

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – BACHARELADO

FRETAPP: APLICATIVO PARA CONSULTA DE
ORÇAMENTO DE MUDANÇAS E AGENDAMENTO PARA
TRANSPORTE

MURILO HELMBRECHT

BLUMENAU
2016

MURILO HELMBRECHT

**FRETAPP: APLICATIVO PARA CONSULTA DE
ORÇAMENTO DE MUDANÇAS E AGENDAMENTO PARA
TRANSPORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Sistemas de Informação do Centro de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Regional de Blumenau como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Profa. Simone Erbs da Costa - Orientador

**BLUMENAU
2016**

**FRETAPP: APLICATIVO PARA CONSULTA DE
ORÇAMENTO DE MUDANÇAS E AGENDAMENTO PARA
TRANSPORTE**

Por

MURILO HELMBRECHT

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado
para obtenção dos créditos na disciplina de
Trabalho de Conclusão de Curso II pela banca
examinadora formada por:

Presidente: _____
Prof. Simone Erbs da Costa Orientador – Orientador, FURB

Membro: _____
Prof. Francisco Adell Péricas, Mestre – FURB

Membro: _____
Prof. Samuel Cristhian Schwebel, Mestre – FURB

Blumenau, 01 de julho de 2016

Dedico este trabalho aos meus familiares, amigos e todos que de alguma forma propiciaram ajuda para a realização deste.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar a hombridade de reconhecer minhas falhas e a força de corrigi-las.

À minha família, pelo amor, carinho e sempre acreditarem na minha capacidade.

Aos meus amigos, que assim como minha família me apoiaram e me deram forças quando precisei.

Ao Márcio Michelluzzi e Letícia Walker, por terem se dedicado em me ajudar quando tive dificuldades na implementação.

A minha orientadora Simone Erbs da Costa, que não mediu esforços para me auxiliar e acreditou na conclusão deste trabalho.

Uma alma que não vibra é um corpo que se arrasta.

Exército Brasileiro

RESUMO

O presente trabalho apresenta um aplicativo *mobile* de consulta de orçamentos de mudanças, voltado para as empresas de transporte e usuários, que utiliza a API Google Maps para calcular a rota informada pelos usuários e apresenta a possibilidade do agendamento para ser feito o transporte da mudança, disponibilizada na plataforma Android. A aplicativo permite que os usuários possam gerar *feedbacks* das empresas e se comunicar com uma empresa de mudanças através de *e-mail*. No desenvolvimento da interface utilizou-se a ferramenta de programação Delphi Seattle, juntamente com o servidor DataSnap e o banco de dados SQLite. Foi utilizada também a técnica de design participativo, onde teve a participação de 2 usuários para a validação das interfaces do aplicativo. Como resultado obteve-se um aplicativo *mobile* que além de facilitar a procura por melhores orçamentos de mudanças, também permite o agendamento para o transporte da mudança, facilitando e inovando este processo do cotidiano dessas empresas e seus clientes.

Palavras-chave: Aplicação *mobile*. Android. Design participativo. Mudanças.

ABSTRACT

This paper reflects a mobile application of move out budgets, focused on transport companies and users, which uses the Google Maps API to calculate the route reported by users, and it introduces the scheduling possibility to do the move out/move in transportation, it is available on Android platform. The application allows users to generate feedback from companies and to communicate with the moving company by email. In the interface development it was used the Delphi Seattle programming tool, along with the DataSnap Server and SQLite database. It was also used participatory design technique, which was attended by 2 users to validate the application interfaces. The result obtained was a mobile application that makes it easier to search for better move in and move out estimates also allows scheduling a date for the transportation, facilitating and innovating these companies and their clientes everyday process.

Keywords: Application mobile. Android. Participatory design. Move out/Move in.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Aplicativo Sintra Mobile.....	18
Figura 2 - Google Maps <i>Mobile</i>	20
Figura 3 - Exemplo das diversas formas de se entender um projeto	23
Figura 4 - Usando protótipos para dar forma às ideias.....	26
Figura 5 – Aplicativo Sontra Cargo.....	28
Figura 6 – Aplicativo TruckPad	29
Figura 7 - Capturas de telas do aplicativo Colaboradores	30
Figura 8 – Fases de desenvolvimento do aplicativo	32
Figura 9 - Diagrama de Casos de Uso	34
Figura 10 - Diagrama de Atividades do Processo de Contratar Empresa	35
Figura 11 – Modelo de Entidade Relacional	36
Figura 12 - Delphi 10 Seattle.....	37
Figura 13 - Comunicação entre aplicação cliente/servidor	38
Figura 14 - Estrutura Aplicação Servidor.....	39
Figura 15 - Protótipo da tela de Cadastro de Empresa	42
Figura 16 - Protótipo das telas de Consulta de Orçamentos e Cadastro de Usuário	43
Figura 17 - Protótipo das telas de Envio de <i>E-mail</i> e Menu do aplicativo	43
Figura 18 - Protótipo das telas de Perfil e Pesquisa de Orçamentos do aplicativo.....	44
Figura 19 – Tela de <i>login</i> do aplicativo	45
Figura 20 – Tela de Enviar <i>E-mail</i> de Informações.....	46
Figura 21 - Tela de Cadastro de Usuários	47
Figura 22 – Tela de Menu do Aplicativo.....	48
Figura 23 – Tela de Pesquisa de Orçamentos de Mudanças do Aplicativo.....	49
Figura 24 – Tela de Cadastro de Empresa do Aplicativo (parte 1)	51
Figura 25 – Tela de Cadastro de Empresa do Aplicativo (parte 2)	52
Figura 26 – Tela de Cadastro de Empresa do Aplicativo (parte 3)	53
Figura 27 – Tela de Consulta de Orçamentos do Aplicativo.....	54
Figura 28 – Tela de Perfil das Empresas do Aplicativo	55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Requisitos Funcionais do Aplicativo.....	33
Quadro 2 – Requisitos Não Funcionais do Aplicativo	33
Quadro 3 - Método CarregarPerfil.....	40
Quadro 4 - Trecho de Código HTML com a URL.....	41
Quadro 5 - Trecho de Código HTML com a Função que Calcula a Distância	41
Quadro 6 - Função EstimarHoras	50
Quadro 7 - Comparação entre Trabalhos.....	57
Quadro 8 – Descrição do caso de uso Contratar Empresa.....	63
Quadro 9 – Descrição do caso de uso Consultar Orçamentos	64
Quadro 10 – Descrição do caso de uso Calcular Orçamento	65
Quadro 11 – Descrição do caso de uso Registro de <i>Feedbacks</i> para as Empresas.....	66
Quadro 12 – Descrição do caso de uso Manter Empresas.....	67
Quadro 13 – Descrição do caso de uso Manter Usuários	68
Quadro 14 - Tabela Usuario	69
Quadro 15 - Tabela Empresa_Usuario.....	69
Quadro 16 - Tabela Empresa	70
Quadro 17 - Tabela Empresa_Feedback.....	70
Quadro 18 - Tabela Usuario_Feedback.....	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres

