. vertical: que é aquela em que ocorre uma “diferente forma como os preços de um determinado mercado final reagem a um aumento ou uma redução de preços nos seus insumos” (MEYER; VON CRAMON-TAUBADEL, 2004 apud SILVA et al., 2011, p. 3);
2. espacial: que é descrita pela “diferença entre ajustes positivos e negativos de um determinado mercado de uma região a choques do mesmo mercado em uma região vizinha” (RAPSOMANIKIS; KARFAKIS, 2007 apud SILVA et al., 2011, p. 4);
3. magnitude: que é a “divergência da magnitude da reação dos ajustes dos preços finais em resposta a um aumento ou redução dos preços a que são derivados” (SILVA et al., 2011, p. 4).

Embora não exista uma teoria econômica que engloba todas as possibilidades para a causa de um comportamento assimétrico nos preços, há explicações plausíveis para tal efeito. De acordo com Salvini, Burnquist e Jacomini (2016), quando há elevação dos preços dos combustíveis, as revendedoras logo repassam para os consumidores. Porém, quando há a redução, o decréscimo desse preço é distribuído ao longo do tempo, motivado por fatores distintos.

A formação de cartéis (prática ilegal) é uma possível explicação para a assimetria nos preços dos combustíveis, sendo que o Conselho Administrativo de Defesa Econômica (Cade) considera os riscos de formação de cartel no Brasil. Há monopólio e concentração na distribuição, com 2 agentes distribuidores para querosene de aviação; 3 agentes para diesel e gasolina; e 4 agentes para gás de cozinha – conforme dados apresentados pela ANP (HAJE, 2018).

Outro fator que pode aumentar a complexidade nos estudos sobre a assimetria nos preços é a troca do combustível fóssil pelo biocombustível, possibilidade que só é possível por causa dos carros *fuel flex*, mas para compreender melhor porque esse fator deve ser considerado é preciso entender a aplicabilidade do etanol ao longo do tempo no Brasil.

## 2.3 O ETANOL NO BRASIL

Segundo a ANP (2019b), o etanol ou álcool etílico pode ser obtido a partir do processamento e fermentação de cana-de- açúcar, milho ou mandioca, entre outros. Os veículos automotivos que circulam no país podem utilizar duas categorias de etanol: hidratado ou anidro. O hidratado é usado em motores desenvolvidos para este fim ou com tecnologia *fuel flex*. O anidro é misturado à gasolina, em proporções variáveis, de acordo com a determinação legal.

### 2.3.1 Programa Nacional de Álcool (ProÁlcool)

Durante a década de 1970, a produção sucroalcooleira esteve focada na entrega de açúcar e na produção de etanol para fins industriais. Em 14 de novembro de 1975, o decreto no 76.593 instituiu o ProÁlcool (BRASIL, 1975).

O ProÁlcool visou estimular a produção do álcool a partir de insumos como cana-de-açúcar e mandioca, tendo como por resultado esperado a expansão das matérias-primas, a modernização da produção e a criação de novas unidades para geração do biocombustível.

A produção mundial de açúcar em 2000 foi de 131 milhões de toneladas, sendo de cerca de 13% a participação do Brasil. As etapas na produção do açúcar e do álcool diferem apenas a partir da obtenção do suco, que poderá ser fermentado para a produção de álcool ou tratado para o açúcar. Caso a produção de açúcar se torne menos atrativa devido às reduções de preços internacionais o que frequentemente ocorre poderá ser mais vantajoso a mudança na produção para álcool (BIODIESELBR, 2012, p. 1).

O ProÁlcool tem 5 fases, sendo que a primeira, denominada de Fase Inicial, percorreu os anos de 1975 até 1979, e os esforços concentraram-se na produção de álcool etílico anidro para ser acrescentado à gasolina (ANDRADE; CARVALHO; SOUZA, 2009). A produção alcooleira, antes do incentivo, era de 600 milhões de l/ano e ao final da fase, a produção esteve próxima a 3,4 bilhões de l/ano.

Entre os anos de 1979 e 1980, o preço do barril de petróleo triplicou e a importação do insumo representou 46% do orçamento de importações do Brasil. Com isso, o governo decidiu adotar medidas para incentivar a implantação total do ProÁlcool e criou o Conselho Nacional do Álcool (CNAL) e a Comissão Executiva Nacional do Álcool (CENAL) para agilizar o processo de implantação.

De 1980 a 1986, aconteceu a Fase de Afirmação, pois com os órgãos criados, a produção de álcool atingiu 12,3 bilhões de l/ano entre 1986 e 1987, superando em 15% a meta do governo para o mesmo período. A proporção de automóveis movidos a biocombustível também aumentou de 0,46% dos veículos produzidos, em 1979, para 26,8%, em 1980, e atingiu o teto em 76,1%, em 1986.

A Fase de Estagnação iniciou em 1986 quando o preço do barril de petróleo no mercado internacional teve uma redução drástica, caindo de US$ 40 para US$ 12. Esse marco foi denominado “contrachoque do petróleo” e colocou em atenção a produção de biocombustíveis. No governo, esse “contrachoque” teve efeito no ano de 1988, quando se iniciou uma escassez de recursos públicos para subsidiar os programas de estímulo. “A oferta de álcool não pôde acompanhar o crescimento descompassado da demanda, com as vendas de carro a álcool atingindo níveis superiores a 95,8% das vendas totais de veículos” (BIODIESELBR, 2012, p. 3).

A redução do preço do barril de petróleo no mercado internacional impediu que os produtores de etanol elevassem suas produções internas, porém, por outro lado, a revenda do etanol continuou sendo estimulada pelo seu preço mais barato em relação ao da gasolina. Esse período causou uma crise de abastecimento na entressafra de 1989 e 1990. Essa crise impactou tanto a produção de álcool quanto a do açúcar e da sua exportação que, naquela época, tinha preços fixados pelo governo.

A produção de álcool se manteve constante e atingiu entre 10,5 bilhões e 11,9 bilhões de litros no período de 1985 a 1990. A produção de açúcar variou de 7,3 milhões a 8,2 milhões de toneladas no mesmo período. A exportação do açúcar, por sua vez, teve uma redução passando de 1,9 milhões em 1986 para 1,1 milhão de toneladas em 1990.

Na década de 1990, com a crise de abastecimento do período anterior e a variação no preço do barril de petróleo no mercado internacional, reduziu-se a produção de veículos movidos a álcool, houve a liberação da importação de veículos movidos a diesel ou gasolina e a política de incentivos à compra do “carro popular”, que são modelos com motores de até 1000 cc e à gasolina.

A crise de abastecimento foi superada somente com a introdução de um a mistura composta por 34% de metanol, 60% de etanol e 6% de gasolina. Essa mistura obrigou o Brasil a importar etanol e metanol para garantir o abastecimento de combustíveis e atingiu a marca próxima a 1 bilhão de litros no período de 1989 a 1995.

A Fase de Redefinição iniciou-se, em 1995, quando, mesmo sem gestão governamental no setor, o país dominou o mercado internacional de açúcar, atingindo 10 milhões de Ton/ano, o que permitiu baratear o produto. Questionou-se, à época, como o país encontraria mecanismos para manter a regulação competitiva e oferecer açúcar e etanol tanto para o mercado interno quanto externo. “Dadas as externalidades positivas do álcool e com o intuito de direcionar políticas para o setor sucroalcooleiro, foi criado, por meio do decreto de 21 de agosto de 1997, o Conselho Interministerial do Açúcar e do Álcool (CIMA)” (BIODIESELBR, 2012, p.5).

A Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA) levantou que, de 1998 a 2000, a montagem de veículos movidos a etanol foi 1% em relação ao total produzido. Nessa época foi criada a “frota verde” que estimulava a utilização do etanol em veículos oficiais e de mobilidade urbana, como táxis.

Ainda, nesse período, o ProÁlcool estabeleceu que parte dos recursos arrecadados com a revenda de combustíveis derivados do petróleo deveria ser utilizado para compensar a produção do etanol, para que esse fosse viável como combustível. Dessa forma, a produção do álcool e açúcar entregou um preço justo para o produtor e com alguns incentivos de financiamento, o produtor teve mais vantagens tanto na fase de plantio da cana-de-açúcar, quanto na produção do biocombustível. A partir de 1979, o mercado adotou políticas de preços que incentivaram o consumidor final a usufruir dos combustíveis renováveis, ao invés da gasolina.

Na quinta fase e atual, o Brasil possui dezenas de milhares de hectares de cana-de-açúcar espalhados pelo seu território. Segundo dados da ANP (2019b), a principal região produtora do Etanol é a Região Sudeste (57,98%), em seguida, a Região Centro-Oeste (31,23%). Ao todo, foram produzidos cerca de 35,3 bilhões de l/ano, em 2019.

A nova escalada não é um movimento comandado pelo governo, como a ocorrida no final da década de 70, quando o Brasil encontrou no álcool a solução para enfrentar o aumento abrupto dos preços do petróleo que importava. A corrida para ampliar unidades e construir novas usinas é movida por decisões da iniciativa privada, convicta de que o álcool terá, a partir de agora, um papel cada vez mais importante como combustível, no Brasil e no mundo. (BIODIESELBR, 2012, p.1)

A produção de veículos com a tecnologia de motores *fuel flex,* iniciada em 2003, vem ajudando na economia de consumo. Os veículos podem ser abastecidos tanto com gasolina quanto etanol ou até mesmo uma mistura de ambos. A opção *flex* está presente na maioria dos veículos, até nos “carros populares”, modelo citado que prejudicou a expansão do etanol na década de 1990 (BIODIESELBR, 2012).

A popularização dos carros *fuel flex* possibilita a opção de escolha entre a gasolina e o etanol hidratado e os consumidores podem decidir por cada tipo de produto, de acordo com suas preferências pessoais ou a relação de preço de revenda entre esses combustíveis.

## 2.4 TRABALHOS RELACIONADOS

Olhando para o mercado de aplicativos direcionados à gestão de combustível tanto por parte do consumidor final quanto pelo posto de combustível, encontram-se diversas modalidades, cada uma com seus domínios de aplicação.

### 2.4.1 Waze

Iniciando-se pelo motorista do veículo, existe um leque de aplicações que o ajuda na hora de abastecer o veículo, um exemplo é o *Waze*, aplicativo de geolocalização focado em inteligência na hora de definir rotas de viagem.

O aplicativo possui um recurso de listagem dos postos de combustível próximos à localização do usuário, ordenada do posto mais próximo ao mais distante. Conforme mostra a Figura 1, tem-se a informação da bandeira do posto, o endereço, a distância em que ele se encontra a partir da posição do usuário, o preço do combustível escolhido pelo motorista na primeira abertura do aplicativo no dispositivo e, por fim, a data em que o preço foi atualizado no *Waze*.

Como pode ser visto na Figura 1, é um período bem extenso e o preço vigente pode não ser mais esse. Isso acontece porque são os usuários que atualizam e não há uma regularidade por parte da aplicação para essa atualização, ou seja, o *Waze* não solicita aos usuários que atualizem o preço semanalmente, quinzenalmente, etc. Em cidades maiores e com a utilização da aplicação mais frequente, esses preços podem ser atualizados com maior frequência, mas mesmo assim, não há verificação por parte do *Waze*.

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

FIGURA 01 - Listagem de postos de combustível disponíveis próximos a localização do usuário no *Waze*

FONTE: *Waze* (2020)

Ao selecionar um posto de combustível da lista, têm-se as informações já dispostas no *card* e a disponibilização de mais alguns dados, como: a localização exata do pátio de abastecimento, o preço dos demais combustíveis disponíveis no posto, o usuário que adicionou o posto no *Waze* e o usuário que atualizou os preços pela última vez. Também há algumas funcionalidades, como tornar o posto de combustível favorito, traçar uma rota até ele, compartilhar com outro usuário e informar um problema.

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

FIGURA 02 - Informações adicionais sobre um posto de combustível selecionado na listagem do *Waze*

FONTE: *Waze* (2020)

Também é possível editar o posto selecionado, colocando dados como: foto, alterar a bandeira, alterar o endereço, definir categorias ao ponto que está sendo editado, adicionar serviços disponíveis, o horário de funcionamento e outros detalhes como telefone e site. Tudo isso sem a aprovação do gerente do posto ou do próprio *Waze*, o que pode gerar inconsistências ou erros e impedir um bom planejamento dos motoristas que utilizam o recurso.

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

FIGURA 03 - Recurso de edição do posto de combustível no *Waze*

FONTE: *Waze* (2020)

### 2.4.2 Petroshow

O *Petroshow* é uma solução desenvolvida pela *Viasoft* e consiste em uma ferramenta de gestão para postos de combustível e redes de distribuição. Por meio dele, os gestores possuem diversas funcionalidades para controle de clientes, faturamento e preço de venda do combustível.

O sistema só está disponível via contratação, dessa forma, não há forma de demonstrar as telas do *Petroshow*, semelhante ao que foi feito no *Waze*. De toda forma, a solução possui 8 funcionalidades principais, sendo:

1. controle de clientes que permite ao gestor definir o crédito individual, a forma de recebimento no posto e acompanhar o consumo mensal dos clientes;
2. transferência eletrônica de fundos sem fio que consiste na baixa do abastecimento via máquina de cartão, realizada pelo próprio frentista;
3. faturamento automático que realiza o fechamento dos abastecimentos dentro de um período negociado com o cliente e já envia a fatura para ele, via e-mail;
4. portal do cliente que é disponibilizado a todos os clientes do contratante dos serviços da Petroshow. Nele, o cliente tem um acesso web que disponibiliza todas as movimentações realizadas por ele;
5. Cloud tributário que consiste em um banco de informações tributárias dos itens vendidos pelo cliente, desde o combustível até a loja de conveniência;
6. Processos automáticos que são executados a partir de gatilhos como verificação de cartões de crédito/débito e geração de boletos;
7. Business Intelligence para tomada de decisão a partir de relatórios e dashboards;
8. Gerenciamento de preços que atualiza o preço de todos os clientes de forma automática conforme o preço do produto.

A seguir, a Figura 4, retirada do *website* do *Petroshow*, mostra alguns gráficos do sistema.

A screen shot of a computer

Description automatically generated

FIGURA 04 - Telas do *Petroshow*

FONTE: Viasoft Petroshow (2017)

# 3 OBJETIVO DO PROJETO

Este capítulo apresenta a formulação do problema, o contexto de aplicação do sistema desenvolvido e as pesquisas realizadas que colaboram com a justificativa do projeto. Depois, são apresentados os objetivos gerais e específicos, ajudando a compreender a proposta do Etanóis. Ao final deste capítulo, é possível identificar o público alvo e os grupos funcionais que são atingidos com o sistema desenvolvido.

## 3.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

De acordo com a agência de notícias G1 (2020a), a Rodovia Fernão Dias (BR 381) deveria ter fluxo de mais de 1 milhão de veículos no período do carnaval. Assim, todos os dias, veículos, dos mais variados tamanhos e portes, atravessam as rodovias e municípios do país, seja a passeio ou a trabalho e, com a exceção dos movidos à eletricidade, todos eles possuem um item em comum: o combustível derivado de petróleo ou álcool.

### 3.1.1 Variação local dos preços dos combustíveis

Há uma grande quantidade de pátios de abastecimento de combustível nas cidades e rodovias do Brasil, cada um com a sua rede (bandeira) e preços de revenda. Para colaborar com a comprovação dessa afirmação, foi realizada, entre os dias 06/01/2020 e 06/03/2020, um acompanhamento dos preços cobrados por litro da gasolina comum e etanol nos pátios de abastecimento da cidade de Santa Rita do Sapucaí. Na zona urbana, existem 6 postos de combustíveis: Avenida II (bandeira branca); Brusamolin (bandeira Petrobras Distribuidora (BR)); Combo (bandeira branca); *Shell* (bandeira *Shell*); Sêda (bandeira branca) e Zezão (bandeira BR).

Conforme o gráfico apresentado na Figura 5, o preço por litro de gasolina comum variou, significativamente, em um curto espaço de tempo. Essa variação impacta o consumidor final, pois ele fica à mercê das alterações, somente descobrindo-a ao chegar próximo à bomba de combustível.

FIGURA 05 - Variação do preço por litro da gasolina comum em Santa Rita do Sapucaí-MG entre 06/01/2020 e 06/03/2020

FONTE: elaboração própria

Os preços da gasolina comum estiveram na faixa de R$ 4,859 e R$ 5,199 durante o período pesquisado, sendo assim, uma diferença de R$ 0,34.

Os postos de bandeira branca, com exceção do Sêda, permaneceram com os preços estáveis durante o acompanhamento.

Criando um ranking de postos com mais variações nos 60 dias de acompanhamento, tem-se:

1. Shell com 5 alterações;
2. Zezão com 4 alterações;
3. Brusamolin com 2 alterações;
4. Sêda com 2 alterações[[2]](#footnote-2);
5. Avenida II e Combo empatados com nenhuma alteração.

Durante o período de acompanhamento, algumas notícias circularam pelos jornais de todo o país, sinalizando que a Petrobras, empresa estatal responsável pelo refino do petróleo bruto, alterou o preço do combustível nas refinarias, fazendo com que os postos também corrigissem seus preços. Essas podem ser vistas a seguir:

1. “Petrobras reduz preço do diesel em 4,1% e o da gasolina em 1,5%” (RAMALHO, 2020, p.1);
2. “Petrobras corta em 3% preço médio da gasolina e do diesel nas refinarias” (G1, 2020b, p.1);
3. “Petrobras aumenta preço da gasolina em 3% a partir desta quinta” (ORDONEZ; MARTINS 2020, p.1).

Conforme o gráfico apresentado na Figura 6, o preço por litro de etanol também variou em um curto espaço de tempo.

FIGURA 06 - Variação do preço por litro da gasolina comum em Santa Rita do Sapucaí-MG entre 06/01/2020 e 06/03/2020

FONTE: elaboração própria

Quanto à revenda do biocombustível Etanol, a diferença na faixa de preços foi ainda maior. Nos 60 dias pesquisados, o preço do litro do Etanol apresentou uma diferença de R$ 0,42, entre R$ 3,349 e R$ 3,769. Diferente da gasolina comum, todos os postos apresentaram mudanças.

Também elencando os postos com mais variações, tem-se:

1. Zezão com 3 alterações;
2. Brusamolin com 2 alterações;
3. Combo com 2 alterações;
4. Avenida II com 1 alteração;
5. Shell com 1 alteração;
6. Sêda com 1 alteração[[3]](#footnote-3).

Notícias sobre o Etanol também circularam pelos jornais de todo o país, os quais impactaram nas bombas dos pátios de abastecimento:

1. “Preços do etanol e diesel fecham acima da inflação em 2019” (G1, 2020c);
2. “Etanol sobe em 14 Estados, diz ANP; preço médio avança 0,09% no País” (ESTADÃO CONTEÚDO, 2020a, p.1);
3. “Etanol é vantajoso ante gasolina em apenas três Estados, diz ANP” (ESTADÃO CONTEÚDO, 2020b, p.1).

### 3.1.2 Entrevista com os consumidores finais

Entre os dias 18/02/2020 a 07/03/2020, uma pesquisa amostral procurou entrevistar os consumidores sobre o problema em questão.

Cada entrevistado precisou responder a seguinte pergunta: “Você tem um aplicativo que te ajuda com o abastecimento do seu veículo em mãos, o que você gostaria de ter como funcionalidade?”.

Foram obtidas 51 respostas de motoristas de 20 a 64 anos e que elencaram uma lista de principais funcionalidades desejadas em um aplicativo.

As funcionalidades que mais apareceram como respostas da pesquisa foram:

1. mostrar postos mais baratos no trecho, com 30 respostas;
2. filtrar postos pela bandeira, com 26 respostas;
3. mostrar serviços disponíveis no pátio do posto de combustível, com 18 respostas;
4. mostrar formas de pagamento e bandeiras de cartão de crédito/débito disponíveis, com 10 respostas;
5. informar horário de funcionamento do posto, com 10 respostas;
6. os postos possuírem nota de avaliação dos serviços prestados, com 8 respostas.