API – *Application Programming Interface*

DP – Design Participativo

ERP - *Enterprise Resource Planning*

RNTRC - Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas

TAC - Transportador Autônomo de Cargas

TMS - *Transportation Management Systems*

UML - *Unified Modeling Language*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 OBJETIVOS.....	14
1.2 ESTRUTURA.....	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 MODAL RODOVIÁRIO.....	16
2.2 TRANSPORTATION MANAGEMENT SYSTEMS - TMS.....	17
2.3 LOGÍSTICA.....	19
2.4 API GOOGLE MAPS.....	20
2.5 DESIGN DE INTERAÇÃO.....	22
2.5.1 DESIGN CENTRADO NO USUÁRIO.....	23
2.5.2 DESIGN PARTICIPATIVO.....	24
2.6 TRABALHOS CORRELATOS.....	26
2.6.1 SONTRA CARGO.....	27
2.6.2 TRUCKPAD.....	28
2.6.3 COLABORADORES.....	29
3 DESENVOLVIMENTO.....	31
3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES.....	31
3.2 ESPECIFICAÇÃO DOS REQUISITOS.....	33
3.2.1 REQUISITOS FUNCIONAIS DO APLICATIVO.....	33
3.2.2 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS DO APLICATIVO.....	33
3.2.3 DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	34
3.2.4 DIAGRAMA DE ATIVIDADES.....	35
3.2.5 MODELO DA BASE DE DADOS.....	36
3.3 IMPLEMENTAÇÃO.....	37
3.3.1 TÉCNICAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS.....	37
3.3.2 OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO.....	44
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	55
4 CONCLUSÕES.....	58
4.1 EXTENSÕES.....	58
REFERÊNCIAS.....	59
APÊNDICE A – DETALHAMENTO DOS CASOS DE USO.....	63

APÊNDICE B – DICIONÁRIO DE DADOS.....	69
--	-----------

1 INTRODUÇÃO

Os transportadores rodoviários autônomos de bens devem seguir de acordo com a lei n.7.290, de 19.12.1984.

Considera-se transportador rodoviário autônomo de bens a pessoa física, proprietário ou coproprietário de um só veículo, sem vínculo empregatício, devidamente cadastrado em órgão disciplinar competente, que com seu veículo, contrate serviço de transporte a frete de carga, em caráter eventual ou continuado, com a empresa de transporte rodoviário de bens, ou diretamente com o usuário desse serviço (BRASIL, 1984).

Conforme dados da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), existem cerca de 902 mil transportadores de cargas autônomos no Brasil com mais de 1.05 milhões de veículos que oferecem trabalho (AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES, 2015).

Segundo Vargas (2008 *apud* BALLOU, 1993, p. 137);

A administração de transportes é o braço operacional da função de movimentação que é realizada pela atividade logística cujo objetivo é assegurar que o serviço de transporte seja realizado de modo eficiente e eficaz. Para o autor, o transporte é, sob qualquer ponto de vista, seja militar, político ou econômico, a atividade mais importante do mundo.

Além disso, Vargas (2008) completa que estudos recentes comprovam a importância da logística para a eficiência das empresas e, aliada às diversas funções logísticas, destaca-se a função de transporte, tão importante quanto a armazenagem e o estoque. A gestão do transporte visa, entre outros objetivos, a satisfação do cliente e a diminuição dos custos para a empresa.

Diante deste cenário, e da oportunidade de facilitar a procura de um serviço melhor e de qualidade, para o usuário cliente que deseja contratar um serviço de mudança, propõe-se o desenvolvimento de um aplicativo que gere orçamentos de várias empresas de mudança. A ideia é fazer com que o usuário se sinta satisfeito com a contratação do serviço, já que em alguns segundos poderá consultar a melhor opção para sua mudança, com a possibilidade de agendar uma data para o transporte.

Atualmente, para contratar um serviço de mudança, uma pessoa física ou jurídica pode ligar, enviar SMS, *whatsapp*, *e-mail* ou até mesmo ir pessoalmente até a empresa, porém ela fará esse mesmo processo para cada empresa. Na indisponibilidade de tempo, as pessoas acabam contratando a primeira empresa com a qual fez orçamento. Este orçamento pode ser o mais caro ou ter serviço inferior a alguma outra empresa. Se esta pessoa tivesse orçado com outras empresas e analisado seus serviços, poderia ter sido melhor atendida ou ter contratado um serviço mais barato.

Dada a necessidade de uma busca de orçamentos para várias empresas de mudança, o aplicativo proposto neste trabalho permitirá que os usuários consultem de maneira fácil e rápida os orçamentos de várias empresas cadastradas, em uma única consulta.

Quando o usuário escolher a empresa que será contratada, será possível reservar a data que deseja contratá-la e o aplicativo informará o fato a empresa. Esta entrará em contato com o cliente, caso a data esteja indisponível ou possua alguma dúvida a ser resolvida.

O aplicativo irá atingir um nicho de mercado pouco explorado, vendo que a maioria dos aplicativos existentes no mercado, mostrados neste trabalho como trabalhos correlatos na seção 2.6, buscam a mobilidade para grandes empresas no ramo de transportes. Tendo em foco o mercado de pequenas empresas, o aplicativo busca suprir esse nicho com uma busca relativamente simples, mas rápida e eficiente no que diz respeito na hora de comparar preços e escolher a empresa certa.

Baseado no cenário atual verificou-se certa dificuldade para fazer orçamentos com mais empresas. A proposta é reduzir o tempo para executar essa pesquisa, garantindo agilidade e a contratação da empresa para transportar seus bens. O usuário em pouco tempo, poderá escolher a empresa que mais lhe agrada e agendar uma data para a mudança ser efetuada.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho proposto é apresentar aos usuários uma forma prática e rápida na consulta de orçamento, onde os usuários podem consultar e reservar uma data para um serviço de transporte de mudanças.

Os objetivos específicos do trabalho proposto são:

- a) desenvolver um aplicativo *mobile* para a consulta de orçamentos e agenda de mudanças;
- b) aplicar a *Application Programming Interface* (API) do Google Maps para solução do problema;
- c) permitir o registro de *feedbacks* dos usuários para as empresas de mudança, possibilitando que empresas sejam avaliadas pelo seu atendimento e preço.

1.2 ESTRUTURA

No primeiro capítulo tem-se a introdução ao tema principal deste trabalho com a apresentação da justificativa e dos objetivos propostos.

No segundo capítulo apresenta-se a fundamentação teórica pesquisada sobre o modal rodoviário do país, logística, aplicativos móveis, design de interação além de trabalhos correlatos.

No terceiro capítulo é apresentado o desenvolvimento do protótipo iniciando-se com o levantamento de informações, tendo na sequência as especificações, implementação e por fim os resultados e discussões.

Por fim, no quarto capítulo tem-se as conclusões deste trabalho, bem como são colocadas as sugestões para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo aborda os fundamentos e conceitos para o desenvolvimento proposto e está subdividido nas seguintes seções. A seção 2.1 conceitua a importância que o modal rodoviário representa no país. A seção 2.2 aborda sobre sistemas de gerenciamento de transportes. A seção 2.3 define o conceito de logística e a importância dentro da área de transportes. A seção 2.4 aborda as funções e a aplicação da API Google Maps. A seção 2.5 explica sobre o início do design participativo e suas áreas de atuações. Por fim, a seção 2.6 apresenta os trabalhos correlatos.

2.1 MODAL RODOVIÁRIO

Desde meados da década de 2000 e mais fortemente após a recuperação da crise de 2008, o Brasil vive, o que pode ser chamado de revitalização do setor de transporte rodoviário de cargas. Houve um grande aumento de demanda, em velocidade maior do que a possibilidade de crescimento na oferta do serviço (ARAÚJO, 2014).

De acordo com Freitas (2004), no modal rodoviário o espaço no veículo pode ser fretado em sua totalidade (carga completa) ou apenas frações de sua totalidade (carga fracionada). O fracionamento do espaço de carga do veículo possibilita a diversificação de embarcadores num mesmo embarque, diluindo desta forma, o custo entre os clientes na fração de sua utilização.

De acordo com Melo (2009, p. 18);

O modal rodoviário é o principal meio utilizado para o transporte de cargas no Brasil. Apresenta como vantagens maior agilidade e flexibilidade, comparadas com o ferroviário e hidroviário, sendo mais eficiente em transportes de curtas.

Em virtude da finalização do cronograma de recadastramento de transportadores, previsto para os anos de 2010 e 2011, a partir de 2011, a Tabela 1 apresenta os quantitativos de Transportadores Autônomos de Cargas (TAC) registrados na base de dados do Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas (RNTRC). Apresenta também, os respectivos totais de veículos, em conformidade com os novos requisitos estabelecidos pela Resolução da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) nº 3056/2009. Consideram apenas registros recadastrados e os novos registros efetivados, não levando em consideração os transportadores não recadastrados e/ou cancelados.

Tabela 1 – Registros e Veículos de Transporte Autônomo de Carga no Brasil

TAC		
Ano	Número de Registros	Número de Veículos
2011	540.388	749.400
2012	650.450	838.600
2013	756.867	926.437
2014	848.772	1.009.860

Fonte: Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas (2015).

Segundo a ANTT, o modal rodoviário é o principal meio utilizado para o transporte de cargas no Brasil, como mostra a Tabela 1. Apresenta como vantagens maior agilidade e flexibilidade, comparadas com o ferroviário e hidroviário, sendo mais eficiente em transportes de curtas distâncias (ALMEIDA; RODRIGUES; WANDER, 2011).

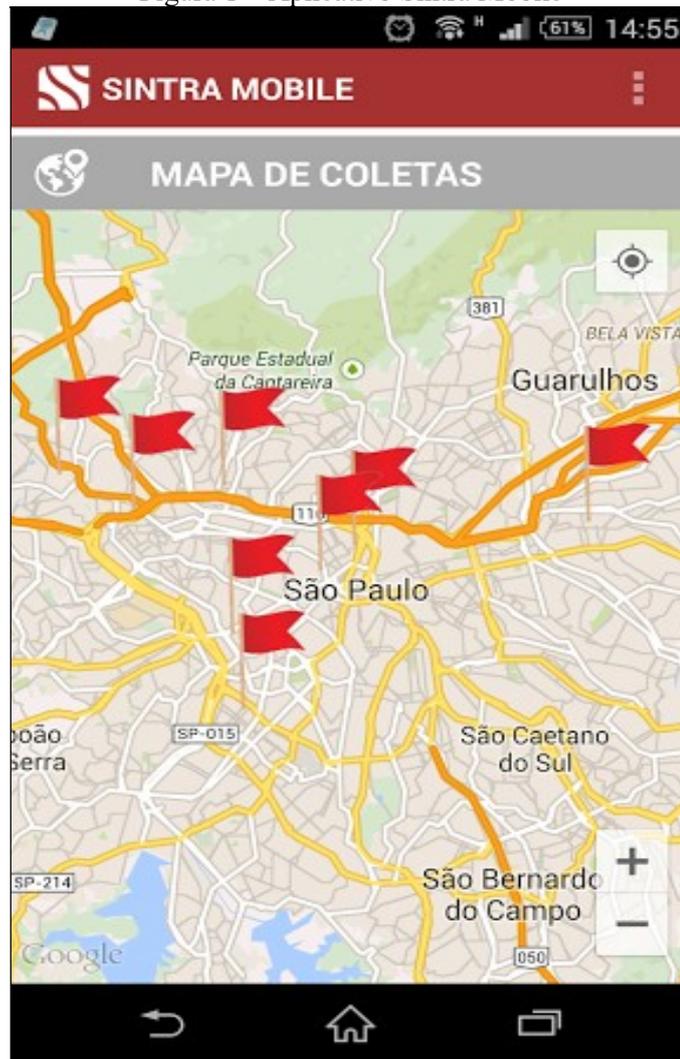
2.2 TRANSPORTATION MANAGEMENT SYSTEMS - TMS

De acordo com Nafal (2013), *Transportation Management Systems* (TMS) é uma solução para gestão do processo de transporte, que permite ao usuário visualizar e controlar toda a operação e a gestão de transporte de forma integrada. O sistema é desenvolvido em módulos independentes e pode ser adquirido pelo cliente conforme sua necessidade. Tem por finalidade, identificar e controlar os custos inerentes a cada operação, medindo seu desempenho, simulando modelos de mudanças, monitorando eventos de carga e descarga de veículos, emissões de conhecimentos e manifesto de carga, cadastros de taxas e tarifas.