Vale ressaltar que existiram outras funcionalidades solicitadas, porém, em menor quantidade. Também é importante salientar que um mesmo entrevistado respondeu mais de uma funcionalidade.

## 3.2 OBJETIVOS

A seguir, descrevem-se o objetivo geral do projeto Etanóis e seus objetivos específicos.

### 3.2.1 Objetivo geral

Tem-se por objetivo geral do projeto, o desenvolvimento de um sistema de software que ajudará os motoristas, tendo um motor de busca para a entrega de postos de combustível disponíveis em uma determinada região, definida pelo motorista, em quilômetros, ou então em uma rota pré-definida por ele. A ordem de distribuição dos postos se dá por preferências que o motorista impõe ao início de sua experiência no aplicativo, com isso, ele terá em mãos os melhores postos de combustível para sua viagem ou abastecimento cotidiano. O Etanóis também fornecerá uma aplicação para os gerentes de postos de combustível a fim de ajudar no gerenciamento do negócio.

### 3.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos estabelecidos para este projeto, por meio do aplicativo, são:

1. facilitar o planejamento de viagens pelo motorista, quanto ao abastecimento de combustível;
2. agregar valor ao usuário, nos quesitos comodidade e financeiro, de forma que o motorista possa realizar a compra do combustível no próprio aplicativo;
3. oferecer uma experiência de usuário voltada à fidelidade, com a possibilidade de conquistas aos usuários que utilizarem o sistema, por meio do acúmulo de pontos, que poderão ser revertidos no momento da compra do combustível;
4. apresentar dados sobre o consumo de combustível, por meio de um histórico dos abastecimentos, ajudando na gestão de gastos e consumo do veículo;
5. integrar às aplicações de mobilidade urbana e de *delivery* existentes, como: *iFood, Localiza Hertz, Uber* e *Waze*.

Como objetivo indireto, espera-se que o sistema Etanóis seja uma plataforma tanto de divulgação quanto de aumento de concorrência aos postos de combustível, uma vez que, o usuário possivelmente escolherá o estabelecimento que oferecer o melhor custo/benefício, fazendo com que os postos melhorem seus serviços para conquistar mais consumidores.

## 3.3 JUSTIFICATIVA

Entende-se por justificativa de desenvolvimento da solução, a demanda por conhecimento dos preços dos combustíveis com antecedência, pois a variação de preço por litro de combustível entre os postos é visível e, em alguns casos, muito alta.

Dessa forma, o Etanóis é justificável ao ponto de disponibilizar integralmente os preços de revenda dos combustíveis e serviços prestados no pátio dos postos encontrados no momento da pesquisa pelo interessado.

A seguir, mostra-se, como deve ser estruturado o sistema.

### 3.3.1 Proposta de solução

Esperam-se 3 tipos de usuário no sistema, conforme seguem:

1. motorista (aqui considerado como o consumidor final);
2. gerente do posto de abastecimento do combustível;
3. frentista ou funcionário administrativo do posto.

O motorista é o usuário que utilizará o sistema como consumidor final e usufruirá dos recursos de pesquisa, compra e premiações por fidelidade e utilização. Todo gerente e frentista/funcionário poderá ter o perfil de um motorista no sistema.

Cabe ao motorista definir suas preferências, sendo:

1. combustível preferido, o qual é utilizado como filtro para buscas de dados cadastrados no sistema. Podem ser definidos dois combustíveis, um primário (obrigatório) e um alternativo (opcional). São opções: gasolina (comum, aditivada, *premium*), Etanol, Diesel (S10 e S50), GNV e elétrico;
2. distância de busca, a fim de que o sistema procure por postos em volta da localização atual do motorista com raio entre 100 m e 10 km;
3. código de endereçamento postal (CEP), pelo qual apresentará todos os postos cadastrados com logradouro similar;
4. formas de pagamento, com as opções: dinheiro (padrão) e cartão de crédito/débito.

Após definir as preferências, o usuário poderá dar seguimento ao uso do sistema. Com a premissa do sistema de localização do dispositivo móvel estar ligado, um mapa carregará a lista de postos disponíveis no raio de localização atual do usuário no item “Radar”. Este item deverá dispor de todos os postos disponíveis a partir da distância preferida. Caso o usuário defina uma rota de viagem, a lista de resultados será de acordo com a rota, mostrando-se os postos credenciados em torno do percurso escolhido.

Além das preferências definidas pelo usuário no início da aplicação, o motorista terá uma lista de filtros para refinar ainda mais a lista de postos de combustível. Esses filtros são: visualização no mapa (dentro do radar somente, fora do radar e na cidade do motorista), avaliação do posto de combustível (nota mínima ou sem nota mínima), a bandeira do posto de combustível, os serviços disponíveis e por fim, o tipo de pagamento disponíveis.

Quando o motorista escolher por um posto dentre os apresentados, o sistema vai traçar uma rota da localização atual do veículo até o posto selecionado. Quando o automóvel estiver próximo a 100m do ponto de abastecimento, o motorista acionará a opção de “Realizar compra”, o qual fará a abertura de um leitor de *Quick Response Code* (QR). Após o abastecimento, o motorista deverá se direcionar até ao balcão de pagamento do posto de gasolina ou em uma área segura[[4]](#footnote-4), o funcionário responsável pela administração de pagamentos ou o próprio frentista irá acessar a “Área do Frentista” do aplicativo Etanóis ou na seção *web* disponível no portal Etanóis. Após o acesso, o responsável pelo recebimento irá acessar a opção “Novo abastecimento” no qual se deverá inserir o tipo de combustível abastecido e a quantidade de litros que o motorista adquiriu ou o preço total de abastecimento, técnica muito utilizada pelos motoristas. Essa ação provocará a geração de um código em barras padrão (*QR Code*) que deverá ser lido pelo dispositivo móvel do comprador. Ao acionar o código em barras, o motorista deverá escolher a opção de pagamento e confirmar a compra.

### 3.3.2 Gamificação[[5]](#footnote-5)

Outro recurso que, possivelmente, despertará o interesse pelo uso do sistema é o da vivência em um ambiente de Gamificação. Um usuário ganhará pontos por utilizar o sistema, realizar compras, acumular quilômetros no aplicativo, indicar amigos e reportar inconformidades, os quais poderão ser trocados em combustível, posteriormente. Dessa forma, os pontos de fidelidade citados serão um tipo de moeda virtual dentro do sistema. Essa moeda virtual, cunhada como “*Etacoins”*, inicialmente, equiparar-se-á ao Real, sendo e$ 1 (um *Etacoin*) equivale a R$ 1 (um Real).

Em princípio, tal forma de comercialização poderá ser inviável, uma vez que o usuário não pagará em dinheiro pelo combustível. Dessa forma, espera-se repassar uma parcela do preço da compra realizado com *Etacoins* em dinheiro para o posto de combustível. Essa parcela terá o percentual de 80% do preço da compra, ou seja, em uma compra de e$ 50 – R$ 50 reais – o posto receberá e$ 40 convertidos em reais, ou seja, R$ 40. Esse preço será debitado do repasse que o posto terá com o Etanóis. O detalhamento desta proposta está na Seção 3.3.4.

Todas as compras realizadas por um motorista via o sistema serão adicionadas ao extrato de compras realizadas e ao histórico de abastecimento. O extrato de compras servirá para o controle financeiro do motorista, mostrando os gastos mensais ou de um determinado período. Já o histórico de abastecimento servirá para o acompanhamento do consumo de combustível, dando a possibilidade ao motorista de analisar o consumo de seu veículo.

Por fim, quanto mais o motorista dirigir com o sistema em primeiro plano no seu dispositivo móvel, maior será a precisão de acerto do consumo do veículo.

### 3.3.3 Cadastro dos postos de abastecimento de combustíveis

Todo o credenciamento de postos de combustível será realizado pelo *website* institucional do sistema Etanóis na seção “Quero meu posto no Etanóis”, onde o gerente do posto deverá inserir os dados necessários de credenciamento. Ao final do credenciamento, o gerente terá acesso ao aplicativo Etanóis, com a possibilidade de acesso à seção “Área do Frentista” tanto do aplicativo quanto do *website*. Essa seção solicitará um código gerado automaticamente e enviado no e-mail cadastrado, ao ser permitida a entrada, poderá ser realizada a geração dos *QR Codes* de pagamento e a atualização dos preços de revendas dos litros de combustíveis vigentes no estabelecimento.

Na “Área do Frentista” do *website*, o gerente também poderá gerar os *QR Codes* de pagamento e atualizar os preços de revenda dos combustível, além disso, poderá consultar as movimentações geradas pelo estabelecimento, terá a possibilidade de adicionar funcionários que também tem acesso à seção, somente pelo aplicativo, e por fim, a adição dos serviços disponíveis no pátio, além do horário de funcionamento tanto do posto de combustível quanto dos serviços. Na “Área do Frentista” do *website* também será possível atualizar os dados do credenciamento. Nessa seção, o gerente também possuirá o saldo de repasse para o Etanóis em compras por dinheiro. O detalhamento desta proposta está na Seção 3.3.4.

Para evitar problemas de preços desatualizados dos combustíveis disponíveis nos postos credenciados, o Etanóis alertará os gerentes semanalmente para verificarem os preços vigentes salvos no sistema e assim, se necessário, atualiza-los. Para manter certa regularidade, o Etanóis manterá uma política de veracidade dos dados expostos no sistema e dessa forma, removerá os postos de combustível do sistema quando os gerentes que não atualizarem seus preços após 3 notificações, ou seja, 3 semanas.

Um usuário comum do sistema poderá enviar notificações ao sistema em caso de preços de revenda incompatíveis. Esta será encaminhada ao gerente que deverá atualizar os preços. A notificação gerada pelo usuário possuirá um peso maior, fazendo com que o gerente possua somente mais uma notificação de alerta. Caso ele já possua, a notificação do usuário já será entregue seguida da remoção.

Se o gerente não realizar o procedimento de atualização até o prazo de 3 dias úteis, o posto não poderá vincular seu posto de combustível ao Etanóis em um prazo de 45 dias.

Poder-se-á, inclusive, acontecer cenários em que os preços não sejam alterados de uma notificação para outra, dessa forma, o gerente deverá somente confirmar os preços vigentes.

O motorista poderá indicar postos que não estão cadastrados no sistema. Para realizar essa ação, existirá um recurso (“Existe um posto aqui!”) disponível no aplicativo. Ao utilizar esse recurso, o motorista adicionará uma forma de contato para que o Etanóis contate o gerente do posto para informá-lo do aplicativo e que um ou mais de seus clientes solicitaram o credenciamento. Essa indicação, ao ser concretizada como credenciamento, gerará uma premiação ao(s) usuário(s) que o reportou(aram).

### 3.3.4 Proposta de valor e receitas esperadas

A proposta de valor do modelo de negócio do Etanóis é entregar os melhores preços de combustíveis aos consumidores finais e auxiliá-los com os gastos nos postos.

Com esse ponto em questão, esperam-se fontes de receitas como as que seguem:

1. cobrança de pequena porcentagem das vendas realizadas;
2. credenciamento dos postos de combustível;
3. anúncios no *website* institucional e no aplicativo móvel;
4. na retirada do *Google Adwords (Google Ads)* no aplicativo a partir da compra do recurso na loja de aplicativos.

A primeira forma de receita é com base nas vendas realizadas pelo aplicativo móvel, sendo elas pagas por cartões ou em dinheiro. Para compras pagas por cartões, a taxa de serviço do *PagSeguro[[6]](#footnote-6)* será descontada e inserida uma taxa de 1% do preço total bruto de venda. A Tabela 1 mostra um exemplo.

TABELA 01 – Cenário de venda com o cartão via Etanóis

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PREÇO BRUTO DA COMPRA | REPASSE PARA O PAGSEGURO | REPASSE PARA O ETANÓIS | PREÇO LÍQUIDO |
| R$ 50,00 | R$ 2,40 | R$ 0,50 | R$ 47,10 |

FONTE: elaboração própria

Como pode ser visto na Tabela 1, o posto de combustível receberá R$ 47,10, depois de transcorridos 30 dias da compra.

Para compras em dinheiro, a taxa de serviço continuará em 1%, porém a regra de repasse será diferente. Como o dinheiro é entregue diretamente ao frentista, obter-se-á o preço da venda no final do pagamento, adicionando-se o correspondente ao seu repasse a um saldo de pagamento mensal de vendas em dinheiro que deverá ser realizado pelo posto de combustível.

Como apresentado na Seção 3.3.2, para vendas realizadas a partir de *Etacoins*, o preço convertido será debitado do saldo remanescente. Caso o saldo seja R$ 0 (zero) ou o débito seja maior que o saldo, ele será convertido em crédito. Se, ao 30º dia do mês ainda existir crédito, esse será mantido para o mês seguinte.

O saldo remanescente poderá ser consultado na área administrativa do posto no *website* institucional e na seção “Área do Frentista” disponível no *website*. Ao 30º dia de cada mês, o saldo será fechado e o gerente será notificado pela aplicação *mobile* e pelo e-mail cadastrado. Caso o gerente não efetue o pagamento até o vencimento da fatura seguinte, o posto será desativado do sistema até o acerto com o Etanóis.

O Etanóis colocará essa taxa de 1% também pelo fato do *cashback* aos motoristas, em momentos que o usuário não estiver conquistando um marco na aplicação, o *cashback* será de 0,5% do preço total do abastecimento.

A segunda forma de receita do Etanóis será pelo credenciamento do posto de combustível. Essa taxa de credenciamento é opcional ao gerente, uma vez que ele possa experimentar o sistema de uma forma sem ter que se comprometer com taxas.

A taxa de credenciamento consistirá em pacotes mensais de facilidades e vantagens. Existem três tipos de taxas mensais previstas:

1. Plano “Primeira Viagem”: consiste no plano gratuito, somente para que o posto esteja disponível no aplicativo e o gerente possa usufruir dos recursos administrativos existentes;
2. Plano “Econômico”: consiste em um plano de R$ 24,99 mensais que oferecerá algumas vantagens, como a possibilidade de envio de notificações ao alterar os preços vigentes e a retirada dos *Google Ads* nos aplicativos do gerente e do funcionário responsável;
3. Plano “Premium”: consiste no plano máximo do Etanóis, possuirá o preço de R$ 49,99 mensais e os recursos do Plano “Econômico”, a retirada da cobrança de 1% das vendas, a vantagem de ficar entre os primeiros resultados no “Radar” mesmo não possuindo os critérios definidos no filtro de pesquisa e a adição da possibilidade de participar do *Ads Etanóis*, um recurso de anúncios dos credenciados *premium* do Etanóis que consistirá no disparo de anúncios promocionais do posto entre os anúncios já existentes para os usuários comuns.

A Tabela 2 mostra um quadro comparativo entre os planos previstos.

TABELA 02 – Comparação dos planos de vantagem do Etanóis

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ITENS CONTEMPLADOS | PLANO “PRIMEIRA VIAGEM” | PLANO “ECONÔMICO" | PLANO “PREMIUM" |
| Cobrança de 1% sobre o preço dos abastecimentos | Sim | Sim | Não |
| Anúncio no aplicativo móvel | Sim | Não | Não |
| Notificação de alteração nos preços vigentes | Não | Sim | Sim |
| Destaque nos resultados do "Radar" | Não | Não | Sim |
| *Ads Etanóis* | Não | Não | Sim |
| **PREÇO PREVISTO** | R$ 0,00 | R$ 24,99 | R$ 49,99 |

FONTE: elaboração própria

A terceira forma de receita consistirá em anúncios na aplicação móvel e no *website* institucional da solução. O Etanóis utilizará o recurso *AdMob[[7]](#footnote-7)* promovido pela Google para a aplicação *mobile* e o recurso *AdSense[[8]](#footnote-8)* também da Google para o *website.*

A forma de negócio dos dois recursos funciona com base em exibição de anúncios em intervalos de tempo ou em ações determinadas. No *AdMob* poderá ser colocado um anúncio após a realização de uma compra de combustível ou depois de uma conquista no Etanóis, por exemplo. Já no site, pelo *AdSense* poderá ser colocado um *banner* em alguma de suas páginas.

Outra forma de receita se trata da retirada destes anúncios no aplicativo. O usuário deverá realizar uma compra da retirada do *Google Ads* na loja de aplicativos do sistema – *Google Play Store* para o *Android* e *App Store* na *Apple* – para que esse recurso seja ativado.

### 3.3.5 Possíveis parcerias

Visando a realização de parcerias com outros aplicativos, o Etanóis disponibilizará uma API para que sistemas com funcionalidades tangentes ao entregue pelo Etanóis, como os de mobilidade, possam utilizar do recurso para melhorar ainda mais seu produto.

Por exemplo, o aplicativo Uber poderá ser um parceiro do Etanóis, uma vez que o motorista do aplicativo precisa de combustível quase que diariamente. O serviço entregue pela API do Etanóis poderá ser integrado ao serviço da Uber e, assim, o motorista poderá sempre abastecer seu veículo de trabalho no posto mais conveniente a ele.

### 3.3.5 Possíveis parcerias

Visando a realização de parcerias com outros aplicativos, o Etanóis disponibilizará uma API para que sistemas com funcionalidades tangentes ao entregue pelo Etanóis, como os de mobilidade, possam utilizar do recurso para melhorar ainda mais seu produto.

Por exemplo, o aplicativo Uber poderá ser um parceiro do Etanóis, uma vez que o motorista do aplicativo precisa de combustível quase que diariamente. O serviço entregue pela API do Etanóis poderá ser integrado ao serviço da Uber e, assim, o motorista poderá sempre abastecer seu veículo de trabalho no posto mais conveniente a ele.

Outro sistema parceiro poderá ser o da Localiza Hertz, pois os locatários devem, no momento da devolução, entregar o veículo alugado com o tanque de combustível abastecido. Dessa forma, com a integração, será possível ao locatário abastecer no posto de combustível mais favorável ante à localização do pátio de entrega do locador.

A API do Etanóis entregará aos interessados a possibilidade de visualizar os postos disponíveis próximos à localização do motorista ou em uma rota pré-definida. As requisições solicitadas entregarão uma lista ao integrado, as quais devem ser tratadas pelo parceiro. Quaisquer modificações necessárias nos parceiros serão de responsabilidade do parceiro.

3.4 PÚBLICO ALVO

O público alvo consiste nos segmentos dos clientes que poderão usufruir das propostas de valor do Sistema Etanóis. Assim, identificam-se como público alvo: o motorista (consumidor final dos postos de combustível), os gerentes dos postos de combustível e pesquisadores do setor.

O motorista é interessado no momento de consulta dos preços e serviços prestados pelos postos de combustível, ou seja, conveniência, restaurantes, manutenção de veículos etc. Trata-se de um público que abrange várias classes sociais e faixas etárias.

O gerente do posto de combustível se interessa ao ponto de divulgar seu posto no aplicativo, pois, estará visível para os motoristas, dando vantagem perante os demais que não estão.

Por fim, os pesquisadores do setor terão em mãos os dados de postos de combustíveis para pesquisa e com isso terem mais facilidade do que ir de posto em posto para verificar os preços e realizarem suas pesquisas.

## 3.5 NÍVEIS DE DECISÃO E GRUPOS FUNCIONAIS

Segundo Bateman e Snell (1998), as empresas possuem três níveis de decisão: estratégico, tático e operacional.

### 3.5.1 Decisões estratégicas

Entendem-se como decisões estratégicas as escolhas que influenciam a competitividade de uma organização em partes ou como um todo. Essas escolhas são para cumprir objetivos e geralmente são a longo prazo. Pode ser uma grande mudança nos paradigmas da organização ou em processos internos para obtenção de resultados. Essas decisões são tomadas pelo nível superior por conselheiros, diretores, dentre outros.