Segundo a Universidade Estadual Paulista (2013), TMS é um software que pode funcionar incorporado ao *Enterprise Resource Planning* (ERP) para a administração dos transportes, que permite ao usuário visualizar e controlar toda sua operação logística. Outro ponto a ser ressaltado é que o TMS obtém o mínimo custo de operação, pois permite visualizar e controlar todos os custos referentes à gestão de transporte. Ele permite também, controlar a qualidade dos serviços realizados internamente, externamente ou por terceiros e estabelecer metas de qualidade conforme cada necessidade desejada.

A Figura 1 apresenta o aplicativo TMS Sintra Mobile como exemplo aberto na aba do mapa informando os pontos de coleta de carga mais próximos da rota onde o motorista está naquele momento.

Figura 1 – Aplicativo Sintra Mobile



Fonte: Appszoom (2013).

Segundo Universidade Estadual Paulista (2013), na área de Gestão de Fretes o software TMS pode:

- a) controlar por meio de um cadastro de empresas, as transportadoras e as rotas;
- b) controlar tabelas de fretes de diferentes empresas;
- c) liberar pagamentos e recebimentos;
- d) apontar as rotas mais adequadas;
- e) conferir documentação;
- f) controlar o fluxo de informações por *Electronic Data Interchange* (EDI) ou via Internet;
- g) analisar e calcular o custo do frete por transportadora, para subsidiar a escolha da melhor empresa;

- h) possibilitar cálculos e simulações de frete, para que uma transportadora possa avaliar diferentes alternativas de custo e prazo de entrega, oferecendo um melhor serviço ao usuário.

Os principais benefícios da implantação de um TMS, apesar de ainda haver espaço para o desenvolvimento das ferramentas de TMS, de acordo com Universidade Estadual Paulista (2013) são:

- a) redução nos custos de transportes;
- b) melhoria do nível de serviço;
- c) melhor utilização dos recursos de transportes;
- d) melhoria na composição de cargas (consolidação) e rotas;
- e) um menor tempo necessário para planejar a distribuição e a montagem de cargas;
- f) a disponibilidade de dados acurados dos custos de frete, mostrado de várias formas;
- g) disponibilidade de informações *on-line*.

2.3 LOGÍSTICA

Ballou (2001, p. 21) define logística como:

[...] o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e economicamente eficaz de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes.

Já o Council of Supply Chain Management Professionals (2013) é responsável por uma das definições de logística:

A logística é a parte do processo da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla tanto o fluxo normal e reverso, efetivamente e eficientemente. Quanto ao armazenamento de materiais ou serviços, além de relatar a informação desde o ponto de origem até o ponto de consumo, tem o propósito de atender aos requisitos dos clientes. Seu gerenciamento é responsável pela coordenação e otimização de todas as atividades logísticas, assim como a integração dessas atividades com outras funções, incluindo o marketing, vendas, produção, finanças e tecnologia de informação (COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS, 2013).

O valor em logística é expresso em tempo e lugar. Produtos e serviços não têm valor a menos que estejam sob posse do cliente quando (tempo) e onde (lugar) eles desejam consumi-los (BALLOU, 2001, p. 25).

O Conselho de Gestão de Logística (*Council of Logistics Management*) descreve o termo Gestão de Logística como sendo o processo de planejamento, implementação e controle eficiente e economicamente eficaz. Esse controle pode ser de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados ou informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes (BALLOU, 2001, p. 21).

2.4 API GOOGLE MAPS

É um serviço público e gratuito que qualquer pessoa pode desenvolver em seus *sites* e aplicações onde o usuário final não é cobrado para usar a aplicação. Caso o desenvolvedor queira cobrar algo do usuário final, ele deve usar uma versão paga da API (DOUGLAS, 2013).

Esta interface é o conjunto de padrões de programação que permite a construção de aplicativos e a sua utilização de maneira não tão evidente para os usuários. Como mostra a Figura 2, o Google Maps é uma aplicação com muitas funcionalidades disponíveis, possibilitando ao desenvolvedor explorar esses recursos na sua aplicação (GOOGLE MOBILE, 2016).

Figura 2 - Google Maps *Mobile*



Fonte: Liedtke (2016).

Para implementar qualquer projeto utilizando esta interface é necessário a criação de uma chave API ou *Key API*. De acordo com as normas do Google, esta chave é necessária para que as aplicações sejam monitoradas e tenham um “cadastro”, para um maior controle de

segurança da Google. Para criar a *Key API*, é preciso ir à página *Developers Console Google* e criar ou selecionar um projeto caso já tenha sido criado. Feito isso, sua chave já estará criada e pronta para ser usada (GOOGLE DEVELOPERS, 2015).

Para a parte de codificação, a API fornece várias funções para trabalhar e desenvolver mapas estruturados. Algumas dessas funções são destacadas abaixo:

- a) *INITIALIZE()*: função que engloba todos os parâmetros e configurações do mapa;
- b) *MYLATLNG*: variável onde passo a latitude, longitude (nesta ordem) do local do mapa;
- c) *VAR MAPOPTIONS = {}*: objeto onde contém as variáveis de inicialização do mapa;
- d) *ZOOM*: define a resolução inicial do mapa, o quanto perto ou longe ele será, os valores podem ir de 0 até qualquer número;
- e) *CENTER*: define que o mapa será em um ponto específico, ponto este passado na variável *myLatlng*;
- f) *MAPTYPEID*: define o tipo de mapa que será exibido: *ROADMAP* mapa padrão, *SATELLITE* blocos fotográficos, *HYBRID* rodovias, cidades, etc, *TERRAIN* exhibe montanhas, rios, etc;
- g) *VAR MAP*: variável, atribui a ela um novo objeto *Map* passando as opções definidas no *mapOptions*.

Para desabilitar todas as configurações automáticas do Google Maps pode ser definida a propriedade *disableDefaultUI: true* no objeto *Map options*. É possível também escolher quais controles o usuário terá acesso, os controles só aceitam valores *boolean* e todos definidos dentro de *Map options*. De acordo com Philipe (2014), esses controles são:

- a) *panControl*: Controle Panorâmico, seus valores são *true* ou *false*;
- b) *zoomControl*: Controle de *zoom*, seus valores são *true* ou *false*;
- c) *mapTypeControl*: Controle do tipo de mapa, seus valores são *true* ou *false*;
- d) *scaleControl*: Controle de Escala, seus valores são *true* ou *false*;
- e) *streetViewControl*: Controle do *street view*, seus valores são *true* ou *false*;
- f) *overviewMapControl*: Controle de visão geral do mapa, seus valores são *true* ou *false*.

API é a “matrix” dos aplicativos, ou seja, uma interface que roda por trás de tudo: enquanto você usufrui de um aplicativo ou *site*, a sua API pode estar conectada a diversos outros sistemas e aplicativos. A API funciona através da comunicação entre diversos códigos,

definindo assim comportamentos específicos de determinados objetos em uma interface. Ou seja, ela irá interligar diversas funções em um *site* (CIRIACO, 2009).

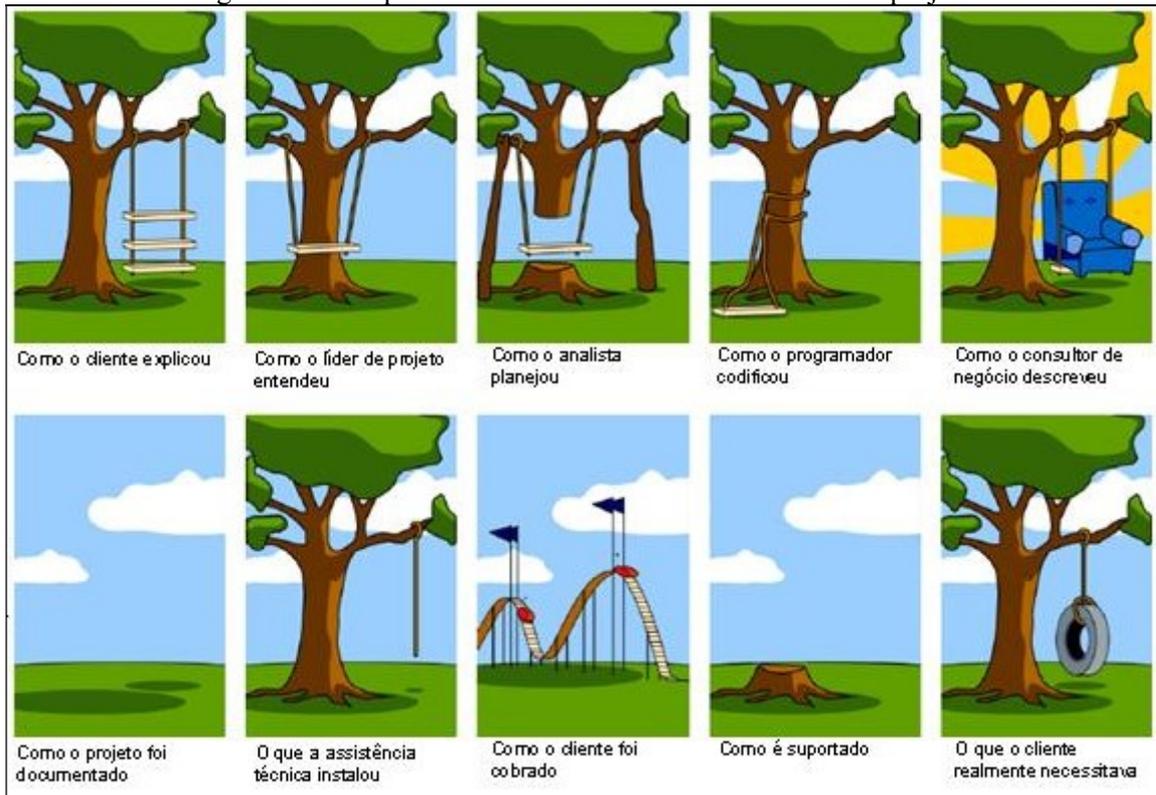
2.5 DESIGN DE INTERAÇÃO

Conforme Oliveira (2013), falar de Design de Interação é falar do processo de concepção e desenvolvimento de produtos e serviços interativos. Para tal, há diferentes vertentes e orientações metodológicas. Quase todas estas vertentes metodológicas são derivadas no Design Centrado no Usuário e se inspiram no Ciclo Iterativo de Design, que consiste em estudar e sistematizar as variáveis, planejamento, design, teste e avaliação final em relação aos requisitos.

Para Cavalcanti (2004), o design de interação pode ser explicado fazendo uma analogia com outra profissão. Para um arquiteto e um engenheiro civil suas percepções podem ser diferentes na construção de uma casa por exemplo, onde o arquiteto estará mais preocupado com as pessoas, suas interações e o interior da casa. Já o engenheiro civil, estará mais preocupado em questões relacionadas com a realização do projeto, o que inclui aspectos práticos, como custo, durabilidade, aspectos ambientais entre outros. Segundo Camargo e Fazani (2014), o design de interação está relacionado diretamente com outras áreas relacionadas como o design centrado no usuário, design participativo, design de interface, entre outros. No que tange a esse tema, serão abordados no contexto deste trabalho o design centrado no usuário e o design participativo, um dos conceitos e fundamentos centrais da pesquisa.

A Figura 3 demonstra a importância do usuário estar presente e participar na prototipação do projeto, pois a definição do problema nem sempre fica clara e objetiva, dessa forma o usuário pode ter uma noção de como ficará o aplicativo (MENEZES, 2002).

Figura 3 - Exemplo das diversas formas de se entender um projeto



Fonte: DevMedia (2015).

2.5.1 DESIGN CENTRADO NO USUÁRIO

Rubin (1994), conceitua design centrado no usuário, do inglês *User Centered Design*, como um termo amplo para descrever os processos de design em que os usuários finais influenciam a forma como um projeto toma forma. Tem como característica importante a necessidade de sempre envolver os usuários de uma maneira ou de outra para garantir o completo entendimento no processo.

O design centrado no usuário parte do princípio que o usuário é o principal foco da realização de um produto, e prioriza as suas necessidades, desejos, expectativas, condicionamentos. Em cada etapa do projeto, designers e projetistas consultam pessoas representativas dos usuários finais, para conhecê-los bem e aliar técnica e sensibilidade para resultados que criem uma identidade (DUARTE, 2015).

Oliveira (2013) cita que o design centrado no usuário é uma filosofia ou abordagem de design que acredita que além da tecnologia envolvida, os usuários e seus objetivos devem ser elementos principais de qualquer esforço para o desenvolvimento.

2.5.2 DESIGN PARTICIPATIVO

De acordo com Paizan e Mellar (2011, p.3), foi nos países Escandinavos na década de 1960, o berço do Design Participativo (DP), onde compartilhavam elementos que contribuíam para a discussão sobre democracia.