A escolha do Etanóis por um posto de combustível pode vir a ser uma decisão estratégica desse ramo de estabelecimento, no que tange a oferecer, de forma pioneira, este tipo de solução.

### 3.5.2 Decisões táticas

As decisões táticas serão tomadas para implementar o que foi decidido pelo nível estratégico, ou seja, reduzir custos de manutenção dos veículos da empresa. Essas decisões são tomadas pelo nível médio de gerência da empresa, ou seja, coordenadores dos setores, gerentes etc.

Com o Etanóis, estes coordenadores e gerentes podem definir os postos que os seus subordinados abastecerão a partir das rotas que farão. A aplicação dará as informações relevantes dos postos disponíveis, as quais impactarão nas decisões tomadas.

O Etanóis, aplicado em empresas que possuem funcionários que se deslocam com certa frequência, pode ser uma aplicação de colaboração na redução de custos com a manutenção do veículo, pois eles usarão menos recursos com combustível.

### 3.5.3 Decisões operacionais

Por fim, as decisões operacionais são aquelas que o chão de fábrica ou funcionários sem subordinados tomam. No caso de utilização do Etanóis, é o abastecimento nos postos decididos pelo nível tático.

Com o Etanóis, cabe ao nível operacional, avaliar os postos escolhidos na aplicação. Com isso, o nível tático, ao fazer um novo planejamento, dar-se-á a avaliação do posto que escolheu e decidir se o optará novamente ou não.

## 3.6 ADERÊNCIA AOS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)

A Organização das Nações Unidas (ONU) possui uma agenda com 17 objetivos e 169 metas para a sustentabilidade do planeta Terra.

Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e 169 metas que estamos anunciando hoje demonstram a escala e a ambição desta nova Agenda universal. Eles se constroem sobre o legado dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e concluirão o que estes não conseguiram alcançar. Eles buscam concretizar os direitos humanos de todos e alcançar a igualdade de gênero e o empoderamento das mulheres e meninas. Eles são integrados e indivisíveis, e equilibram as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental. (ONU, 2015, p. 1).

O Etanóis, por sua vez, colabora com os ODS de acordo com o Objetivo no. 9, que consiste em “construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação", pois, o sistema quando em pleno funcionamento, por meio das tecnologias de GPS e Internet, entregará aos seus consumidores algo que seria inacessível para eles sem o uso de tais tecnologias, uma vez que seria preciso que se dirigissem até aos devidos pátios de combustível para saber os preços e serviços prestados. Com a utilização dessas tecnologias inovadoras, será possível realizar toda a pesquisa e análise dos preços e serviços dos postos de combustível por meio de um dispositivo móvel, como o smartphone.

De outro modo, também colabora com o ODS 7, que pretende “assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia”. Os combustíveis fósseis são fontes de energia e é necessário que as indústrias e consumidores atuem com eficiência aumentada no uso desses recursos e exista maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos.

# 4 MÉTODOS GERENCIAIS

Este capítulo consiste na apresentação dos métodos gerenciais adotados para este projeto como um todo, considerando a ideia inicial, o ciclo de vida que o projeto Etanóis utiliza, os recursos necessários e o desempenho da equipe durante as fases.

O gerenciamento de projetos de software é uma parte essencial da engenharia de software. Os projetos precisam ser gerenciados, pois a engenharia de software profissional está sempre sujeita a orçamentos organizacionais e restrições de cronograma. O trabalho do gerente de projetos é garantir que o projeto de software atenda e supere essas restrições, além de oferecer softwares de alta qualidade (SOMMERVILLE, 2011, p. 414).

4.1 PLANO DE ELABORAÇÃO E GERENCIAMENTO DO PROJETO

O Plano de Elaboração e Gerenciamento do Projeto é um documento baseado no Guia de Conhecimentos do *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), 5ª. edição.

No Apêndice A deste documento pode ser consultado o Plano de Elaboração e Gerenciamento do Etanóis.

4.2 MODELO DE CICLO DE VIDA

Segundo Schwaber e Sutherland (2013, p. 3), o *framework Scrum* é aplicado para gerenciar o desenvolvimento de produtos complexos desde o início de 1990. *Scrum* não é um processo ou uma técnica para construir produtos; mas em vez disso, é um *framework* dentro do qual podem-se empregar vários processos ou técnicas. O *Scrum* preocupa-se com a eficácia relativa das práticas de gerenciamento e desenvolvimento de produtos, de modo que se possam melhorá-las.

Neste projeto, utilizam-se papéis, cerimônias e artefatos do *Scrum*. A Figura 7 mostra uma síntese dos artefatos e cerimônias previstas no *framework.*

A picture containing screenshot

Description automatically generated

FIGURA 07 - Fluxo do processo *Scrum*

FONTE: PRESSMAN (2011)

O *Product Backlog* e as *Sprints* encontram-se no Apêndice B deste documento. As *sprints* são atualizadas a cada nova fase de entrega do projeto. Ao todo são 4 (quatro) fases, que se passam entre fevereiro de 2020 a novembro de 2020, com isso, o Etanóis tem 4 *sprints*. A revisão e retrospectiva de cada *sprint* são realizadas ao término de cada uma delas, comentando sobre as novas tarefas que estão incluídas na *sprint* que se inicia.

*Trello* é uma ferramenta de colaboração que organiza as tarefas de um projeto em quadros situacionais. De relance, *Trello* informa o que está sendo trabalhado, quem está trabalhando em quê e onde algo está em um processo. Com essa ferramenta, é possível listar as atividades, isto é, definindo o *backlog*, adicionando os responsáveis por cada atividade e o prazo limite para a entrega.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

FIGURA 08 - Imagem do *Trello* organizado de acordo com o *framework Scrum*

FONTE: elaboração propria

O Etanóis está utilizando do *framework* *Scrum* em conjunto com o *Trello* para a entrega das atividades.

## 4.3 RECURSOS NECESSÁRIOS

Nesta seção são mostrados os recursos humanos, de *hardware* e de *software* necessários para a realização deste projeto.

### 4.3.1 Recursos Humanos

O time de desenvolvimento do Etanóis é constituído por três membros e estes desempenham as seguintes funções:

1. Júlio César Carvalho: desenvolvedor da aplicação *Web*;
2. João Vitor Teixeira: desenvolvedor das APIs Etanóis;
3. Mateus José Barbosa: gerente do projeto, *Scrum Master*, *Product Owner* e desenvolvedor da aplicação móvel.

**4.3.2 Recursos de Hardware**

Para o desenvolvimento do Etanóis são utilizados três equipamentos, sendo:

1. Um *MacBook Air* 13” 2015, processador i5 1,6 Gigahertz (GHz), 4 *Gigabytes* (*Gbytes*) de *Random Acess Memory* (RAM) e 128 *Gbytes* de *Solid-State Drive* (SSD);
2. Um *MacBook* *Air*, 13” 2019, processador i5 1,6 GHz, 8 *Gbytes* de RAM e 128 *Gbytes* de SSD;
3. Um *notebook* Acer, processador i5 1.6 GHz, 8 *Gbytes* de RAM e 500 *Gbytes* de *Hard Disk* (HD).

**4.3.3 Recursos de Software**

Para o desenvolvimento do Etanóis são utilizados os seguintes softwares:

1. Sistemas operacionais
   1. *macOS* *Catalina* 10.15.3;
   2. *Windows 10;*
2. Ferramentas *Computer Aided Software Engineering* (CASE):
   1. *Adobe XD CC 2020;*
   2. *Adobe Photoshop CC 2020;*
   3. *LucidChart 2020;*
   4. *Software Ideas Modeler v.12;*
   5. *StarUML.*
3. Ferramentas de versionamento
   1. *Git v.2.23.0;*
   2. *Github 2020.*
4. Ferramentas de desenvolvimento
   1. *Microsoft Visual Studio Code v.1.44.2;*
   2. *PostgreSQL v.12;*
   3. *PgAdmin v.4.20;*
   4. *Node.js v.12.16.2;*
   5. *Flutter v.1.12.13;*
   6. *Angular 9;*
   7. *Trello*.

## 4.4 RELATÓRIO DE DESEMPENHO

O Relatório de Desempenho consiste em uma avaliação do time sobre o desenvolvimento do projeto.

Esse relatório pode ser encontrado no Apêndice C deste documento.

## 4.5 ESTIMATIVAS DE TAMANHO E ESFORÇO

Nesta seção são apresentadas as estimativas de esforço para que o Etanóis seja realizado. Para isso são utilizados os Pontos por Caso de Uso (PCU). Essa técnica foi criada por Gustav Karner em 1993, com o objetivo de estimar os recursos para projetos de software.

O Etanóis, na questão de estimativa de tamanho funcional, está dividido em 3 fases e, dessa forma, o cálculo de estimativa de esforço também está dividido em partes. O cálculo pode ser visto no Quadro 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Métrica | Fase 2 (Hh) | Fase 3 (Hh) | Fase 4 (Hh) |
| PCU – Karner | 3256 | 2158 | Ainda não iniciada |
| PCU – Shneider e Winters | 3256 | 2158 | Ainda não iniciada |

QUADRO 01 - Estimativa de Tamanho e Esforço

FONTE: elaboração própria

A planilha de cálculo de Estimativa de PCU encontra-se no Apêndice D deste do documento.

## 4.6 GERENCIAMENTO DE CONFIGURAÇÃO

O Etanóis possui 3 (três) membros na equipe de desenvolvimento, sendo: João Vitor Teixeira, Júlio César Carvalho e Mateus José Barbosa, os quais estão com tarefas definidas, como: desenvolvedor *back-end*, desenvolvedor *Web* e desenvolvedor *mobile*/gerente do projeto, respectivamente.

Para versionamento dos artefatos do Etanóis utiliza-se a plataforma GitHub, mantida pela Microsoft. Existem 4 (quatro) repositórios vinculados ao Etanóis, um para documentação e um para cada aplicação do Etanóis, ou seja, API *backend*, *Web* e *mobile*. Como os desenvolvedores do projeto estão com funções definidas, os repositórios são mantidos pelos seus responsáveis, porém está aberto ao acesso de todos os membros e todos podem modificar, caso necessário.

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

FIGURA 09 - Página do *Github* referente à documentação do projeto Etanóis

FONTE: *Github* (2020)

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

FIGURA 10 - Página do *Github* referente ao componente *Web* do Etanóis

FONTE: *Github* (2020)

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

FIGURA 11 - Página do *Github* referente ao componente *mobile* do Etanóis

FONTE: *Github* (2020)

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

FIGURA 12 - Página do *Github* referente ao componente API do*­* Etanóis

FONTE: *Github* (2020)

# 5 ESPECIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS REQUISITOS

Este capítulo apresenta os requisitos funcionais e não funcionais junto com a análise deles, os modelos de casos de uso, a modelagem conceitual dos dados e da interação inicial do usuário (*mockups*).

A Especificação de Requisitos é fundamental para o desenvolvimento do software, pois “projetar e construir software é desafiador, criativo e pura diversão. Na realidade, construir software é tão cativante que muitos desenvolvedores desejam iniciar logo, antes de terem um claro entendimento daquilo que é necessário” (PRESSMAN, 2011, p. 127).

## 5.1 REQUISITOS DO SISTEMA DE SOFTWARE

Esta seção consiste em apresentar os requisitos funcionais e não funcionais do Etanóis, em outras palavras, as funcionalidades e restrições.

### 5.1.1 Requisitos funcionais

Requisitos funcionais (RFs) são:

declarações de serviços que o sistema deve fornecer, de como o sistema deve reagir a entradas específicas e de como o sistema deve se comportar em determinadas situações. Em alguns casos, os requisitos funcionais também podem explicitar o que o sistema não deve fazer (SOMMERVILLE, 2011, p. 59).

O Etanóis possui diversos requisitos funcionais, divididos em sessões de uso: motorista, frentista/funcionário responsável e gerente do posto de combustível.

Existem três níveis de requisitos funcionais: os essenciais, os quais são obrigatórios para o funcionamento do produto (sistema); os importantes, que são relevantes à aplicação, porém não impactam no núcleo do sistema desenvolvido; e por fim os desejáveis, que são basicamente detalhes funcionais na aplicação que a deixa mais agradável, porém não fazem impacto no sistema por um todo.

#### 5.1.1.1 Credenciamento do usuário

Fazem parte deste bloco de requisitos o credenciamento do usuário comum (motorista) no sistema, que deverá ser realizado via o aplicativo móvel.

##### 5.1.1.1.1 RF 01 - Cadastrar dados do usuário

Prioridade: essencial.

Consiste na inserção de um novo usuário comum no Etanóis. O usuário irá definir seu e-mail de acesso, um nome de usuário, para facilitar o acesso, sua senha de segurança e, por fim, aceitar os termos de uso do sistema.

Contém a premissa do usuário aceitar os termos de uso do sistema.

São entradas: nome completo, *e-mail*, nome de usuário (apelido), senha de acesso e o aceite do termo de uso do sistema.

A saída consiste no envio de um *link* de confirmação do credenciamento.

##### 5.1.1.1.2 RF 02 - Iniciar sessão do usuário

Prioridade: essencial.

Consiste no acesso ao Etanóis com as credenciais já cadastradas e válidas. O campo de acesso aceita duas formas de acesso, conforme disponível no cadastro, e-mail ou nome de usuário.

Contém a premissa do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum.

São entradas: e-*mail* ou nome de usuário e senha.

A saída consiste na abertura do mapa de localização do usuário.

##### 5.1.1.1.3 RF 03 - Alterar senha do usuário

Prioridade: essencial.

Consiste na alteração da senha do usuário. Ao solicitar a troca da senha, o usuário será redirecionado a uma tela de cadastro da nova senha. Para que isso aconteça, a API criará um novo *token* para o usuário da sessão, o qual não há senha.

Contém a premissa do usuário estar cadastro no sistema como usuário comum.

A entrada consiste na nova senha do usuário, seguida de sua confirmação.

A saída consiste no retorno para a página de autenticação, na qual o usuário poderá se autenticar novamente ao sistema.

##### 5.1.1.1.4 RF 04 - Editar perfil do usuário

Prioridade: essencial.

Consiste na edição de alguns dados do usuário cadastrado no sistema. Também será permitida a inatividade da conta por parte do usuário.

Contém a premissa do usuário estar cadastro no sistema como usuário comum.

São possibilidades de entrada: o nome completo e uma foto de perfil.

A saída consiste na confirmação da alteração nos dados solicitados.

##### 5.1.1.1.5 RF 05 - Inativar perfil do usuário

Prioridade: essencial.

Consiste na retirada das informações pessoais do usuário no sistema. Ao solicitar a desativação da conta, o usuário terá 30 dias para voltar e não ter seus dados removidos do sistema.

Caso ele não retorne em 30 dias, seus dados vinculados ao sistema serão desativados e suas estatísticas de uso serão mantidas no sistema, porém, sem associação ao usuário que inativou a conta, respeitando a Lei Geral de Proteção aos Dados (LGPD).

Contém a premissa do usuário estar cadastro no sistema como usuário comum.

Não há entradas propriamente ditas, somente a opção de inativar ou não a conta.

Como saída, o usuário será desligado de sua conta, retornando à seção de autenticação.

#### 5.1.1.2 Credenciamento do posto de combustível

Fazem parte deste bloco de requisitos os referentes ao credenciamento do posto de combustível no sistema, que será realizado pelo aplicativo *Web*.

##### 5.1.1.2.1 RF 06 - Cadastrar dados do posto de combustível

Prioridade: essencial.

Consiste na inserção de um novo posto de combustível no sistema. Para cadastro do posto de combustível, o gerente deverá estar cadastrado no sistema. Para isso, será verificado no início do credenciamento do posto se o gerente já está cadastrado, solicitando o e-mail e senha de acesso. O cadastro do gerente é realizado no *website*, no mesmo formato de um usuário comum.

O gerente, é um usuário especial do sistema, pois possui o acesso a todos os recursos do Etanóis *mobile* mais o acesso a área especial destinada aos gerentes e frentistas do posto, denominada “Área do Frentista”.

Contém a premissa do gerente já estar cadastrado no sistema como usuário, via *website.*

São entradas: o nome do posto de combustível, o Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), o endereço comercial e a bandeira do posto.

O endereço comercial ao ser salvo no sistema será convertido em coordenadas, a partir da API *Google Routes*, da *Google Inc*. Estas coordenadas serão utilizadas pelo aplicativo *mobile* posteriormente para o posto de combustível ser visível no mapa.

A saída consiste na confirmação do cadastro e o gerente será redirecionado para a sua listagem de postos de combustível atualizada com o posto recentemente credenciado.

##### 5.1.1.2.2 RF 07 - Editar dados do posto de combustível

Prioridade: essencial.

Consiste na edição dos dados de cadastro do posto. Neste requisito, o gerente poderá alterar os dados do posto, como nome, bandeira e inserir uma foto do posto de combustível. Poderá também adicionar um ou mais funcionário(s) responsável(is) pelo posto.

Ao inserir o funcionário responsável, é verificado se ele já possui cadastro no sistema. Em caso negativo será enviado ao e-mail ao usuário responsável, o convite para cadastro. Em caso positivo, será enviado no e-mail inserido, informando-o sobre o novo recurso disponível em seu aplicativo *mobile*.

Contém a premissa do posto estar cadastrado no sistema.

São possíveis entradas: *e-mail* de um novo funcionário, uma foto do posto de combustível e uma nova bandeira.

Já como saída: informativo para o *e-mail* do funcionário cadastrado, caso solicitado e o retorno para área administrativa do posto de combustível com os dados alterados com sucesso.

##### 5.1.1.2.3 RF 08 - Cadastrar serviços oferecidos pelo posto de combustível

Prioridade: essencial.

Consiste em cadastrar (informando se está disponível ou não) os serviços do pátio de abastecimento cadastrado e seus respectivos horários de funcionamento.

Contém a premissa do posto estar cadastrado no sistema.

São possíveis entradas: horário de funcionamento do posto de combustível, conveniência, restaurante, lava-jato e borracharia. Também é possível adicionar os cartões de crédito/débito que o posto de combustível aceita para pagamento.

A saída consiste na disponibilização do serviço no *dashboard* de serviços disponíveis no pátio do posto de combustível.

##### 5.1.1.2.4 RF 09 - Editar dados dos serviços do posto de combustível

Prioridade: importante.

Consiste em editar os serviços do pátio de abastecimento cadastrado e seus respectivos horários de funcionamento.

Contém a premissa de possui os serviços cadastrados.

São possíveis entradas: horário de funcionamento do posto de combustível, conveniência, restaurante, lava-jato e borracharia. Também é possível editar os cartões de crédito/débito que o posto de combustível aceita para pagamento.

A saída consiste na alteração do estado do serviço no *dashboard* de serviços disponíveis no pátio do posto de combustível.

##### 5.1.1.2.5 RF 10 - Inativar posto de combustível

Prioridade: essencial.

Consiste na inatividade do posto de combustível cadastrado no sistema. Ao solicitar a desativação do posto, o gerente terá 30 dias para voltar seu posto de combustível para o sistema.

Caso ele não retorne em 30 dias, o posto será excluído e seus dados vinculados ao sistema serão desativados e suas estatísticas de uso serão mantidas no sistema, porém, sem associação ao posto e ao usuário que inativou a conta, respeitando a LGPD.

Os funcionários responsáveis, caso cadastrados, serão desvinculados do posto, porém manterão seus acessos como usuários comuns no Etanóis *mobile*. O mesmo é válido para o gerente.

Contém a premissa do posto estar cadastrado no sistema.

Não há entradas propriamente ditas, somente a opção de inativar ou não o posto.

Como saída, o gerente será desligado da *dashboard* do posto, retornando à seção de escolha de postos.

#### 5.1.1.3 Manutenção dos dados do posto de combustível

Fazem parte deste bloco de requisitos aqueles destinados à manutenção dos dados do posto de combustível no sistema, no que se trata aos preços vigentes cobrados pelos combustíveis. Todos deverão ser atendidos pelos aplicativos *Web* e *mobile*.

##### 5.1.1.3.1 RF 11 - Cadastrar combustíveis disponíveis no posto de combustível

Prioridade: essencial.

Consiste na inserção de um novo combustível no posto cadastrado no sistema. O posto de combustível pode ter diversos combustíveis cadastrados. Esta ação pode ser feita somente gerente.

Contém a premissa do posto estar cadastrado no sistema.

São entradas: o combustível, sendo escolhido dentre as opções disponíveis e seu preço vigente. Automaticamente, no sistema, será adicionado a data e hora em que o combustível foi adicionado, esse dado será essencial no requisito de notificar a atualização do preço semanalmente.

A saída consiste na disponibilização do combustível no *dashboard* de combustíveis disponíveis no pátio do posto.

##### 5.1.1.3.2 RF 12 - Editar preços dos combustíveis disponíveis no posto

Prioridade: essencial.

Consiste na edição do preço do combustível disponível no posto cadastrado. Esta ação pode ser feita somente pelo gerente.

Contém a premissa de possuir combustíveis previamente cadastrados.

São possíveis entradas: o combustível, seu valor vigente e, atualizado pelo sistema, a data e hora da alteração.

A saída consiste na atualização do combustível no *dashboard* de combustíveis disponíveis no pátio do posto.

##### 5.1.1.3.3 RF 13 - Inativar combustíveis disponíveis no posto de combustível

Prioridade: importante.

Consiste na inatividade de um combustível disponível no posto cadastrado. Esta ação deverá ser feita somente pelo gerente do posto de combustível.

Contém a premissa de possuir combustíveis previamente cadastrados.

Não há entradas propriamente ditas, somente a opção de inativar ou não o combustível.

A saída consiste na atualização da listagem no *dashboard* de combustíveis disponíveis no pátio do posto.

#### 5.1.1.4 Preferências do usuário

Fazem parte deste bloco de requisitos os destinados a configurar as preferências de uso do usuário no aplicativo *mobile*. Aqui são preferências vinculadas à conta do usuário, sendo mantidas mesmo que o usuário troque de dispositivo. Essas preferências visam a melhor experiência do usuário na aplicação.

Estes requisitos estão definidos apenas para o aplicativo *mobile*.

##### 5.1.1.4.1 RF 14 - Cadastrar combustível preferido

Prioridade: essencial.

Consiste na escolha do(s) combustível(is) preferido(s) pelo usuário, ou seja, o(s) combustível(is) que o veículo utiliza ou que o motorista tenha preferência, sendo por preço ou qualidade.

São possibilidades: gasolina comum, aditivada ou *premium*, álcool hidratado (etanol), diesel S10 e S50, GNV e elétrico.

O usuário poderá escolher quantas opções desejar, as opções desejadas implicarão na quantidade de postos disponíveis no radar em rotas pré-definidas e de forma livre.

A ordenação será realizada por ordem dos dois combustíveis preferidos mais baratos em cada posto.

Por definição inicial, todos os usuários iniciam a aplicação com a gasolina comum e o Etanol selecionados.

Contém a premissa do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum.

A entrada consiste na seleção dos combustíveis na listagem apresentada.

Tem-se como saída a alteração visual no item selecionado. Ao encerrar a seção de preferências, os combustíveis selecionados serão salvos no sistema e as funcionalidades que dependem das escolhas serão atualizados.

##### 5.1.1.4.2 RF 15 - Editar combustível preferido

Prioridade: importante.

Consiste na edição do(s) combustível(is) preferido(s) pelo usuário.

Contém a premissa do usuário possuir combustível(is) preferido(s) selecionado(s).

A entrada consiste na seleção dos combustíveis na listagem apresentada.

A saída se mantém na alteração visual no item selecionado. Ao encerrar a seção de preferências, os combustíveis selecionados serão salvos no sistema e as funcionalidades que dependem das escolhas serão atualizados.

##### 5.1.1.4.3 RF 16 - Cadastrar distância máxima de busca por postos de combustível sem rotas

Prioridade: essencial.

Consiste na escolha da distância em que o motor de busca do sistema considerará para retorno dos postos disponíveis enquanto o usuário estiver sem uma rota definida.

A distância pode ser entre 0,5 km (500 m) e 10 km. Todos os usuários iniciaram a aplicação com 0,5 km.

Contém a premissa do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum.

A entrada consiste na inserção, via texto, da distância desejada.

O usuário receberá como saída, o retorno visual da distância selecionada.

##### 5.1.1.4.4 RF 17 - Editar distância máxima de busca por postos de combustível sem rotas

Prioridade: importante.

Consiste na edição da distância em que o motor de busca do sistema considerará para retorno dos postos disponíveis enquanto o usuário estiver sem uma rota definida.

A distância pode ser entre 0,5 km (500 m) e 10 km.

Contém a premissa do usuário ter uma distância de busca definida.

A entrada consiste na inserção, via texto, da distância desejada.

O usuário receberá como saída, o retorno visual da distância selecionada.

##### 5.1.1.4.5 RF 18 - Cadastrar distância máxima de busca por postos de combustível com rotas

Prioridade: essencial.

Consiste na escolha da distância em que o motor de busca do sistema considerará para retorno dos postos disponíveis enquanto o usuário estiver em uma rota definida.

A distância pode ser entre 0,2 km (200 m) e 2 km. Todos os usuários iniciaram a aplicação com 0,2 km.

Contém a premissa do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum.

A entrada consiste na inserção, via texto, da distância desejada.

O usuário receberá como saída, o retorno visual da distância selecionada.

##### 5.1.1.4.6 RF 19 - Editar distância máxima de busca por postos de combustível com rotas

Prioridade: importante.

Consiste na edição da distância em que o motor de busca do sistema considerará para retorno dos postos disponíveis enquanto o usuário estiver em uma rota definida.

A distância pode ser entre 0,2 km (200 m) e 2 km.

Contém a premissa do usuário ter uma distância de busca definida.

A entrada consiste na inserção, via texto, da distância desejada.

O usuário receberá como saída, o retorno visual da distância selecionada.

##### 5.1.1.4.7 RF 20 - Cadastrar Código de Endereçamento Postal (CEP)

Prioridade: desejável.

Consiste na inserção do CEP do município onde o usuário reside. Esse item cria uma lista com os postos disponíveis no município cadastrado.

Contém a premissa do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum.

A entrada consiste na inserção, via texto, do CEP.

O usuário receberá como saída, o retorno visual do CEP inserido.

##### 5.1.1.4.8 RF 21 - Editar CEP

Prioridade: desejável.

Consiste na edição do CEP do município onde o usuário reside.

Contém a premissa do usuário possuir um CEP cadastrado no sistema.

A entrada consiste na inserção, via texto, do CEP.

O usuário receberá como saída, o retorno visual do CEP inserido.

##### 5.1.1.4.9 RF 22 - Inativar CEP

Prioridade: desejável.

Consiste na inativação do CEP do município onde o usuário reside. O CEP não é totalmente apagado, pois, servirá de histórico para o sistema, no que tange a localidade dos usuários que utilizarem o aplicativo. Ao inativar, o sistema desvinculará os dados do usuário do CEP inativado, respeitando a LGPD.

Contém a premissa do usuário possuir um CEP cadastrado no sistema.

Não há entradas propriamente ditas, somente a opção de inativar o CEP.

O usuário receberá como saída, a confirmação da inativação.

##### 5.1.1.4.10 RF 23 - Cadastrar cartão de crédito/débito do usuário

Prioridade: essencial.

Consiste no cadastro de cartão(ões) de crédito/débito que o usuário poderá usar no momento do pagamento do abastecimento.

São opções de pagamento: cartões de crédito/débito, dinheiro e *Etacoins*.

As formas de pagamento *Etacoins* e dinheiro serão *default* e aparecerão em todas as compras como forma de pagamento.

Os dados do cartão serão salvos na base de dados do Etanóis por uma questão de facilidade para o motorista (somente se ele desejar), uma vez que, depois de cadastrado, ele somente o selecionará pelo atalho, já possuindo os dados necessários para a API do *PagSeguro*.

Contém a premissa do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum.

São entradas: Cadastro de Pessoa Física (CPF) do titular do cartão, nome impresso no cartão, código do cartão, validade, *Card Verification Value* (CVV) e por fim, o usuário poderá dar um apelido ao cartão para facilidade de encontrá-lo na lista de possibilidades de pagamento.

O usuário receberá como saída, o retorno visual do cartão inserido.

##### 5.1.1.4.11 RF 24 - Editar cartão de crédito/débito

Prioridade: importante.

Consiste na edição de um ou mais cartões de crédito/débito que o usuário cadastrou anteriormente.

Contém a premissa do usuário possuir pelo menos um cartão cadastrado no sistema.

São possibilidade de entrada: CPF do titular do cartão, nome impresso no cartão, código do cartão, validade, CVV e apelido.

O usuário receberá como saída, o retorno visual do cartão inserido.

##### 5.1.1.4.12 RF 25 - Inativar cartão de crédito/débito

Prioridade: desejável.

Consiste na inativação de um ou mais cartões de crédito/débito que o usuário cadastrou anteriormente. O item não será apagado totalmente, pois as movimentações nele geradas são de utilidade do histórico de abastecimentos do usuário.

Contém a premissa do usuário possuir pelo menos um cartão cadastrado no sistema.

Não há entradas propriamente ditas, somente a opção de inativar o cartão selecionado.

O usuário receberá como saída, a confirmação da inativação.

#### 5.1.1.5 Mapa Geográfico Digital

Fazem parte deste bloco de requisitos os que se referem à projeção do mapa que estará disponível no aplicativo *mobile*, sendo tudo o que se refere à localização e rotas geográficas.

Estes requisitos estão presentes somente para o aplicativo *mobile*.

##### 5.1.1.5.1 RF 26 - Mostrar localização do usuário no mapa

Prioridade: essencial.

Consiste em mostrar a posição atual do usuário no mapa do aplicativo *mobile*. De acordo com a movimentação do usuário, a sua posição será atualizada no mapa da aplicação também.

Contém as premissas do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum, estar com um método de localização do dispositivo autorizado e ativo, e a API do *Google Maps* estar em pleno funcionamento.

A entrada consiste nas coordenadas do usuário que a API fornece.

A saída consiste no retorno visual da localização do usuário no mapa digital.

##### 5.1.1.5.2 RF 27 - Mostrar localização dos postos de combustível no mapa

Prioridade: essencial.

Consiste em mostrar as localizações dos postos de combustível credenciados no mapa. Somente aparecerão os postos previamente cadastrados na aplicação *Web.*

Contém as premissas do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum, estar com um método de localização do dispositivo autorizado e ativo, e a API do *Google Maps* estar em pleno funcionamento.

A entrada consiste na obtenção das coordenadas dos postos de combustível credenciados no sistema dentro do raio de visão do mapa digital disponível no momento da requisição, esse raio é diretamente relacionado à preferência do usuário sobre a distância de busca por postos de combustível.

A saída consiste no retorno visual da localização dos postos de combustível no mapa digital.

##### 5.1.1.5.3 RF 28 - Mostrar o raio de busca por postos de combustível no mapa

Prioridade: essencial.

Consiste em representar o raio de busca por postos no mapa. A área do raio será definida pelo usuário em suas preferências.

Contém as premissas do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum, estar com um método de localização do dispositivo autorizado e ativo, a API do *Google Maps* estar em pleno funcionamento e o usuário possuir um raio de busca definido nas preferências. Se ele ainda não fez a definição, será mostrado o raio *default* do sistema que se dá por 0,5 km (500 m).

Não há entradas neste requisito.

A saída consiste no retorno visual do raio de buscas no mapa digital.

#### 5.1.1.6 Radar (projeção de dados no mapa digital)

Entende-se por radar, a visualização dos dados que o raio de busca consegue obter dentro de sua área, trazendo uma referência aos radares utilizados pela Marinha e Aeronáutica. Todos os postos que entrarem na área capturada pelo raio de busca serão listados no radar do usuário, local em que ele poderá selecionar um posto de combustível de sua preferência e ter diversas informações sobre ele, além de ter a possibilidade de traçar uma rota até o mesmo.

Estes requisitos deverão ser atendidos somente pelo aplicativo *mobile*.

##### 5.1.1.6.1 RF 29 - Listar postos de combustíveis visíveis dentro do raio de busca

Prioridade: essencial.

Consiste em listar os postos disponíveis dentro do raio de busca definido pelo usuário. Devem aparecer os dados do posto e os serviços disponíveis. A partir de um item da lista, será possível definir uma rota até o posto selecionado. Essa lista sofrerá modificações a partir da aplicação de filtros definidos.

Contém as premissas do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum, estar com um método de localização do dispositivo autorizado e ativo, a API do *Google Maps* estar em pleno funcionamento e existirem postos de combustíveis dentro do raio de busca do sistema.

A entrada consiste na obtenção dos postos credenciados dentro do raio de visão do mapa digital disponível no momento da requisição em conjunto as preferências do usuário e seus filtros aplicados.

A saída consiste em uma listagem com todos os postos disponíveis dentro do raio de busca definido.

##### 5.1.1.6.2 RF 30 - Listar postos de combustíveis visíveis fora do raio de busca

Prioridade: importante.

Consiste em listar os postos disponíveis fora do raio de busca definido pelo usuário. Devem aparecer os dados do posto e os serviços disponíveis. A partir de um item da lista, será possível definir uma rota até o posto selecionado. Essa lista sofrerá modificações a partir da aplicação de filtros definidos.

Contém as premissas do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum, estar com um método de localização do dispositivo autorizado e ativo, a API do *Google Maps* estar em pleno funcionamento e existirem postos de combustíveis fora do raio de busca do sistema.

A entrada consiste na obtenção dos postos credenciados fora do raio de visão do mapa digital disponível no momento da requisição em conjunto as preferências do usuário e seus filtros aplicados.

A saída consiste em uma listagem com todos os postos disponíveis fora do raio de busca definido.

##### 5.1.1.6.3 RF 31 - Listar postos de combustíveis disponíveis na cidade/região do usuário

Prioridade: desejável.

Consiste em listar os postos disponíveis na cidade/região do usuário, definida pelo CEP que o mesmo colocou na definição das preferências. Devem aparecer os dados do posto e os serviços disponíveis. A partir de um item da lista, será possível definir uma rota até o posto selecionado. Essa lista sofrerá modificações a partir da aplicação de filtros definidos.

Contém as premissas do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum, estar com um método de localização do dispositivo autorizado e ativo, a API do *Google Maps* estar em pleno funcionamento e existirem postos de combustíveis no CEP definido.

A entrada consiste na obtenção dos postos credenciados na cidade/região do CEP no momento da requisição em conjunto as preferências do usuário e seus filtros aplicados.

A saída consiste em uma listagem com todos os postos disponíveis no CEP definido.

##### 5.1.1.6.4 RF 32 - Mostrar dados do posto de combustível

Prioridade: essencial.

Consiste em mostrar os dados cadastrados do posto no seu credenciamento.

Esses dados são: avaliação, horário de funcionamento, serviços disponíveis e formas de pagamento.

Contém as premissas do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum, estar com um método de localização do dispositivo autorizado e ativo, a API do *Google Maps* estar em pleno funcionamento e existirem postos de combustível cadastrados no sistema.

A entrada consiste na obtenção dos dados do posto de combustível selecionado.

A saída consiste na apresentação dos dados referentes ao posto de combustível selecionado, em modo leitura, somente, e a opção de traçar uma rota até o mesmo a partir da posição atual do usuário.

##### 5.1.1.6.5 RF 33 - Mostrar os preços dos combustíveis preferidos do usuário

Prioridade: essencial.

Consiste em mostrar os preços dos dois combustíveis mais bem avaliados perante preferências e filtros definidos pelo usuário. Esses preços aparecerão no item do posto na listagem. Os preços vigentes serão apresentados considerando a última data em que sofreram atualização.

Contém as premissas do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum, estar com um método de localização do dispositivo autorizado e ativo, a API do *Google Maps* estar em pleno funcionamento e existirem postos de combustível cadastrados no sistema.

A entrada consiste na obtenção dos dois combustíveis com os preços mais bem avaliados no posto selecionado.

A saída consiste na apresentação dos preços referentes ao posto de combustível selecionado, em modo leitura, somente.

##### 5.1.1.6.6 RF 34 - Mostrar distância do usuário até o posto de combustível

Prioridade: essencial.

Consiste em mostrar a distância do usuário até um determinado posto de combustível. Essa distância será calculada a partir da localização do usuário até a posição do posto de combustível no mapa.

Contém as premissas do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum, estar com um método de localização do dispositivo autorizado e ativo, a API do *Google Maps* estar em pleno funcionamento e existirem postos de combustível cadastrados no sistema.

A entrada consiste na obtenção das coordenadas geográficas do usuário e do posto de combustível em questão.

A saída consiste no dado número, em km, da distância do usuário até o posto de combustível. Este dado estará presente no *card* do posto de combustível na listagem de postos disponíveis no radar de busca.

##### 5.1.1.6.7 RF 35 - Traçar rota até o posto de combustível selecionado

Prioridade: essencial.

Consiste em criar uma rota do usuário até o posto de combustível selecionado na listagem do radar.

Contém as premissas do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum, estar com um método de localização do dispositivo autorizado e ativo, a API do *Google Maps* estar em pleno funcionamento e existirem postos de combustível cadastrados no sistema.

A entrada consiste na obtenção das coordenadas geográficas do usuário e do posto de combustível em questão.

A saída consiste na apresentação visual da rota geográfica que o usuário pode fazer para chegar ao posto de combustível selecionado. A rota traçada é de responsabilidade da API do *Google Maps*.

##### 5.1.1.6.8 RF 36 - Cancelar rota traçada entre o usuário e o posto de combustível

Prioridade: importante.

Consiste em cancelar uma rota do usuário até o posto de combustível selecionado na listagem do radar.

Contém as premissas do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum, estar com um método de localização do dispositivo autorizado e ativo, a API do *Google Maps* estar em pleno funcionamento e existir uma rota traçada.

Não há entradas propriamente ditas, somente a opção de cancelar a rota ou não.

A saída consiste na apresentação visual do cancelamento da rota.

##### 5.1.1.6.9 RF 37 - Filtros de pesquisa no motor de busca por postos de combustível

Prioridade: importante.

Consiste em dar opções ao usuário para que o radar de buscas por postos de combustíveis seja mais dinâmico e deem ao usuário uma melhor experiência. Ao selecionar um novo conjunto de filtros, a busca deverá ser refeita.

São possibilidade de filtros:

1. Combustível, sendo: gasolina comum, etanol, gasolina aditivada, diesel, diesel S10, elétrico e GNV;
2. Visualização dos postos de combustíveis no mapa, sendo: dentro do radar (obrigatório), fora do radar e no CEP que foi definido pelo usuário nas preferências;
3. Avaliação dos postos de combustíveis, sendo: sem filtro, maiores que 4 (quatro) estrelas ou maiores que 3 (três) estrelas.
4. Bandeira dos postos, sendo: BR, Ipiranga, *Shell* e brancas.
5. Serviços disponíveis, sendo: sem filtro, conveniência, restaurante, lava-jato e borracharia.
6. Tipos de pagamento, sendo: dinheiro (obrigatório), cartões de crédito e cartões de débito;

Contém as premissas do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum.

As entradas consistem na seleção dos itens em suas devidas opções.

A saída consiste na alteração visual do item, informando o usuário que o item em questão está selecionado ou não.

#### 5.1.1.7 Rotas

Fazem parte deste bloco de requisitos aqueles referentes à criação de rotas longas. Esses requisitos deverão ser atendidos apenas pelo aplicativo *mobile*.

##### 5.1.1.7.1 RF 38 - Traçar rotas entre duas localizações

Prioridade: essencial.

Consiste na criação de rotas entre dois pontos geográficos. Após a criação da rota, os postos disponíveis dentro do raio definido para rotas longas estarão disponíveis para visualização e escolha.