Segundo Dantas, Guimarães e Almeida (2009), o DP pode ser considerado um conjunto de ferramentas que tem como objetivo “democratizar” a atividade de projeto, tornando coautores os usuários finais dos produtos. Teoricamente, esse envolvimento irá refletir os interesses e aspirações dos usuários finais através de decisões coletivas descentralizadas. Essa metodologia tem sido utilizada em diversas áreas como a informática, a geografia, a arquitetura e o desenho industrial.

Paizan e Mellar (2011, p.3) comentam que,

O Design Participativo surgiu da discussão de como práticas de design democráticas poderiam ser introduzidas no setor industrial. Como aponta Ehn (1992), os países Escandinavos na década de 1960, o berço do DP, compartilhavam elementos que contribuíam para a discussão sobre democracia como, por exemplo, uma força de trabalho com excelente formação e homogênea, um alto nível de sindicalização, sindicatos fortes ligadas a grandes partidos democráticos.

Muller (2002), diz que o DP é um conjunto de teorias, práticas e estudos relacionados com os usuários finais no desenvolvimento de software, hardware ou qualquer outra atividade relacionada ao computador. Já Camargo e Fazani (2014), colocam que o DP tem relações diretas com outras áreas relacionadas como o design centrado no usuário, design de interação, design cooperativo, design de interface e arquitetura da informação.

Para se aplicar o DP deve-se entender o ideal democrático, determinar formas, graus e níveis de participação, analisar os valores das pessoas que podem influenciar na utilização da tecnologia e discutir a ética (PAIZAN e MELLAR, 2011). Camargo e Fazani (2014 *apud* KENSING e BLOMBERG, 1998), também dizem que abrir espaços para as habilidades, experiências e interesses dos trabalhadores no design de sistemas pode fazer com que esses sistemas sejam mais úteis e integrados às práticas dos usuários dentro das organizações.

Das práticas citadas pelos autores, se destaca a prototipação. A prototipação é um processo que busca facilitar o entendimento e aplicação dos requisitos, apresentar conceitos, funcionalidades e abrir espaço para novas ideias do produto. Os protótipos também são grandes aliados das metodologias ágeis, garantindo o maior entendimento e clareza entre usuários/clientes e equipe de desenvolvimento (CAMARINI, 2013).

Camargo e Fazani (2014), relatam que algumas práticas podem ser consideradas como participativas são: depoimentos, oficinas, descrição de cenários, *card sorting*, análise de redes

sociais e prototipação. Os autores Camargo e Fazani (2014), ainda comentam, que para a coleta, análise e projeto de requisitos pode-se utilizar diversos cenários para descrever situações do dia-a-dia, tipos de dinâmicas em grupo, elaborar protótipos em que o primeiro tipo pode envolver protótipos em papel, entre outras.

“As maiores melhorias na interface de um produto são obtidas através da recolha de dados de usabilidade nas fases iniciais de seu desenvolvimento. ” (NIELSEN, 1994, p. 96, tradução nossa).

A frase de Jakob Nielsen pode resumir a importância de usar protótipos e também a interação com o usuário para o desenvolvimento de aplicativos. Assim, podemos entender que com a participação do usuário no desenvolvimento traz algumas vantagens, como possibilitar um *feedback* do usuário em tempo ágil e facilitar o levantamento de requisitos (NASCIMENTO, 2013).

Nas técnicas de prototipação podem ser definidas entre de menor fidelidade que são mais rápidas, fáceis e baratas; e, outras com maior fidelidade, sendo mais complexas, demoradas e custosas. Conforme Camarini (2013), os protótipos podem ser divididos em três categorias: rascunhos, protótipos visuais e protótipos interativos, onde o nível de fidelidade aumenta entre eles.

Camarini (2013) relata que rascunhos são protótipos de baixa fidelidade, porém rápidos para serem desenvolvidos e modificados; possuem fácil validação de requisitos e regras de negócio. Para Gomes (2005), os rascunhos ou a prototipagem em papel é uma maneira fácil e rápida de criar esboços de páginas que podem ser usadas para se fazer testes com utilizadores, podendo apagar e voltar a escrever por cima, tirar notas, dobrar e recortar. É particularmente útil para recolher dados sobre conceitos e terminologia, navegação, conteúdo, layout de página e funcionalidades. Entre as ferramentas existentes que podem ser utilizadas destaca-se o papel e a caneta (melhor de todas).

Para conceituar os protótipos visuais, Teixeira (2010) diz que saber expressar ideias através de desenhos se tornou uma questão de sobrevivência para quem quer evitar discussões pouco produtivas e não deixar que os envolvidos tenham ideias diferentes sobre o problema.

Segundo Camarini (2013), os protótipos visuais são criados a partir de algum programa de edição gráfica, possuindo um maior apelo visual, entretanto, não possuem interações de tela e demandam mais tempo para fazer ajustes. Para este tipo de protótipo, podem ser citadas as ferramentas Adobe Photoshop, GIMP e Paint.

A Figura 4 é um exemplo de protótipo visual, onde é feito um esboço de telas do aplicativo demonstrando como ficou o entendimento sobre o problema.

Figura 4 - Usando protótipos para dar forma às ideias



Fonte: Grando (2013).

De acordo com Teixeira (2010), os protótipos normalmente são feitos e na medida que vão se aperfeiçoando são substituídos por protótipos mais completos e raramente são apresentados ao usuário, quando ele não participa do processo de interação.

Sobre protótipos interativos, Camarini (2013) coloca, que são protótipos completos e representativos. Além da parte visual, englobam uma série de detalhes de efeitos de interação, proporcionando uma experiência rica e realista. Ajudam a identificar possíveis novos requisitos ou futuros problemas, em contrapartida demandam uma equipe com maior conhecimento técnico. Dentre as ferramentas podem ser citadas o *HyperText Markup Language* (HTML), *Cascading Style Sheets* (CSS), JavaScript e CSS Twitter Bootstrap.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, será utilizada a prática de elaboração de protótipos visuais, onde o desenvolvedor utiliza os protótipos desenvolvidos para descrever suas ideias e desenhar um esboço do projeto, sendo validado posteriormente com os usuários. Esse processo ilustra como o aplicativo irá se comportar de forma a capacitar a todos e a entender como ocorrerão os processos de interação.

2.6 TRABALHOS CORRELATOS

Esta seção apresenta alguns trabalhos diretamente relacionados com a pesquisa descrita no presente trabalho, são eles: o Aplicativo Sontra Cargo (BAGGETO, 2015a), aplicativo TruckPad (MIRA; OTTATI; MIRA, 2015) e aplicativo Colaboradores (NOGUEIRA, 2016).