Contém as premissas do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum, estar com um método de localização do dispositivo autorizado e ativo, a API do *Google Maps* estar em pleno funcionamento.

Fazem parte da entrada as coordenadas iniciais e finais da rota, somente. Os demais pontos geográficos serão definidos pela API do *Google Maps*.

A saída consiste na apresentação visual da rota geográfica que o usuário pode fazer para chegar ao destino solicitado. A rota traçada é de responsabilidade da API do *Google Maps*.

##### 5.1.1.7.2 RF 39 - Cancelar rota traçada entre duas localizações

Prioridade: importante.

Consiste em cancelar uma rota definida entre dois pontos geográficos.

Contém as premissas do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum, estar com um método de localização do dispositivo autorizado e ativo, a API do *Google Maps* estar em pleno funcionamento e existir uma rota traçada.

Não há entradas propriamente ditas, somente a opção de cancelar a rota ou não.

A saída consiste na apresentação visual do cancelamento da rota.

##### 5.1.1.7.3 RF 40 - Mostrar postos de combustível disponíveis na rota longa

Prioridade: essencial.

Consiste em disponibilizar todos os postos de combustível credenciados dentro do raio definido para buscas com rotas longas.

Os postos estarão disponíveis no radar e terão todos os recursos equivalentes ao requisito funcional de radar sem rotas definidas.

Contém as premissas do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum, estar com um método de localização do dispositivo autorizado e ativo, a API do *Google Maps* estar em pleno funcionamento e existir uma rota traçada.

A entrada consiste na obtenção dos postos credenciados dentro do raio de visão do mapa digital disponível no momento da requisição em conjunto as preferências do usuário e seus filtros aplicados.

A saída consiste em uma listagem com todos os postos disponíveis dentro do raio de busca definido.

#### 5.1.1.8 Área do Frentista

Fazem parte deste bloco de requisitos aqueles referentes ao frentista do posto de combustível disponível no Etanóis. Por meio desta, serão gerados pagamentos, manutenção dos serviços prestados no pátio, manutenção dos funcionários que poderão colaborar com a gestão do posto e o acompanhamento diário e mensal das movimentações do pátio, junto da avaliação que o posto tenha recebido.

Estes requisitos deverão ser atendidos pelos aplicativos móvel e *Web*.

##### 5.1.1.8.1 RF 41 - Gerar *QR Code* para pagamento

Prioridade: essencial.

Consiste na geração de códigos de pagamento da compra do combustível. Para essa funcionalidade será utilizado o recurso de código de resposta rápida, conhecido como *QR Code*.

Esse código possuirá os dados para pagamento, sendo: posto em que o motorista está abastecendo, combustível abastecido, volume de combustível abastecido, preço total de pagamento.

Assim que o pagamento for realizado, o posto receberá uma notificação de pagamento e o montante pago será atribuído as movimentações do posto junto ao Etanóis. Caso o posto de combustível não participar do plano *premium* do Etanóis, será descontado 1% do montante total, como descrito no escopo do produto.

Contém as premissas do usuário possuir acesso à Área do Frentista ou estar cadastrado como gerente no sistema.

São entradas: tipo e quantidade do combustível abastecido. Os demais dados necessários para pagamento serão obtidos do sistema.

A saída consiste no *QR Code* para pagamento.

##### 5.1.1.8.2 RF 42 - Cancelar geração do *QR Code* para pagamento

Prioridade: importante.

Consiste no cancelamento do código gerado para pagamento.

Contém as premissas do usuário possuir acesso à Área do Frentista ou estar cadastrado como gerente no sistema e possuir um *QR Code* gerado.

Não há entradas propriamente ditas, somente a opção de cancelar o código ou não.

A saída consiste na apresentação visual do cancelamento do *QR Code*.

##### 5.1.1.8.3 RF 43 - Visualizar vendas de combustível

Prioridade: importante.

Consiste na disponibilização da quantidade de vendas realizadas pelo posto de combustível, em Real, esta informação será atualizada automaticamente a cada pagamento confirmado. Poderá ser filtrada pelo dia e pelo mês corrente. Ao final de cada mês o dado é reiniciado.

Contém as premissas do usuário possuir acesso à Área do Frentista ou estar cadastrado como gerente no sistema.

A entrada consiste na obtenção do montante no sistema.

Tem-se por saída a apresentação visual do montante atual.

##### 5.1.1.8.4 RF 44 - Visualizar repasse de vendas para o Etanóis

Prioridade: essencial.

Consiste na visualização do repasse que o posto de combustível tem que transferir ao Etanóis em vendas feitas em dinheiro, conforme especificado seu funcionamento e regras no escopo do produto.

Essa informação é atualizada a cada pagamento realizado em dinheiro confirmado.

Contém as premissas do usuário possuir acesso à Área do Frentista ou estar cadastrado como gerente no sistema.

A entrada consiste na obtenção do montante no sistema.

Tem-se por saída a apresentação visual do montante atual.

##### 5.1.1.8.5 RF 45 - Visualizar a avaliação geral do posto de combustível

Prioridade: desejável.

Consiste na visualização da avaliação do posto de combustível perante a utilização de seus clientes. Essa nota é calculada a partir da média das avaliações dadas pelos motoristas após o abastecimento.

Contém as premissas do usuário possuir acesso à Área do Frentista ou estar cadastrado como gerente no sistema.

A entrada consiste na obtenção da avaliação no sistema.

Tem-se por saída a apresentação visual da avaliação atual.

#### 5.1.1.9 Pagamento

Fazem parte deste bloco de requisitos aqueles referentes ao pagamento de abastecimento realizado pelos motoristas. Requisitos relacionados a recebimento de *cashback* também estão presentes neste bloco.

Estes requisitos deverão ser atendidos pelo aplicativo *mobile*.

##### 5.1.1.9.1 RF 46 - Realizar pagamento via *QR Code*

Prioridade: essencial.

Consiste no pagamento do abastecimento no posto de combustível a partir da leitura do *QR Code* gerado pelo frentista.

Ao ler corretamente o código, será aberta uma nova aba da aplicação móvel para verificação e escolha da forma de pagamento. Ao selecionar a forma de pagamento e o mesmo for realizado com sucesso, será adicionado ao histórico de pagamento e o somatório de gastos mensais do usuário será atualizado.

Caso a opção selecionada seja via cartão de crédito/débito, o Etanóis fará utilização do recurso “*Checkout* Transparente” da API do *PagSeguro*, informando os dados do cartão cadastrado no sistema.

Contém a premissa do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum.

As entradas consistem na leitura do código de pagamento e a seleção da forma de pagamento.

A saída será composta pela apresentação visual de confirmação ou não do pagamento.

##### 5.1.1.9.2 RF 47 - Receber *cashback* após o pagamento

Prioridade: essencial

Consiste no recebimento de *cashback* após o pagamento do abastecimento, mediante adequação às regras de negócio já estabelecidas no escopo do produto.

Contém a premissa de o usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum.

Não há entradas neste requisito.

A saída consiste na atualização do saldo de *Etacoins* do motorista.

##### 5.1.1.9.3 RF 48 - Visualizar *Etacoins* disponíveis

Prioridade: essencial

Consiste na visualização da moeda interna do Etanóis recebidas através de *cashback* por pagamentos ou por conquistas alcançadas.

Contém a premissa do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum.

A entrada consiste na obtenção do montante no sistema.

A saída consiste na apresentação visual do montante atual.

#### 5.1.1.10 Gerenciamento do motorista

Fazem parte deste bloco de requisitos os relacionados à gestão do motorista referente ao seu uso do Etanóis, sendo gastos mensais e consumo do(s) veículo(s).

Estes requisitos deverão ser atendidos pelo aplicativo *mobile*.

##### 5.1.1.10.1 RF 49 - Visualizar gastos do motorista no mês corrente

Prioridade: importante

Consiste na visualização do somatório dos gastos com combustível pelo motorista no mês corrente. Este dado será atualizado a cada novo abastecimento.

Contém a premissa do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum.

A entrada consiste na obtenção do montante no sistema.

A saída consiste na apresentação visual do montante atual.

##### 5.1.1.10.2 RF 50 - Adicionar veículos em uso

Prioridade: desejável.

Consiste na criação de uma lista de veículos em uso do usuário, ou seja, o motorista poderá ter um ou mais veículos vinculados a sua conta. Cada veículo possuirá a medição de seu consumo e seu histórico de gastos com combustível.

Contém a premissa de o usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum.

São entradas: modelo do veículo e apelido para identificação.

A saída consiste na apresentação visual da inserção do outro veículo.

##### 5.1.1.10.3 RF 51 - Editar veículos proprietários

Prioridade: desejável.

Consiste na edição de um veículo proprietário da lista de veículos do usuário.

Contém a premissa do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum e possuir pelo menos um veículo proprietário.

São possíveis entradas: modelo do veículo e apelido para identificação.

A saída consiste na apresentação visual da edição concluída do veículo selecionado.

##### 5.1.1.10.4 RF 52 - Apagar veículos proprietários

Prioridade: desejável.

Consiste na exclusão de um veículo proprietário da lista de veículos do usuário.

Contém a premissa do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum e possuir pelo menos um veículo proprietário.

Não há entradas propriamente ditas, somente a opção de excluir ou não.

A saída consiste na apresentação visual da exclusão do veículo selecionado.

##### 5.1.1.10.5 RF 53 - Visualizar consumo de combustível do veículo

Prioridade: desejável.

Consiste na visualização do consumo de combustível dos veículos da lista de veículos proprietários do usuário, ou seja, a quantidade de quilômetros que os veículos fizeram por litro de combustível. Quanto mais o usuário utilizar o aplicativo, mesmo sem a necessidade de abastecer, ajudará na precisão desse cálculo.

O consumo (para ser preciso) terá que ser pelo mesmo combustível, pois o consumo será alterado dependendo do combustível no tanque. Então, no caso de carros *flex*, será necessário mostrar o consumo com os dois combustíveis.

Contém a premissa do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum e possuir pelo menos um veículo proprietário.

A entrada consiste na obtenção dos dados de consumo no sistema.

A saída consiste na apresentação visual dos dados de consumo de todos os veículos atuais.

#### 5.1.1.11 Notificações

Fazem parte deste bloco de requisitos os relacionados à notificação ao gerente do posto de combustível referente aos seus deveres para com o Etanóis, dentre eles, fazer a atualização dos preços vigentes dos combustíveis. Também fazem parte desse bloco, as notificações que os usuários comuns recebem de atualização dos combustíveis.

Estes requisitos deverão ser atendidos pela aplicação w*eb* e *mobile*.

##### 5.1.1.11.1 RF 54 - Notificar postos de combustível credenciados sobre atualização dos preços

Prioridade: importante.

Consiste na geração de notificações semanais para atualização dos preços vigentes no posto de combustível credenciado, por parte do gerente. Essas notificações serão enviadas para o e-mail do gerente do posto e também via *push* do dispositivo.

Cada posto de combustível deverá possuir um campo para monitoramento da quantidade de notificações que já recebeu e não atualizou os preços vigentes. Caso esse número chegue a 3 (três), o posto será desativado do Etanóis até a atualização. Quando um usuário notificar que o posto está com os preços errados, o posto receberá uma notificação de peso dobrado. Quando o posto atualizar os preços, o monitoramento é zerado novamente.

Contém a premissa do posto estar cadastrado no sistema.

Não há entradas neste requisito.

A saída consiste tanto na notificação via e-mail quanto via *push* do dispositivo.

##### 5.1.1.11.2 RF 55 - Notificar usuários comuns sobre atualização dos preços nos postos de combustível próximos a ele

Prioridade: importante.

Consiste na geração de notificações semanais para os usuários comuns (motoristas) informando-os sobre atualizações de preço dos combustíveis nos postos de combustível próximos a ele, baseando-se no CEP cadastrado nas preferências do mesmo. Essas notificações serão enviadas via *push* do dispositivo. Esse recurso está disponível somente para os postos credenciados via plano *premium*.

Contém as premissas do usuário estar cadastrado no sistema como usuário comum e possuir o CEP cadastrado nas preferências e dos postos de combustíveis que contemplam o CEP cadastrado possuam plano *premium*.

Não há entradas neste requisito.

A saída consiste na notificação via *push* do dispositivo.

#### 5.1.1.12 Anúncios

Fazem parte deste bloco de requisitos os relacionados aos anúncios disponibilizados pelo *Google Ads* e o *Ads Etanóis* presentes tanto na aplicação *mobile* quanto *Web*.

##### 5.1.1.12.1 RF 56 - Disponibilizar anúncios via *Google AdSense* e *Google AdMob*

Prioridade: importante.

Consiste na disponibilização de anúncios na aplicação *mobile*, via *Google AdMob*, e na aplicação *Web*, via *Google AdSense*.

Na aplicação *mobile*, os anúncios serão inseridos após um abastecimento e após a realização de conquistas do usuário.

Na aplicação *Web*, os anúncios serão inseridos em *banners* laterais inseridos na Área do Frentista e em algumas seções do institucional do Etanóis.

Na aplicação *mobile* é possível retirar os anúncios via *No Ads* disponibilizado via compra na loja de aplicativos dos dispositivos. Caso o usuário seja gerente ou funcionário de um posto, os anúncios também podem ser retirados via compra do pacote “Econômico" ou *premium*.

Já na aplicação *Web*, só é possível retirar os anúncios da Área do Frentista, via compra do pacote “Econômico" ou *premium*.

Contém as premissas de os serviços *Google AdSense* e *Google AdMob* estarem em pleno funcionamento e os usuários não possuírem quaisquer planos de retirada dos anúncios.

Não há entradas neste requisito.

As saídas consistem na apresentação dos anúncios entregues pelos serviços terceiros.

##### 5.1.1.12.2 RF 57 - Disponibilizar anúncios via *Ads Etanóis*

Prioridade: desejável.

Consiste na disponibilização de anúncios especiais, criados diretamente pelos postos de combustível com o plano *premium*.

Estes anúncios podem ser criados tanto pelo posto *premium* quanto pelos seus serviços prestados. Eles são imunes aos pacotes de retirada de anúncios e aparecem somente para os usuários da aplicação *mobile*, próximos à localização do posto de combustível.

Estes anúncios são adicionados via Área do Frentista *Web*.

Contém a premissa do posto de combustível possuir o plano *Premium*.

A entrada consiste no vídeo ou imagem do anúncio.

A saída consiste na disponibilização do anúncio gerado para todos os usuários que contemplam as restrições propostas.

#### 5.1.1.13 Apoio ao Usuário

Fazem parte deste bloco de requisitos os relacionados a ajudar o usuário na utilização do Etanóis, seja no aplicativo *mobile* quanto no *web*.

##### 5.1.1.13.1 RF 58 - Possuir um manual de utilização

Prioridade: essencial.

Consiste na disponibilização de um manual de ajuda para a utilização do sistema. Nele conterá a explicação de todos os recursos do sistema.

A explicação dos recursos estará disponível também no primeiro acesso a cada um deles.

Não há premissas neste requisito.

Não há entradas neste requisito.

A saída consiste na apresentação visual da ajuda no componente selecionado ou visto pela primeira vez.

##### 5.1.1.13.2 RF 59 - *Chatbot* Ednaldo

Prioridade: essencial.

Consiste em um assistente virtual presente no aplicativo *mobile* do Etanóis. Ele está presente em todos os requisitos a entradas de dados referente ao usuário. Dessa forma, o Ednaldo ajudará o usuário na criação e manutenção dos dados do mesmo e também na inserção e manutenção das preferências do motorista. Para usuários experientes no sistema, determinadas ações, como a autenticação, poderão ser ignoradas, através do atalho de salvar as credenciais do usuário para uso futuro.

Não há premissas neste requisito.

Não há entradas neste requisito.

A saída consiste na interação, via texto, do Ednaldo com o usuário em suas responsabilidades de ajuda.

#### 5.1.1.14 API aberta para terceiros

Fazem parte deste bloco de requisitos os relacionados à disponibilização da API Etanóis para parceiros vincularem os dados do sistema aos seus aplicativos. Para se tornar um parceiro do Etanóis, o terceiro deverá gerar uma chave no *website* institucional do Etanóis.

##### 5.1.1.14.1 RF 60 - Gerar chave de autenticação Etanóis

Prioridade: desejável.

Consiste na disponibilização de uma área no *website* do Etanóis para geração de chaves de autenticação para parceiros que o Etanóis pode ser um agregador. Esta chave será utilizada para poder realizar requisições na API aberta do Etanóis.

Todos os parceiros precisarão se cadastrar no Etanóis via *website* e se tornarão usuários especiais. O cadastro é semelhante a um usuário comum, porém passarão por uma verificação via e-mail diferente, diretamente com o suporte do Etanóis. Ao estarem regularizados, terão a chave de autenticação para requisições na API aberta.

Contém a premissa do usuário parceiro estar cadastrado válido no sistema.

Não há entradas neste requisito.

A saída consiste na chave de autenticação gerada para o parceiro.

##### 5.1.1.14.2 RF 61 - Visualizar os postos disponíveis próximos à localização do usuário

Prioridade: desejável.

Consiste na disponibilização de um *endpoint* para visualização de postos disponíveis no raio de 50 km do usuário.

A diminuição do raio para o usuário final no aplicativo do parceiro é de responsabilidade dele e o mesmo deverá armazenar o restante do raio enviado em *cache* para não sobrecarregar o sistema Etanóis.

Contém a premissa do parceiro possuir a chave de autenticação Etanóis.

São entradas: a chave de autenticação Etanóis e as coordenadas do ponto de referência que será utilizado para obter os postos de combustível.

A saída consiste em um *JavaScript Object Notation* (JSON) com todos as coordenadas e informações dos postos encontrados no raio de 50 km do ponto referencial passado.

##### 5.1.1.14.3 RF 62 – Visualizar os postos disponíveis em uma rota pré-definida

Prioridade: desejável.

Consiste na disponibilização de um *endpoint* de visualização de postos disponíveis em uma rota pré-definida no aplicativo do parceiro.

A API entregará todos os postos de combustível credenciados no sistema na rota pré-definida em uma requisição somente.

Contém a premissa do parceiro possuir a chave de autenticação Etanóis.

São entradas: a chave de autenticação Etanóis e as coordenadas do ponto de referência inicial e final que serão utilizados para obter os postos de combustível.

A saída consiste em um JSON com todos as coordenadas e informações dos postos encontrados na rota passada dentro de um raio de 2 km.

### 5.1.2 Requisitos não funcionais

Cabe a esta seção elencar os requisitos não funcionais (RNFs) do Etanóis, sendo eles de produto, organizacionais e externos.

“Os requisitos não funcionais, como o nome sugere, são requisitos que não estão diretamente relacionados com os serviços específicos oferecidos pelo sistema a seus usuários” (SOMMERVILLE, 2011).

#### 5.1.2.1 Requisitos de produto

Requisitos de produto são os requisitos que se limitam ao comportamento do *software*.

##### 5.1.2.1.1 RNF 01 – *Design* responsivo

Consiste no desenvolvimento das interfaces de usuário do Etanóis totalmente responsivas, que sejam acessadas pela maior parte dos dispositivos com tamanhos e configurações de tela diversas.

##### 5.1.2.1.2 RNF 02 – Processar dados adquiridos das APIs

Como o Etanóis será um sistema de compartilhamento de dados e esses serão processados antes da visualização, necessitando de uma aplicação *back-end*, essa aplicação entregará diversas APIs para disponibilização dos dados. Os aplicativos móvele *Web* deverão processar com os dados providos pelas APIs.

Todas as APIs de serviços de terceiros, como a de mapas e de pagamento também deverão ser processadas pelas aplicações.

##### 5.1.2.1.3 RNF 03 – Garantir a privacidade nos dados dos usuários

Os dados pessoais e financeiros dos usuários, sendo documentos, cartões de crédito/débito, movimentações bancárias, entre outros devem ficar protegidos por meio de criptografia.

##### 5.1.2.1.4 RNF 04 – Garantir a confiança sobre as informações dos postos de combustível disponíveis, seus preços e serviços

É dever do sistema manter a confiabilidade nos dados cedidos por eles, dessa forma, a aplicação notificará os gerentes, semanalmente, para validação dos dados cadastrados para manter a confiabilidade na hora da pesquisa pelos motoristas.

##### 5.1.2.1.5 RNF 05 – Executar nos principais dispositivos móveis disponíveis

O aplicativo *mobile* deverá ser compatível com o maior número de dispositivos possíveis, tendo como SO *Android* 5.1 (e superiores) ou *iOS* 10 (e superiores).

##### 5.1.2.1.6 RNF 06 – Executar nos principais navegadores disponíveis

O aplicativo *web* deverá ser compatível com os principais navegadores do mercado, sendo eles: *Google Chrome* 81.0 (e superiores)*, Firefox* 75.0 (e superiores)*, Safari* 13.0 (e superiores) e *Opera* 64.0 (e superiores)*.*

##### 5.1.2.1.7 RNF 07 – Manter as aplicações sempre disponíveis

As aplicações deverão estar disponíveis 24x7 – 24 horas por dia, 7 dias por semana – e em suas últimas versões, evitando problemas como bugs, indisponibilidade e erros ao existirem muitos acessos simultâneos. Constitui-se, assim, de 99,9% de disponibilidade de tempo, conforme dizem as diretrizes do AWS S3.

#### 5.1.2.2 Requisitos organizacionais

Requisitos organizacionais são os responsáveis para descrever as políticas e procedimentos realizados pela organização do cliente e dos desenvolvedores.

##### 5.1.2.2.1 RNF 08 – Utilizar *Node.js* 12.16.2 para a criação das APIs

Todo o sistema de processamento das informações do Etanóis estará em nuvem e dessa forma, as aplicações se comunicarão via APIs, essas são criadas com o interpretador assíncrono *Node.js* mantido pela Fundação *OpenJS*.

##### 5.1.2.2.2 RNF 09 – Utilizar *Flutter* 1.20 para a criação das aplicações *mobile*

As versões do aplicativo *mobile* para *Android* e *iOS* serão geradas por meio do *Software Development Kit* (SDK) *Flutter*, mantido pela *Google Inc*. Esse SDK possui uma linguagem própria que gera o código nativo para o dispositivo referente ao ambiente em que foi feita a compilação, sendo compilado em um ambiente configurado *Android*, faz um código nativo *Android*. Sendo compilado em um ambiente *iOS*, faz um código nativo *iOS.*

##### 5.1.2.2.3 RNF 10 – Utilizar *Angular* 9 para a criação da aplicação *web*

A aplicação *Web* será desenvolvida em *Angular*, um *framework* também mantido pela *Google Inc*.

Sua forma de trabalho é voltada a componentização dos elementos *HyperText Markup Language* (HTML), possuindo então a possibilidade de reaproveitamento de código, facilitando a manutenção da aplicação quando necessário.

##### 5.1.2.2.4 RNF 11 – Utilizar ferramentas CASE para modelagem.

Para o desenvolvimento do sistema serão necessários diversos tipos de ferramentas CASE, visando garantir a qualidade e agilidade no processo de desenvolvimento, sendo:

1. *Adobe XD*: ferramenta de prototipação mantida pela *Adobe Inc*., utilizada para criar os *mockups* do Etanóis;
2. *Adobe Photoshop CC 2020*: ferramenta de manipulação de imagens e vetores também mantida pela *Adobe Inc*., utilizada para a criação da identidade visual do Etanóis;
3. *LucidChart*: ferramenta *web* para a criação de modelos, gráficos e qualquer outro tipo de diagrama, mantida pela *Lucid Software Inc*., utilizada para a criação do Diagrama Entidade e Relacionamento (MER) do Etanóis;
4. *Microsoft Visual Code*: editor de texto, voltada para o desenvolvimento de códigos mantido pela *Microsoft*, utilizada para a criação dos códigos das aplicações *back-end*, *mobile* e *web.*

#### 5.1.2.3 Requisitos externos

Aqui constam os requisitos decorrentes de fatores externos ou do ambiente de atuação do Etanóis.

##### 5.1.2.3.1 RNF 12 – Comunicar com bases de dados construídas em *PostgreSQL*

Este requisito não funcional refere-se à interoperabilidade do produto. Todo o armazenamento de dados do sistema será feito com *PostgreSQL* 12, dessa forma, deve ser garantido pelo sistema, que os dados permanentes sempre estarão disponíveis aos usuários.

##### 5.1.2.3.2 RNF 13 – Hospedar as APIs nos servidores *Amazon Web Services* (AWS)

Este requisito não funcional refere-se também à interoperabilidade do produto. A hospedagem das APIs do Etanóis deverá estar como serviço da AWS.

##### 5.1.2.3.3 RNF 14 – Hospedar as versões dos aplicativos móveis nas lojas de aplicativos

Este requisito não funcional refere-se à disponibilidade das versões dos aplicativos móveis. Para acesso de todos os usuários, as aplicações são disponibilizadas e atualizadas via loja de aplicativos disponível em cada sistema operacional, sendo: *Google Play Store*, da *Google* e *App Store*, da *Apple*.

##### 5.1.2.3.4 RNF 15 – Disponibilizar a aplicação *Web* do Etanóis em um domínio público

Este requisito não funcional refere-se à disponibilidade da aplicação *web* em um domínio público para o acesso dos usuários. O domínio deve ser registrado da seguinte forma: *www.etanois.com.br,* a ser adquirido do *Registro.br*.

##### 5.1.2.3.5 RNF 16 – Manter documentações sobre o Etanóis atualizadas

Este requisito não funcional refere-se à atualização constante das documentações do Etanóis, sendo disponibilizados manuais de uso e textos institucionais.

##### 5.1.2.3.6 RNF 17 – Elaborar um termo de uso para os usuários do sistema

Este requisito não funcional refere-se à disponibilização de um contrato com termos de uso para os usuários do sistema.

Esse documento conterá informações legais sobre o Etanóis, sua função no mercado, seus direitos e deveres enquanto aplicativo, condições e regras para utilização por parte dos usuários. Também explicará como serão armazenados e tratados os dados pessoais do usuário.

Este termo deverá ser aceito ao momento do cadastro do usuário.

##### 5.1.2.3.7 RNF 18 – Definir regras para a formação de senhas seguras

Este requisito não funcional refere-se à condição de senha segura no Etanóis.

A senha para ser considerada válida no sistema, deverá conter 8 (oito) caracteres, sendo compostos por números, letras e caracteres especiais.

De toda forma, o sistema informará ao usuário a “força” de sua senha. Quanto mais caracteres a senha possuir e mais diversificada ela for, mais segura ela será.

O Etanóis recomendará que se evitem datas de eventos pessoais (aniversários, casamentos, etc.) e nomes como senhas.

##### 5.1.2.3.8 RNF 19 – Solicitar permissão do usuário para ativar recursos do dispositivo *mobile*

Este requisito não funcional refere-se em solicitar ao usuário a permissão para ativar os recursos do sistema operacional do dispositivo *mobile*. O Etanóis necessitará somente de 2 permissões: a do GPS, para acesso a localização do usuário e do acesso aos arquivos do dispositivo, para salvar dados de *cache* e de *log*.

##### 5.1.2.3.9 RNF 20 – Solicitar permissão do usuário para ativar recursos do dispositivo *mobile*

Para comunicação entre sistemas do Etanóis deverá ser utilizado o protocolo *Hypertext Transfer Protocol Secure* (HTTPS) e APIs *Representational State Transfer* (REST) em formato JSON.

## 5.2 ANÁLISE DOS REQUISITOS

De acordo com Pressman, “a análise de requisitos resulta na especificação de características operacionais do *software*, indica a interface do software com outros elementos do sistema e estabelece restrições que o software deve atender” (PRESSMAN, 2011, p. 151).

Para a análise dos requisitos são apresentados os casos de uso junto aos seus fluxos de evento. O modelo conceitual dos dados (pelo Diagrama de Entidade e Relacionamento (DER)) e os *mockups* (*wireframes* de alta fidelidade) dos aplicativos móvel e *web.*

### 5.2.1 Modelos de Casos de Uso

Sobre os casos de uso entende-se que:

Essencialmente, um caso de uso conta uma história estilizada sobre como um usuário final (desempenhando um de uma série de papéis possíveis) interage com o sistema sob um conjunto de circunstâncias específicas. A história poderia ser um texto narrativo, uma descrição geral das tarefas ou interações, uma descrição baseada em gabaritos ou uma representação esquemática (PRESSMAN, 2011, p. 137).

Já Sommerville define que “diagramas de caso de uso dão uma visão simples de uma interação” (SOMMERVILLE, 2011, p. 87).

Os casos de um uso e seus fluxos de eventos encontram-se no Apêndice E deste documento.

### 5.2.2 Modelo Conceitual dos Dados

Para que o desenvolvimento de uma aplicação seja feito com qualidade, ela precisa possuir uma base dados consistente e bem planejada, tendo isso como objetivo, a modelagem conceitual dos dados é necessária logo no início do desenvolvimento. Desta maneira, o DER do Etanóis está disponível no Apêndice F deste documento.

### 5.2.3 Modelo Inicial da Interface de Usuário

Planejar as interfaces da aplicação antes do desenvolvimento se faz obrigatória, pois a equipe de desenvolvimento consegue validar seus requisitos e encontrar possíveis falhas mesmo antes de iniciar o desenvolvimento e ocasionar entraves para manutenção.

No Apêndice G deste documento se encontram as representações em alta fidelidade previstas para as interfaces *móvel* e *web* do Etanóis.

# 6 ARQUITETURA E PROJETO DO SISTEMA DE SOFTWARE

Este capítulo mostra a arquitetura do sistema Etanóis, a visão estrutural mediante diagramas de pacotes e de classes, a visão comportamental com os diagramas de sequência e de atividades e a visão de dados por meio do modelo lógico. Para a modelagem utiliza-se a *Unified Modeling Language* (UML).

## 6.1 VISÃO ESTRUTURAL

Os diagramas estruturais buscam capturar a estrutura do sistema, seus componentes e como eles se relacionam.

### 6.1.1 Diagrama de Pacotes

Também chamado de diagrama de módulos, o diagrama de pacotes descreve as partes do sistema, divididas em agrupamentos lógicos e mostra as dependências entre eles.

O Etanóis é composto por diversos pacotes, sendo eles:

1. AWS que representa o servidor utilizado pelo Etanóis para a distribuição da API do Etanóis em produção, o qual contém um pacote *Controller* que utiliza os pacotes *Business Service* e *Nodemailer*;
2. Pacotes necessários para acesso às bases de dados sendo o *PostgreSQL* e *Redis*;
3. *Presentation Layer – Mobile* e *Presentation Layer – Web* que agregam os pacotes *User Interface*, *Apresentation Logic* e *Consumer Service*;
4. *Google Maps* API que representa o pacote necessário pela aplicação *mobile.*

O Apêndice H contém o diagrama de pacotes do sistema Etanóis.

### 6.1.2 Diagrama de Classes

Um diagrama de classes é a representação da estrutura e relacionamento dos objetos de classes dentro de um sistema de software. O Apêndice H contém o diagrama de classes do Etanóis.

## 6.2 VISÃO COMPORTAMENTAL

Os diagramas comportamentais buscam representar a dinâmica do sistema, identificando como os objetos das classes que compõem o sistema de software se comunicam por meio de mensagens.

### 6.2.1 Diagrama de Sequência

Um diagrama de sequência é usado para representar interações entre objetos de um cenário, por meio de operações ou métodos. O cenário exemplificado é a criação de um novo usuário no sistema e se encontra no Apêndice H.

### 6.2.2 Diagrama de Atividades

Um diagrama de atividades ilustra graficamente as ações realizadas durante a realização de um caso de uso. No Apêndice H, há um diagrama de atividades para o caso de uso relacionado ao cadastro de um novo usuário.

## 6.3 VISÃO DE DADOS

Segundo Silberschatz (2020), um dos maiores benefícios de um banco de dados é proporcionar ao usuário uma visão abstrata dos dados. Isto é, o sistema acaba por ocultar determinados detalhes sobre a forma de armazenamento e manutenção desses dados.

### 6.3.1 Modelo Lógico

O modelo lógico do banco de dados do Etanóis se encontra no Apêndice F.

### 6.3.2 Dicionário de Dados do Modelo Lógico

Com o objetivo de fornecer informações sobre todos os objetos do modelo lógico de forma textual, os quadros a seguir apresentam uma descrição sobre os objetos, seus atributos e seus relacionamentos.

O dicionário se encontra no Apêndice I.

## 6.4 PROJETO DA INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

Para que a experiência do usuário seja a melhor possível dentro de uma aplicação, a primeira missão do desenvolvimento é entender seus potenciais usuários que, no ambiente do Etanóis, são motoristas, frentistas e gerentes de posto de combustível.

### 6.4.1 Perfil de Usuário

Algumas entrevistas com potenciais usuários do sistema, todos eles motoristas, foram realizadas.

A ideia inicial era que cada entrevistado fosse um tipo de usuário do sistema, porém o período de validação da interação com o usuário foi realizado durante a janela de isolamento social ocorrida em 2020 em função da pandemia ocasionada pelo Coronavírus. Com isso, as entrevistas foram realizadas com usuários próximos aos membros da equipe Etanóis.

As entrevistas se encontram no Apêndice J.

### 6.4.2 Projeto de interface do usuário

Todo o projeto Etanóis foi construído em tons de laranja (#FF951C) e azul escuro (#11205E). Também se encontram tons de preto (#0A0A0A) e branco (#FAFAFA).

A fonte base é a Bagatela, distribuída pela *Adobe Fonts* e como fonte auxiliar, *Roboto*, também distribuída pela *Adobe Fonts*.

A logotipo do Etanóis foi projetada pela própria equipe e os ícones utilizados na interface de usuário *mobile* e *Web* foram retiradas do site *Flaticons*.



FIGURA 13 – Logotipo do Etanóis

FONTE: elaboração própria

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

FIGURA 14 - Tela inicial do *website* Etanóis

FONTE: elaboração própria

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

FIGURA 15 - Lista de postos de combustível no radar

FONTE: elaboração própria

### 6.4.3 Heurística de usabilidade

Heurísticas são entendidas como sugestões ou formas de aplicação de técnicas para que uma interface possa resolver um problema ou um conjunto de problemas. A heurística sozinha não é capaz de resolver um problema, ela somente norteia uma boa prática de utilização.

Jakob Nielsen propôs 10 heurísticas de usabilidade em 1994 e estas são utilizadas e usadas como boas práticas até os dias atuais. O Etanóis, em sua interface de usuário, aplica essas 10 heurísticas conforme apresentadas a seguir.

#### 6.4.3.1 Visibilidade da situação/*status* do sistema

Consiste na apresentação do estado atual do sistema ao usuário. Uma forma de informar que o “sistema" está operante no Etanóis, é a atualização constante da localização do usuário de acordo com que o mesmo se desloca e o radar de busca por postos estar em pequenos intervalos de tempo fazendo uma nova busca (de forma visual), referenciando um sonar.

A picture containing building, game, window

Description automatically generated

FIGURA 16 - Representação do mapa digital e do radar

FONTE: elaboração própria

#### 6.4.3.2 Compatibilidade entre o sistema e o mundo real

Trata-se da criação de um ambiente mais natural e “aconchegante" ao usuário, seja por textos mais casuais ou imagens/ícones que remetem a algo tangível ao usuário. No Etanóis, foi utilizada uma linguagem mais natural no *chatbot* e o mesmo foi apelidado Ednaldo, dessa forma, dá-se a impressão que o usuário está conversando com uma pessoa. Também são utilizados ícones no menu que remetem a objetos do mundo real, como o ícone do radar, representado por uma antena.

A picture containing hat

Description automatically generated

FIGURA 17 - Ícone do radar na tela principal

FONTE: elaboração própria

#### 6.4.3.3 Liberdade e controle do usuário

Em uma interface de usuário, nunca se deve impor algo ao usuário e sim dar a opção para que ele possa escolher se deseja ou não realizar tão ação. No Etanóis, utiliza-se isso principalmente na listagem de postos disponíveis no radar. O usuário poderá traçar uma rota a um posto selecionado, se isso for de sua vontade. Da mesma forma que ele pode voltar e escolher outro posto que melhor o agrade.

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

FIGURA 18 - Ações disponíveis ao selecionar um posto de combustível no radar

FONTE: elaboração própria

#### 6.4.3.4 Consistência e padrões

Consiste na padronização de toda a interface mantendo sempre a mesma forma de escrita, ícones e cores. O usuário não deve adivinhar o que um certo botão faz e sim a interface deve o orientar. Um exemplo dessa heurística na Etanóis, pode-se ver a tela de filtros de pesquisa no radar. Nele é possível ver quais opções estão selecionadas e quais não estão, mantendo um padrão de cores, estado e fonte.

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

FIGURA 19 - Tela de filtros

FONTE: elaboração própria

#### 6.4.3.5 Prevenção de erros

Trata-se, em linhas gerais, de sempre informar o usuário que a ação que ele está realizando é perigosa ou possui consequências se prosseguir, por exemplo: excluir uma conta ou uma informação sigilosa. No Etanóis, existe uma *danger zone* (zona de perigo) na tela de edição do perfil, nela existem as opções de alterar a senha e inativar a conta. Os botões para essas ações são de outra cor e possuem um aviso que a ação é perigosa ao serem pressionadas.

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

FIGURA 20 - Tela de edição do perfil

FONTE: elaboração própria

#### 6.4.3.6 Reconhecer ao invés de lembrar

Consiste na ajuda do sistema em lembrar o usuário em como ele fez determinada ação ou em uma ação que o mesmo acabou de fazer, dando-o a opção de repetir a mesma, sem tem que realizar todo o fluxo novamente. Uma aplicação dessa heurística no Etanóis é a possibilidade de acesso direto ao reabrir o aplicativo depois de se realizado uma sessão. O *chatbot* ao encerrar o fluxo de autenticação pergunta ao usuário se ele deseja habilitar essa opção.

#### 6.4.3.7 Flexibilidade e Eficiência

Dar ao usuário a possibilidade de fazer uma ação cotidiana de forma mais rápida ou facilitar uma ação que ele já está experiente foi definido pelo Jakob (1994) como flexibilidade e eficiência. Aqui encontram-se teclas de atalho e preenchimento automático de dados. No Etanóis, essa heurística é aplicada na listagem de postos do radar. O usuário ao pressionar um item da lista por um tempo de poucos segundos faz com que o sistema entenda que ele quer ir até o posto selecionado, traçando uma rota até o mesmo logo em seguida.

#### 6.4.3.8 Estética e *Design* minimalista

Uma interface com bastante espaço para “respiro" e com itens minimalistas, ou seja, sem ter que preencher toda a interface com informações para o usuário entender o que precisa ser feito é fundamental e esta heurística é responsável por orientar isso. No Etanóis, o usuário e os postos de combustíveis são representados, minimamente, por elipses laranja e azul escuro, respectivamente e todos as informações extras do mapa são retiradas, mantendo somente pontos de referência e locais importantes, deixando o mapa digital mais limpo.

#### 6.4.3.9 Auxiliar usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros

O usuário, vez ou outra, acaba realizando ações que acusam erro, como um *e-mail* faltando o “@“. Para isso, a interface deve se precaver e preparar mensagens de erro que orientem o usuário no que ele deve fazer para resolver um erro ou dar informações necessária para que ele saiba como resolver um problema. Um exemplo dessa heurística no Etanóis é a forma como o Ednaldo responde ao usuário quando ele digita um dado inválido ou que não existe na base de dados do sistema.

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

FIGURA 21 - *Chatbot* informando o usuário que ele inseriu um dado incorreto

FONTE: elaboração própria.