2.6.1 SONTRA CARGO

O Sontra cargo é um aplicativo de transporte de cargas presente nos celulares de mais de 60 mil usuários entre caminhoneiros e transportadores. Promove o encontro entre transportadoras e caminhoneiros autônomos, permitindo a busca de frete em qualquer lugar do Brasil (BAGGETO, 2015a).

Em menos de um ano no mercado, o Sontra cargo já alcançou a marca dos R\$ 100 milhões em valor de fretes ofertados. O resultado foi gerado a partir das mais de 11 mil transportadoras cadastradas, que solicitam cerca de 70 mil fretes por mês.

De acordo com Baggeto (2015a):

Além da tecnologia, apostamos na combinação de pessoas de primeiro nível e análise da informação como diferencial. Trouxemos de um banco de investimentos de Londres um especialista em Matemática e Estatísticas, para a melhoria da análise de dados e a inteligência de nossos algoritmos.

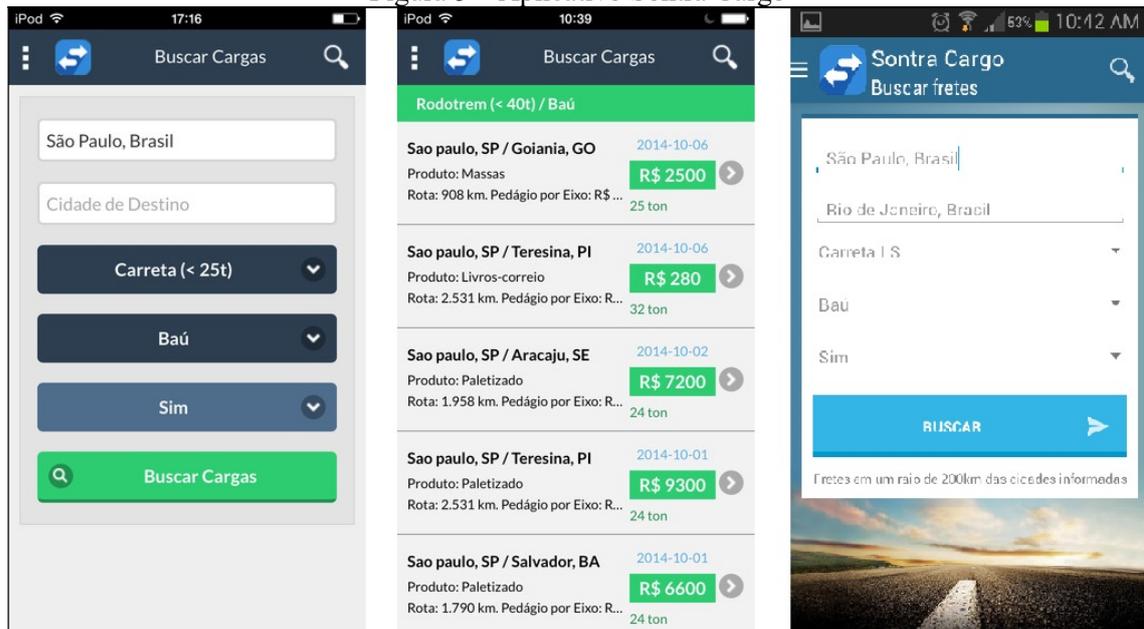
Para a empresa, a produtividade gerada pelo aplicativo para as empresas e motoristas é o ponto mais importante do negócio.

“Sem o aplicativo, o mercado é informal e desorganizado. As empresas contatam um agenciador de carga, que faz a divulgação dos trabalhos disponíveis colando papéis em vidros nos terminais de carga”, relata Baggeto (2015b).

No aplicativo as cargas disponíveis estão organizadas por cidade, na rota ou mais próximas. É possível saber sobre o tipo de carga, a carroceria, se há necessidade de rastreador para aquela operação, entre outros detalhes (MERKER, 2014).

Conforme mostra a Figura 5, no aplicativo é possível consultar por fretes ou por cargas, sendo possível informar as cidades de origem e de destino e escolher o tipo de caminhão pela tonelagem e tipo de carroceria, buscando todas as cargas disponíveis de acordo com o filtro informado.

Figura 5 – Aplicativo Sontra Cargo



Fonte: Kormakov Dmytro (2015).

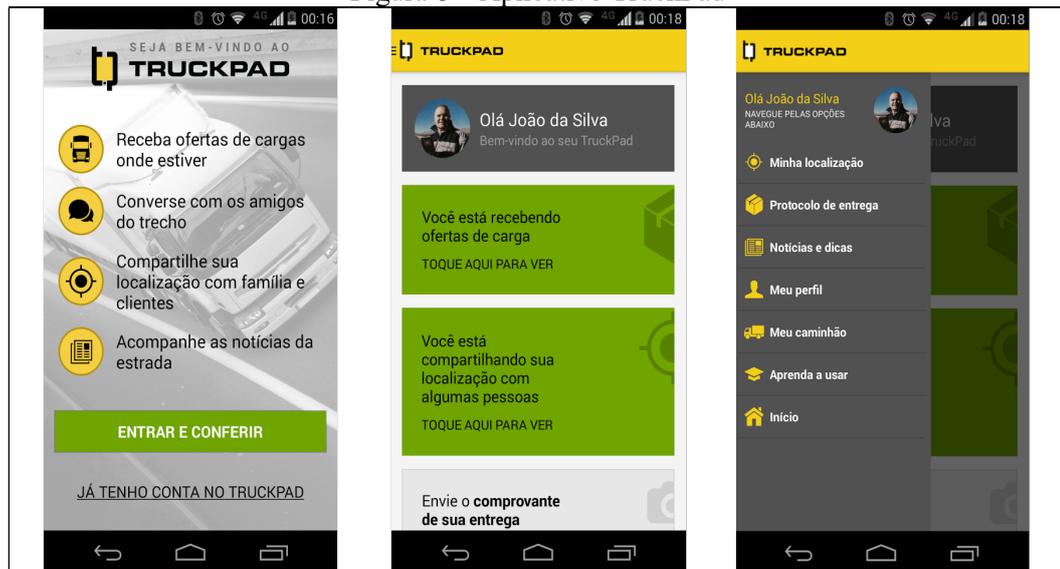
2.6.2 TRUCKPAD

Idealizado em 2011 por Carlos Alberto Mira, executivo com experiência no transporte de cargas e logística, o aplicativo TruckPad funciona em beta desde setembro de 2013. Hoje, conta com 2,5 mil caminhoneiros cadastrados e uma média de 300 fretes ofertados diariamente (SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA, 2014).