#### 6.4.3.10 Ajuda e Documentação

Um tutorial inicial de como usar o sistema, ou um manual de uso de uma aplicação é essencial para que o objetivo do sistema construído seja alcançado com sucesso. No Etanóis, o usuário terá um manual de uso sensível ao contexto, ou seja, todas as telas terão um ícone de “?” para que o usuário possa acessar o manual de uso diretamente naquele item selecionado.

### 6.4.4 Acessibilidade

A acessibilidade é um assunto muito discutido no projeto de interface de usuário, pois visa garantir que todas as pessoas possam conseguir utilizar a interface de usuário. O Etanóis, visando essa inclusão, possui uma escala de cores bem distinta e utiliza muito do branco e preto para informar o usuário sobre o estado das informações na interface. Além disso, está preparado para eventuais aumentos da escala de fonte do dispositivo em que é acessado. Esse aumento é realizado de forma automática pelo sistema nativo no dispositivo.

## 6.5 PROJETO DE SISTEMA DISTRIBUÍDO

Com a tecnologia sempre evoluindo, possuir sistemas distribuídos está se tornando cada dia mais normal no desenvolvimento de aplicações, ou seja, uma aplicação formada por diversas pequenas tarefas divididas em servidores. Um exemplo disso é a API Etanóis que é responsável por todo o gerenciamento dos aplicativos *Web* e *mobile*. Ela deve ficar hospedada em um serviço S3 da AWS e a única informação que se tem sobre ela é o endereço IP. Enquanto isso, a aplicação *Web* ficará hospedada em outro servidor da AWS e, semelhante à API, tem-se somente o endereço IP. Já o aplicativo *mobile* ficará disponível em dispositivos *Android* e *iOS*. Com isso, cria-se a maior dificuldade do sistema, integrar todos as aplicações que compõem o Etanóis e manter as informações integras e disponíveis 99,9% do tempo, conforme dizem as diretrizes do S3 AWS.

### 6.5.1 Procedimentos para Tratamento dos Desafios

Esta seção é constituída por todos os desafios que se encontram em um sistema distribuído, como: heterogeneidade, escalabilidade, abertura, segurança, manuseio de falhas, concorrência e transparência.

#### 6.5.1.1 Heterogeneidade

Existem diversas formas de acessar dados e informações na Internet, da mesma forma que se tem diversos dispositivos, diversas linguagens de programação e diversos sistemas operacionais. Cada um tem sua forma de resolver determinados problemas e cada um tem seus prós e contras. O Etanóis, a fim de implementar uma forma de que a aplicação *Web* e a aplicação *mobile* consigam acessas os dados de forma correta, implementou a utilização do REST, comunicando com o servidor via JSON.

O aplicativo *mobile* é desenvolvido em *Flutter*, porém em sua compilação são gerados códigos nativos em Java, para *Android* e *Swift*, para *iOS*. Estes por sua vez, gerar códigos de máquina para que seus devidos dispositivos interpretem as instruções definidas.

O aplicativo *Web* é desenvolvido em *Angular*, o qual, ao ser interpretado, gera uma aplicação em *Javascript* e HTML, a qual é consumida pelos navegadores.

Por fim, a API Etanóis é desenvolvida em *Node.js*, o qual também gera uma aplicação *Javascript* ao ser interpretada que será consumida pelos servidores.

#### 6.5.1.2 Escalabilidade

A escalabilidade consiste na capacidade do servidor de se tratar uma grande quantidade de requisições em um curto espaço de tempo, sendo capaz de manter a aplicação operacional com milhões de usuários *online* simultaneamente.

O Etanóis usufrui dos recursos da AWS para essa tarefa, já que seus serviços são preparados e configurados para escalarem de acordo com a necessidade, com isso, a API será capaz de manter poucos usuários e milhões de usuários da mesma forma.

#### 6.5.1.3 Abertura

A abertura de um sistema distribuído está na sua capacidade de receber novos recursos sem que os demais existentes parem de funcionar ou sejam interferidos de forma não esperada.

Todo o sistema Etanóis é desenvolvido baseado em *features*, ou seja, cada novo pacote de funcionalidades correlatas é desenvolvido separadamente e posteriormente são integrados com os demais, sem modificações drásticas.

#### 6.5.1.4 Segurança

Segurança é um ponto muito sensível na Internet, pois nela existem diversos indivíduos mal-intencionados que sempre estão “caçando” brechas em sistemas digitais e, quando encontram, roubam dados pessoais e os utilizam em compras de alto valor ou inscrevem em conteúdos indevidos.

O Etanóis baseou-se na LGPD e também foi construída com a funcionalidade de criptografar senhas e conteúdos sensíveis do usuário, como cartão de crédito/débito. Também está preparada para receber um certificado SSL que contribui na segurança dos dados ao serem trafegados pela Internet.

#### 6.6.1.5 Manuseio de falhas

Falhas em sistemas distribuídos podem acontecer de forma parcial, ou seja, parte do sistema pode funcionar enquanto outro não. Com isso, o usuário ficará impossibilitado de utilizar o sistema, pois ele não está totalmente disponível. Dessa forma, a aplicação precisa se preparar para manter o usuário a par de possíveis falhas e, se possível, evitá-las.

O Etanóis possui um sistema de erros, em nível de aplicação, bem robusto e detalhado. Em uma requisição à API, se acontecer uma falha, ela enviará ao cliente uma mensagem padronizada informando o código e a descrição do problema, com isso o cliente poderá tratar o erro e informar ao usuário de forma clara e intuitiva.

#### 6.5.1.6 Concorrência

Entende-se por concorrência algo que disputa com outro para poder utilizar um recurso. Trazendo isso para um sistema distribuído, consiste na concorrência entre duas ou mais requisições para utilização da API Etanóis. Como a API Etanóis está disponível via um serviço AWS, toda a concorrência do servidor é gerenciada pelo sistema AWS.

#### 6.5.1.7 Transparência

A transparência em um sistema distribuído está na forma como o sistema apresenta para o usuário sua execução, ou seja, o consumidor não precisa saber que existe uma API sendo executada em um servidor AWS ou que existem milhares de pessoas acessando o mesmo recurso no momento em que ele está *online*. O sistema precisa manter isso oculto do usuário e se preocupar em manter a experiência do consumidor a melhor possível. Com isso, o usuário deverá conseguir executar a aplicação de qualquer lugar, sem perda de desempenho e sem falhas de sistema, que o impeça de utilizar a aplicação.

### 6.5.2 Tecnologias e Arquiteturas de Distribuição

A Figura 22 ilustra como o Etanóis está distribuído entre a comunicação da API, as aplicações *mobile* e a aplicação *Web.*

Diagram

Description automatically generated

FIGURA 22 - Representação do sistema distribuído construído para o Etanóis

FONTE: elaboração própria

# 7 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE SOFTWARE

A única forma de se constatar que um sistema realmente resolve um determinado problema ou um grupo de problemas, é o colocando em operação. Dessa forma, necessitam-se de muitos componentes de software, padrões de desenvolvimento, estruturação de dados, programação propriamente dita e, por fim, mas não por último, testes.

## 7.1 COMPONENTES DO SISTEMA DE SOFTWARE

Toda a arquitetura utilizada e os componentes criados para o desenvolvimento do Etanóis estão disponíveis no Apêndice H deste documento.

## 7.2 TECNOLOGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO

No mercado existem centenas de linguagens de programação e padrões de projeto, cada um deles com seu objetivo, prós e contras. A seguir são elencadas as tecnologias escolhidas para implementação dos componentes do sistema Etanóis.

### 7.2.1 Linguagens de programação utilizadas

Para o desenvolvimento do Etanóis são utilizadas as linguagens e *frameworks*:

1. *Javascript*, mantida pela *Puralsight*, usada pela aplicação *Web* e pelos *plug-ins* utilizados tanto na aplicação *Web* quanto pela API;
2. *Typescript,* mantida pela Microsoft, utilizada na API Etanóis;
3. *HTML,* linguagem utilizada para conceber o esqueleto das páginas na aplicação *web*;
4. *Dart*, mantida pela *Google Inc.*, base para funcionamento do *Flutter* e utilizada para o tratamento e gerenciamento dos dados na aplicação *mobile*;
5. *Flutter*, mantida pela *Google* *Inc*., para a aplicação *mobile*. Ela consiste em uma abstração sob a camada de sistema que constrói aplicações nativas para dispositivos *Android* e *iOS* com um único código. Seu foco está na criação de interfaces de usuário, para funcionalidades mais singulares, como controle do *hardware* ou do *software* nativo, existe o *Plataform Channel*, como o próprio nome diz, um canal para a plataforma nativa, na qual o desenvolvedor pode desenvolver código nativo do dispositivo e depois integrar via esse canal;
6. *Angular*, também mantida pela *Google Inc.,* para a aplicação *Web*. Consiste em um *framework* para desenvolvimento *web* a partir de componentização, reaproveitamento de código e montagem dinâmica de páginas HTML. Ao ser interpretada, organiza os códigos construídos e monta uma página única, com dados que podem variar de acordo com o tempo ou ações. Seu maior foco está na criação de *Single Page Applications* (SPA) que consistem em páginas que são carregadas apenas uma vez e depois são atualizadas somente em seções que sofreram alteração, sem a necessidade de um novo carregamento completo da página;
7. *Node.js*, mantida pela *OpenJS Foundation*, para a criação da API. Trata-se de um gerenciador de eventos assíncronos construído para desenvolvimento de aplicações escaláveis. Seu principal foco é a criação de APIs e utiliza de recursos diversos para manter seu objetivo mais fácil possível, contando com diversos *plugins* e extensões criadas pela comunidade;
8. Mapeamento de Objeto Relacional (ORM), um recurso para manter a comunicação entre linguagens de programação diferentes. Os ORMs são utilizados em *plug-ins* e dependências nas três componentes do Etanóis;
9. *Express*, utilizado pela API Etanóis para gerenciar e otimizar a construção da aplicação. Seu objetivo é dar suporte para criação de serviços em *Node.js* focados para servidor;
10. *Docker*, utilizado para a virtualização da API, seu objetivo é criar um ambiente de desenvolvimento para que a aplicação seja desenvolvida e possa ser implantada em qualquer máquina posteriormente, sem nenhuma configuração prévia, possuindo somente o gerenciador do *Docker*. Ele trabalha com contêineres, os quais são criados a partir de um provisionamento de recursos, escolhidos pelo próprio desenvolvedor;
11. *Redis*, consiste em uma base de dados não relacional de alto desempenho, geralmente utilizada para armazenar dados com durabilidade dinâmica. Utiliza-se neste projeto para o armazenamento dos *tokens* de sessão dos usuários nas aplicações.

### 7.2.2 *Design Patterns* utilizados

Os *Design Patterns* foram constituídos no ambiente de desenvolvimento mundial para se manter uma organização e uma coleção de boas práticas nas aplicações, além de torná-las mundialmente compreensíveis, pois se utiliza se um padrão mundialmente conhecido.

No Etanóis, utilizou-se de diversos padrões de projeto, sendo:

1. *Singleton*, principalmente na aplicação *mobile*, pois se utiliza instâncias de recursos que se fazem necessários constantemente, como o objeto de comunicação com a API ou o objeto de comunicação com o GPS do dispositivo.
2. *Observer*, para gerência de estado da interface, tanto na aplicação *mobile* quanto *Web.*
3. *Model View Controller* (MVC), nas três aplicações do Etanóis, para se manter uma comunicação entre elas, além de se apropriar do reuso constante de código e separação de responsabilidades em cada sistema.

### 7.2.3 Convenções e guias para codificação

O Etanóis, em sua totalidade, adotou as seguintes convenções em sua codificação:

1. Nome de classe: C*amelCase*, onde toda palavra começa com letra maiúscula e as demais minúsculas, sem espaço ou caractere de separação. Ex.: *ChatController.*
2. Nomes de variável e objetos: *lowerCamelCase*, ou seja, a primeira palavra começa com letra minúscula e as demais com maíuscula, sem espaço ou caractere de separação. Ex.: *userMessage*.
3. Comentários: cada linguagem possua sua forma de iniciar um comentário. No projeto, os comentários são aplicados em partes sensíveis de tratamento, como laços e condicionais e em novas classes.

### 7.2.4 Estrutura física do banco de dados

Toda a base de dados do Etanóis foi construída através do ORM *Sequelize*. O ORM constrói o banco de dados através da escrita de um objeto *JavaScript*, dessa forma os *scripts* DDL do banco são criados a partir de um conjunto de objetos *JavaScript*, conforme pode ser visto na Figura 23. Os *scripts* DDL estão disponíveis no Apêndice K.

A screenshot of a social media post

Description automatically generated

FIGURA 23 - Parte do objeto *User* construído a partir do ORM *Sequelize*

FONTE: elaboração própria.

# 8 PLANO DE TESTES

A primeira forma de verificar a correção de um sistema construído são os testes de desenvolvimento. Esses testes são programados, codificados e executados com uma finalidade, escopo e um resultado esperado.

## 8.1 FINALIDADE

Os três componentes do sistema Etanóis são submetidos a diversos testes unitários, de integração e validação. Os testes são realizados de forma manual e automática, via codificação de testes.

## 8.2 ESCOPO

Todos os testes possuem um fundamento. Para que esse objetivo seja cumprido, faz-se necessário o uso de etapas. Essas etapas podem ser entendidas como testes unitários que posteriormente serão complementados com testes de integração. Todo teste possui um escopo, ou seja, um cenário repleto de condições que o componente pode receber.

O plano de testes mostrado neste capítulo aborda um conjunto específico de requisitos selecionados.

### 8.2.1 Referências aos documentos relevantes

Como referencias para o plano de testes, documentos como o *backlog* do projeto, disponível no Apêndice B e os requisitos funcionais disponíveis na seção 5.1 deste documento, podem ser consultados.

### 8.2.2 Ambiente para realizar dos testes

O Quadro 2 apresenta os equipamentos utilizados nos testes realizados no Etanóis.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| EQUIPAMENTO | MARCA/MODELO/CONFIGURAÇÃO | FINALIDADE |
| MacBook Air 2015 | Apple, processador i5 1,6 GHz, 4 Gbytes de RAM e 128 Gbytes de SSD | Testes unitários e de integração da API. |
| MacBook Air 2019 | Apple, processador i5 1,6 GHz, 8 Gbytes de RAM e 128 Gbytes de SSD | Testes unitários e de integração da aplicação *mobile*. |
| Notebook Acer | Acer, processador i5 1,6 GHz, 8 Gbytes de RAM e 500 Gbytes de HD | Testes unitários e de integração da aplicação *Web.* |
| Samsung Galaxy J7 | Samsung, ARM Cortex-A53 1600 MHz, 3 Gbytes de RAM, 24 GBytes de armazenamento | Testes manuais da aplicação *mobile*. |

QUADRO 02 - Equipamentos utilizados para a realização dos testes

FONTE: elaboração própria

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| SOFTWARE | FABRICANTE | FINALIDADE |
| Microsoft Visual Studio Code | Microsoft | Testes unitários e de integração da API, aplicação *mobile* e *Web*. |
| Navegador *Google Chrome* | Google Inc. | Testes de caixa branca da aplicação *web*. |
| Android 8.1 | Google Inc. | Testes de caixa banca da aplicação *mobile*. |
| Android 10 | Google Inc. | Testes de caixa banca da aplicação *mobile*. |

QUADRO 03 - Softwares utilizados para a realização dos testes

FONTE: elaboração própria

## 8.3 ESPECIFICAÇÃO DOS CASOS DE TESTES (CT)

Testes são fundamentais em sistemas de informação, já que com eles é possível prever inconsistências na aplicação e anomalias não esperadas na execução de tarefas. Para que um teste seja concebido, existem diversos pontos que precisam ser levantados antes do teste ser criado, como um contexto de execução e tipos de resultados possíveis, por exemplo.

### 8.3.1 Item a testar

O Etanóis consiste em um sistema composto por três componentes: a API, o aplicativo *Web (e seu Website)* e o aplicativo *mobile*.

Os esforços para verificar o funcionamento do sistema foram feitos pela escrita de testes unitários para cada módulo existente no componente. A fim de verificar os requisitos funcionais, foram realizados testes de caixa preta, isto é, o foco está nas ações que o sistema deverá desempenhar. Com isso, cada um dos componentes possui um plano de testes e estes podem ser vistos nos quadros a seguir.

|  |  |
| --- | --- |
| IDENTIFICAÇÃO | DESCRIÇÃO |
| 1 | Verificação dos campos obrigatórios na criação do usuário. |
| 2 | Verificação dos limites de caracteres permitidos nos campos na criação do usuário. |
| 3 | Verificação de *e-mail* válido na autenticação do usuário. |
| 4 | Verificação de campos vazios na autenticação do usuário. |
| 5 | Verificação da senha de usuário no processo de autenticação. |
| 6 | Verificação dos campos obrigatórios na criação dos postos de combustível |
| 7 | Verificação dos limites de caracteres permitidos nos campos na criação dos postos de combustível. |
| 8 | Validação do CNPJ e bandeira inseridos. |

QUADRO 04 - Itens testados no componente *Web* do Etanóis

FONTE: elaboração própria

|  |  |
| --- | --- |
| IDENTIFICAÇÃO | DESCRIÇÃO |
| 1 | Verificação do preenchimento dos campos obrigatórios no cadastro do usuário. |
| 2 | Verificação do preenchimento dos campos opcionais no cadastro do usuário. |
| 3 | Verificação do comportamento da API quando o serviço de *e-mail* está *offline* no cadastro do usuário. |
| 4 | Verificação do *token* de acesso de autenticação do usuário. |
| 5 | Verificação do preenchimento dos campos de autenticação do usuário. |
| 6 | Verificação do preenchimento dos campos na atualização dos dados do usuário. |
| 7 | Verificação do preenchimento dos campos obrigatórios no cadastro do posto de combustível. |
| 8 | Verificação do comportamento da API quando o serviço do *Google Maps* está *offline* no cadastro do posto de combustível. |
| 9 | Verificação do comportamento da API ao acessar um posto de combustível não ativado ou que o gerente não é dono. |
| 10 | Verificação do preenchimento dos campos na atualização do posto de combustível. |

QUADRO 05 - Itens testados na API Etanóis

FONTE: elaboração própria

|  |  |
| --- | --- |
| IDENTIFICAÇÃO | DESCRIÇÃO |
| 1 | Verificação dos campos obrigatórios na criação do usuário. |
| 2 | Verificação dos limites de caracteres permitidos nos campos na criação do usuário. |
| 3 | Verificação dos campos obrigatórios na autenticação do usuário. |
| 4 | Verificação do comportamento do aplicativo *mobile* quando o usuário ainda não está ativo. |
| 5 | Verificação do estado da permissão de acesso à localização do dispositivo ao entrar no mapa digital. |
| 6 | Verificação do comportamento do aplicativo *mobile* quando o serviço do *Google Maps* está *offline* no mapa digital. |
| 7 | Verificação do preenchimento dos campos na inserção das preferenciais do usuário. |
| 8 | Verificação do preenchimento dos campos de atualização de dados do usuário |

QUADRO 06 - Itens testados no aplicativo *mobile* do Etanóis

FONTE: elaboração própria

### 8.3.2 Rastreabilidade entre requisitos e casos de teste

Os casos de teste estão diretamente direcionados aos requisitos funcionais do sistema, com isso, o Quadro 6 consiste na assimilação dos casos de teste aos requisitos funcionais do Etanóis.

|  |  |
| --- | --- |
| IDENTIFICAÇÃO DO REQUISITOS FUNCIONAIS | CASOS DE TESTE APLICÁVEIS |
| RF 01 - Cadastrar dados do usuário | CT 01 e CT 02 na aplicação *Web.*  CT 01, CT 02 e CT 03 na API.  CT 01 e CT 02 na aplicação *móbile.* |
| RF 02 - Iniciar sessão do usuário | CT 03, CT 04 e CT 05 na aplicação *Web.*  CT 04, CT 05 na API.  CT 03 e CT 04 na aplicação *mobile.* |
| RF 03 - Alterar senha do usuário  RF 04 - Editar perfil do usuário | CT 06 na API.  CT 08 na aplicação *mobile.* |
| RF 06 - Cadastrar dados do posto de combustível | CT 06, CT 07 e CT 08 na aplicação *Web*  CT 07, CT 08 e CT 09 na API. |
| RF 07 - Editar dados do posto de combustível | CT 10 na API. |
| RF 26 - Mostrar localização do usuário no mapa | CT 05 na aplicação *mobile.* |

QUADRO 06 - Mapeamento dos requisitos funcionais do Etanóis aos casos de teste

FONTE: elaboração própria

### 8.3.3 Descrição dos casos de teste

Cada caso de teste previsto neste plano de testes possui seu fluxo de execução, suas entradas, saídas esperadas e dependências. No Apêndice K deste documento pode ser consultada a descrição dos casos de teste que aparecem neste plano de testes.

## 8.4 RESULTADOS DOS TESTES

Ao final de cada caso de teste, os resultados são obtidos e para que um sistema seja devidamente validado é necessário que todos os casos de teste sejam aceitos e realizados periodicamente. Nesta seção encontram-se o histórico de realização dos testes e seus respectivos resultados obtidos.

### 8.4.1 Histórico de realização

Os testes do Etanóis são realizados periodicamente, ao final de cada nova implementação ou correção necessária. No Apêndice K deste documento pode ser consultado o histórico de realização dos casos de teste previsto neste capítulo.

### 8.4.2 Resultados obtidos

Todos os planos de testes elaborados apresentaram resultados satisfatórios e os componentes foram moldados e aperfeiçoados de acordo com a assertividade dos casos de teste, alcançando assim, um sistema robusto e preparado para alcançar os objetivos estabelecidos para o Etanóis.

# CONCLUSÃO

No presente projeto, buscou-se realizar atividades técnicas que permitiram dar início ao desenvolvimento do sistema Etanóis. A base teórica foi pautada na busca por justificativas que pudessem explicar as diferenças nos preços e o porquê de as flutuações dos preços das distribuidoras para o varejo são repassadas de forma irregular, fenômeno chamado de transmissão assimétrica.

Por meio de uma pesquisa empírica feita nos postos de combustível de Santa Rita do Sapucaí, Minas Gerais, notam-se as diferenças nos preços de combustível, contribuindo para a ideia da criação de uma aplicação que pudesse exibir ao usuário os melhores postos para abastecimento dentro de uma determinada região. Em seguida, uma pesquisa de campo foi feita para identificar outras possíveis necessidades dos usuários em potencial: os motoristas. Foram obtidas 51 respostas, que indicaram requisitos, como filtrar postos pela bandeira; mostrar formas de pagamento e bandeiras de cartão de crédito/débito disponíveis; e horário de funcionamento do estabelecimento.

Em seguida a especificação de requisitos do sistema Etanóis foi detalhada, explicando como devem funcionar o cadastro dos usuários, dos postos, das possíveis receitas que a aplicação pode entregar e prováveis parcerias.

Também foram elaborados os modelos estruturais (diagrama de pacotes e classes), os modelos comportamentais (diagramas de sequência e de atividades) e apresentada a visão de dados do sistema.

Em relação à codificação dos componentes do sistema, o Etanóis já apresenta o credenciamento do motorista completo, sendo *back-end* e *mobile*. No componente *mobile* também consta a geolocalização do usuário, a geolocalização dos postos e a criação de rotas entre duas localidades distintas. Em relação ao componente *Web*, está desenvolvido o cadastro do gerente do posto e do posto de combustível, funções atendidas pelo *back-end* também.

A implementação do sistema está sendo realizada de forma distribuída, atendendo padrões de projeto e linguagens de programação modernas e reconhecidas no mercado. Com a execução de testes unitários e de integração, podem-se encontrar diversos pequenos pontos de melhoria e potenciais problemas que foram corrigidos com a obtenção dos resultados.

# REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Etanol.** Rio de Janeiro: [S.n.], 2020. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/ producao-de-biocombustiveis/etanol>. Acesso em: 02 abril 2020.

\_\_\_\_. **Anuário Estatístico 2019**. Rio de Janeiro, 2019a. Disponível em: < <http://www.anp.gov.br/arquivos/central-conteudos/anuario-estatistico/2019/2019-anuario-versao-impressao.pdf>>. Acesso em: 18 abril 2020.

\_\_\_\_. **Produção Regional do Etanol - 2019.** Rio de Janeiro: [S.n.], 2019b. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/producao-de-biocombustiveis/etanol/informacoes-mercado-etanol>. Acesso em: 02 abril 2020.

ANDRADE, E. T.; CARVALHO, S. R. G.; SOUZA, L. F. Programa do Proálcool e etanol no Brasil. **ENGEVISTA,** v. 11, n. 2. p. 127-136, dezembro 2009.

BATEMAN, T. S.; SNELL, S. A*.* **Administração:** construindo vantagem competitiva. 1.ed. São Paulo: Atlas, 1998. 539 p.

BIODISELBR. **PróAlcool – Programa Brasileiro de Álcool**. Curitiba: [S.n], 2012. Disponível em: <www.biodieselbr.com/proalcool/pro-alcool/programa-etanol>. Acesso em: 27 março 2020.

BRASIL. Decreto nº. 76.593, de 14 de Nov. de 1975. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 14 Nov 1975.

**Dois milhões de pessoas escolheram o Google AdSense**. Google AdSense, 2020. Disponível em: <https://www.google.com.br/adsense/start/>. Acesso em: 28 março 2020.

ESTADÃO CONTEÚDO. Etanol sobe em 14 Estados, diz ANP; preço médio avança 0,09% no País. **Isto é Dinheiro**, São Paulo, 03 Fev. 2020a. Disponível em: <https://www.istoedinheiro.com.br/etanol-sobe-em-14-estados-diz-anp-preco-medio-avanca-009-no-pais/>. Acesso em: 27 março 2020.

ESTADÃO CONTEÚDO. Etanol é vantajoso ante gasolina em apenas três Estados, diz ANP. **Exame**, São Paulo, 17 Fev. 2020b. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/seu-dinheiro/etanol-e-vantajoso-ante-gasolina-em-apenas-tres-estados-diz-anp/>. Acesso em: 27 março 2020.

G1. Rodovia Fernão Dias deve ter fluxo de mais de 1 milhão de veículos no carnaval. **Globo.com,** Rio de Janeiro, 21 Fev. 2020a. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2020/02/21/rodovia-fernao-dias-deve-ter-fluxo-de-mais-de-1-milhao-de-veiculos-no-carnaval.ghtml>. Acesso em: 27 março 2020.

G1.Petrobras corta em 3% preço médio da gasolina e do diesel nas refinarias. **Globo.com**, Rio de Janeiro, 30 jan. 2020b. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/ 2020/01/30/petrobras-corta-em-3percent-preco-medio-da-gasolina-e-do-diesel-nas-refinarias.ghtml>. Acesso em: 27 março 2020.

G1.Preços do etanol e diesel fecham acima da inflação em 2019. **Globo.com**, Rio de Janeiro, 10 jan. 2020c. Disponível em: <https://g1.globo.com/carros/noticia/2020/01/10/precos-do-etanol-e-oleo-diesel-fecham-acima-da-inflacao-em-2019.ghtml>. Acesso em: 27 março 2020.

GEEKIE. **Gamificação**: o que é e como pode transformar a aprendizagem.2016. Disponível em: <https://www.geekie.com.br/blog/gamificacao/>. Acesso em: 27 março 2020.

GITHUB. **API Etanóis**. 2020. Disponível em <https://github.com/mateusjbarbosa/fai.etanois.backend>. Acesso em: 28 maior 2020.

\_\_\_\_. **Aplicação *mobile***. 2020. Disponível em <https://github.com/mateusjbarbosa/fai.etanois.mobile>. Acesso em: 28 maio 2020.

\_\_\_\_. **Aplicação *web***. 2020. Disponível em <https://github.com/mateusjbarbosa/fai.etanois.web>. Acesso em: 28 maio 2020.

\_\_\_\_. **Documentação do Etanóis**. 2020. Disponível em <https://github.com/mateusjbarbosa/fai.etanois.docs>. Acesso em: 28 maio 2020.

GOOGLE ADMOB. **Ganhe mais com seus apps**. 2020. Disponível em: <https://admob.google.com/intl/pt-BR\_br/home/>. Acesso em: 28 março 2020.

HAJE, L. Tabelar preço de frete pode gerar formação de cartel, reitera Cade. **Agência Câmara de Notícias**, Brasília, 07 Abr. 2018.Disponível em: <www.camara.leg.br/noticias/ 541527 -tabelar-preco-de-frete-pode-gerar-formacao-de-cartel-reitera-cade/>. Acesso em: 27 março 2020.

ORDONEZ, R.; MARTINS, G.Petrobras aumenta preço da gasolina em 3% a partir desta quinta. **O Globo,** Rio de Janeiro, 19 Fev. 2020. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/ economia/petrobras-aumenta-preco-da-gasolina-em-3-partir-desta-quinta-24257872>. Acesso em: 27 março 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando Nosso Mundo:** A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova York: [S. n.], 2015.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**:uma abordagem profissional. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 780 p.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)**. 5. ed. Pensilvânia, EUA: *Project Management Institute Inc.*, 2013. 567 p.

RAMALHO, A. Petrobras reduz preço do diesel em 4,1% e o da gasolina em 1,5%. **Valor Econômico**, Rio de Janeiro, 23 Jan. 2020. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/ noticia/2020/01/23/petrobras-reduz-preco-do-diesel-em-41percent-e-o-da-gasolina-em-15percent.ghtml>. Acesso em: 27 março 2020.

SALVINI, R. R. **Investigando a assimetria na transmissão dos preços dos combustíveis no Estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, São Paulo, 2016.

SALVINI, R. R.; BURNQUIST, H. L.; JACOMINI, R. L. Investigando a assimetria na transmissão dos preços dos combustíveis no Estado de São Paulo. In: II SEMINÁRIO CIENTÍFICO DA FACIG, **Anais...,** 2016.

SÃO PAULO. Lei Municipal nº. 16.644, de 09 de Maio de 2017. **Diário Oficial [da] Cidade de São Paulo**, São Paulo, SP, 10 Mai 2017.

SINDPEÇAS. **Relatório da Frota Circulando**. 2019. Disponível em <https://www.sindipecas.org.br/sindinews/Economia/2019/RelatorioFrotaCirculante\_Maio\_2019.pdf >. Edição 2019, 3 p. Acesso em: 18 abril 2020.

SILBERSCHATZ, A. **Database System Concepts.** 7. ed. Ohio: McGraw-Hill Education, 2020.

SILVA, A. S. *et al*. **Transmissão Assimétrica de Preços**: o caso do mercado de gasolina a varejo nos municípios do Brasil. UFJF, Juiz de Fora, 2011.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2011. 529 p.

SCHWABER, K.; SUTHELAND, J. **Um guia definitivo para o Scrum**:as regras do jogo. Creative Commons, 2014. 19 p.

TRELLO. **Quadro Etanóis**. 2020. Disponível em <https://trello.com/b/O1gMCsL8/etan%C3%B3is>. Acesso em: 28 maio 2020.

# OBRAS CONSULTADAS

ABCPNL DESENVOLVIMENTO HUMANO. **Nível de Decisão – Estratégico, Tático e Operacional**. 2018.Disponível em: <https://abcpnl.com.br/niveis-de-decisoes-e-t-o/>. Acesso em: 7 março 2020.

AELA.IO. **10 Heurísticas de Nielsen — Dicas para Melhorar a Usabilidade de Sua Interface**. Medium, 2019. Disponível em: <https://medium.com/aela/10-heur%C3%ADsticas-de-nielsen-dicas-para-melhorar-a-usabilidade-de-sua-interface-35ef86a7fb41>. Acesso em: 5 setembro 2020.

AMAZON. **Contrato de Nível de Serviço do Amazon S3**.AWS, 2015. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/s3/sla/>. Acesso em: 22 setembro 2020.

JESUS, D. **Design Patterns - O que são e quais os benefícios?** Medium, 2019. Disponível em: <https://medium.com/@djesusnet/design-patterns-gof-o-que-s%C3%A3o-e-quais-os-benef%C3%ADcios-9cd0cfdd6ebf>. Acesso em 6 setembro 2020.

METTZER. **Objetivo geral e objetivo específico:** como fazer e quais verbos utilizar.METTZER, 2017.Disponível em: <https://blog.mettzer.com/diferenca-entre-objetivo-geral-e-objetivo-especifico/>. Acesso em: 7 março 2020.

NOÇÕES DE ENGENHARIA DE SOFTWARE. **Ferramentas CASE**.2010.Disponível em: <http://nocoesengsw.blogspot.com/2010/03/ferramentas-case.html>. Acesso em: 7 março 2020.

OLHAR DIGITAL. **Você sabe o que é o QR Code? A gente explica**. 2020.Disponível em: <https://olhardigital.com.br/fique\_seguro/noticia/voce-sabe-o-que-e-o-qr-code-a-gente-explica/90319>. Acesso em: 20 março 2020.

PAG SEGURO. **Venda Online**. 2020**.** Disponível em: <https://pagseguro.uol.com.br/para-seu-negocio/online/>. Acesso em: 7 março 2020.

PEREIRA, José C.; LIMA, Silvana I. de; SIQUEIRA, Eunice G. de; *et al.* **Diretrizes para elaboração de trabalhos científicos:** padrão ABNT e adaptação às normas institucionais da FAI. 7. ed. Santa Rita do Sapucaí: FAI, 2018. 91 p.

ROCKCONTENT. **Stakeholders**: o que são, quais os tipos e como gerenciá-los. 2018. Disponível em: < https://rockcontent.com/blog/stakeholder/>. Acesso em: 27 março 2020.

SERASA. **O que é CVV do cartão de crédito?** 2020. Disponível em: <https://www.serasaconsumidor.com.br/ensina/seu-credito/o-que-e-cvv-do-cartao-de-credito/>. Acesso em: 20 março 2020.

SIGNIFICADOS. **Significado de CEP**.2020.Disponível em: <https://www.significados.com.br/cep/>. Acesso em: 7 março 2020.

TECH TERMS. **GPS**.Disponível em: <https://techterms.com/definition/gps>. Acesso em: 7 março 2020.

VIASOFT PETROSHOW. **Petroshow**. 2017. Disponível em: <https://viasoft.com.br/petroshow/postos-de-combustiveis/>. Acesso em: 22 abril 2020.

WAZE. **Waze mobile.** 2020. Disponível em: <https://www.waze.com/pt-BR>. Acesso em: 22 abril 2020.

# APÊNDICE A – PLANO DE ELABORAÇÃO E GERENCIAMENTO DO PROJETO

O plano de elaboração e gerenciamento deste projeto encontra-se como documento *.docx* no diretório “APÊNDICES” que acompanha este documento.

# APÊNDICE B – *PRODUCT BACKLOG* E *SPRINTS*

O *Product Backlog* e as *Sprints* deste projeto encontram-se como documento *.xlsx* no diretório “APÊNDICES” que acompanha este documento.

# APÊNDICE C – RELATÓRIO DE DESEMPENHO

O relatório de desempenho encontra-se como documento *.doc* no diretório “APÊNDICES” que acompanha este documento.

# APÊNDICE D – ESTIMATIVA DE TEMPO POR PONTOS DE CASOS DE USO

A planilha de estimativa de tempo por pontos de casos de uso encontra-se como documento *.xlsx* no diretório “APÊNDICES” que acompanha este documento.

# APÊNDICE E – DIAGRAMAS DE CASO DE USO E FLUXO DE EVENTOS

Os diagramas de caso de uso encontram-se no formato PNG no diretório “APÊNDICES” que acompanha este documento.

Os fluxos de eventos dos casos de uso encontram-se como documento *.docx* no diretório “APÊNDICES” que acompanha este documento.

# APÊNCIDE F – MODELO CONCEITUAL DOS DADOS

O diagrama entidade-relacionamento do Etanóis encontra-se em formato PNG no diretório “APÊNDICES” que acompanha este documento.

# APÊNDICE G – *MOCKUPS* DO ETANÓIS

Os *mockups* iniciais do Etanóis encontram-se em formato JPG no diretório “APÊNDICES” que acompanha este documento.

# APÊNDICE H – MODELAGEM POR UML

As representações estruturais e comportamentais se encontram no formato JPEG no diretório “APÊNDICES” que acompanha este documento.

# APÊNDICE I – DICIONÁRIO DE DADOS DO MODELO LÓGICO

O dicionário de dados do modelo lógico dos dados se encontra no formato .*docx* no diretório “APÊNDICES” que acompanha este documento.

# APÊNDICE J – PESQUISA COM OS USUÁRIOS

A pesquisa com três potenciais usuários do Etanóis se encontra em formato .*docx* no diretório “APÊNDICES” que acompanha este documento.

# APÊNDICE K – SCRIPTS DDL DO ETANÓIS

Os *scripts* DDL do Etanóis e se encontram em formato .*ddl* no diretório “APÊNDICES” que acompanha este documento.

# APÊNDICE L – DESCRIÇÃO DOS CASOS DE TESTE E HISTÓRICO DE REALIZAÇÃO

A descrição de todos os casos de teste do Etanóis e seus respectivos históricos de realização se encontram em formato .*docx* no diretório “APÊNDICES” que acompanha este documento.

# ANEXO A – LEI MUNICIPAL Nº 16.644 DA CIDADE DE SÃO PAULO

O arquivo que discrimina a Lei Municipal nº 16.644 com o objetivo de vedar a utilização de aparelhos eletrônicos na cidade de São Paulo, publicada no dia 10/05/2017 no Diário Municipal da cidade de São Paulo. Encontra-se em formato PDF no diretório “ANEXO” que acompanha este documento.

1. Etanóis: é um trocadilho para o combustível Etanol e a expressão “eita, nós!” utilizada quando se está espantado com algo, no caso em questão, os preços dos combustíveis. [↑](#footnote-ref-1)
2. O posto Sêda entrou na listagem de postos de combustível somente após 30 dias do início da pesquisa. [↑](#footnote-ref-2)
3. O posto Sêda entrou na listagem de postos de combustível somente após 30 dias do início da pesquisa. [↑](#footnote-ref-3)
4. Em 10/05/2017, foi publicada no Diário Oficial da Cidade de São Paulo, SP, a Lei Municipal nº 16.644 que diz em seu Art. 1º “É vedado o uso de aparelhos de telefonia celular nos postos de abastecimento de combustível durante a permanência de seus usuários nas dependências do posto, salvo se o uso ocorrer no interior de veículos automotores, lojas de conveniência, restaurantes, áreas de troca de óleo, escritório ou em quaisquer outras áreas do posto não dedicadas à operação de abastecimento de combustíveis.” (SÃO PAULO, 2017, p. 8). O decreto consta no Anexo A deste documento. [↑](#footnote-ref-4)
5. Gamificação (ou, em inglês, *gamification*) tornou-se uma das apostas da educação no século 21. O termo complicado significa simplesmente usar elementos dos jogos de forma a engajar pessoas para atingir um objetivo (GEEKIE, 2016) [↑](#footnote-ref-5)
6. Na data de escrita desta seção, a taxa de serviço do PagSeguro encontrava-se em 3,99% + R$0,40 por transação para recebimento em 30 dias. [↑](#footnote-ref-6)
7. “A AdMob facilita a geração de receita nos apps através de anúncios integrados, insights acionáveis e ferramentas eficientes e fáceis de usar” (GOOGLE ADMOB, 2020, p. 1). [↑](#footnote-ref-7)
8. “Milhões de anunciantes competem por um espaço para anúncio. Isso significa mais dinheiro, anúncios mais relevantes e mais espaços preenchidos” (GOOGLE ADSENSE, 2020, p. 1). [↑](#footnote-ref-8)