Disponível para Android, ele funciona de forma simples como mostra a Figura 6. Basta o caminhoneiro, incluir seus dados (tipo de caminhão e carroceria) e informar para quais regiões pretende viajar. Ao finalizar o cadastro, o motorista já começa a receber as ofertas de carga e escolhe aquelas que sejam do seu interesse.

O TruckPad ainda oferece outras vantagens: permite que o caminhoneiro execute tarefas rotineiras do seu cotidiano, como conversar com os amigos da estrada, compartilhar sua localização com clientes e familiares; e acompanhamento das notícias do trajeto que irá percorrer. As empresas, por sua vez, acessam o site www.truckpad.com.br, informam a origem e o destino, o tipo da carga e as características do caminhão que precisam. No mesmo instante, aparecem as localizações dos caminhoneiros, em um mapa geográfico, que podem realizar aquele frete. A empresa, então, encaminha a sua oferta de carga e, por meio de um chat (sala de bate papo), pode fechar o negócio com o caminhoneiro (SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA, 2014).

Figura 6 – Aplicativo TruckPad



Fonte: Mira, Ottati e Mira (2015).

2.6.3 COLABORADORES

O aplicativo Colaboradores é uma plataforma de convênios corporativos que tem como objetivo facilitar a gestão de parcerias, aproximando os departamentos de RH de estabelecimentos comerciais para que possam criar descontos exclusivos.

Segundo Nogueira (2016), um dos sócios e CEO da empresa, a ideia surgiu numa reunião realizada na antiga empresa onde um dos sócios trabalhava e participou; onde na reunião os funcionários reivindicavam que a empresa fornecesse mais convênios para os colaboradores. Suas reivindicações foram levadas para a área de Recursos Humanos (RH), onde informaram que estavam sem tempo para cuidar do atual problema e que os convênios já existentes não eram utilizados com tanta frequência pelos colaboradores.

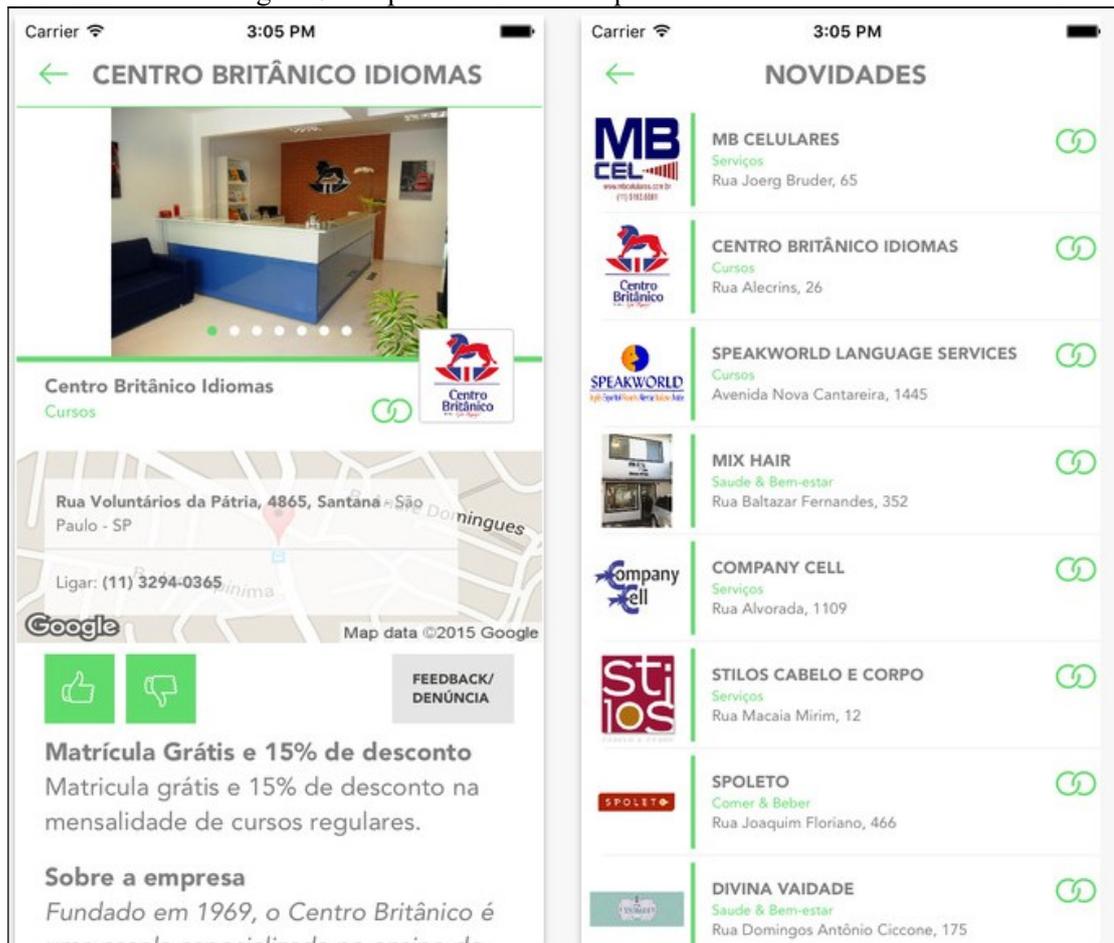
Dessa forma, o CEO e sócio da empresa descobriu que existia uma falha na comunicação/divulgação e também que o RH não tinha visibilidade se os funcionários realmente usavam os benefícios. Foi então que ele encontrou a oportunidade de mercado. Os sócios fizeram um estudo de *Benchmark* (análise comparativa de produtos ou de serviços) e acharam poucas empresas similares no mercado. Criaram um plano de negócio e ainda sem o software desenvolvido conseguiram um investimento anjo.

Para o desenvolvimento do aplicativo, Nogueira (2016) coloca que utilizou uma mescla de algumas tecnologias da linguagem como Python, HTML5 e para o banco de dados utilizando o banco MySQL.

Um dos desafios enfrentados no projeto foi criar um produto enxuto para lançar no mercado. Após fazer análise de mercado e entender a real necessidade dos clientes, os sócios entenderam que deveriam aumentar a base de descontos antes dos clientes toparem contratar.

Conforme mostra a Figura 7, o aplicativo lista as empresas cadastradas por categorias, onde em poucos toques os usuários podem encontrar o benefício que mais se encaixa com a sua necessidade.

Figura 7 - Capturas de telas do aplicativo Colaboradores



Fonte: Nogueira (2016).

3 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo serão descritas as particularidades técnicas do aplicativo proposto, tais como a descrição do mesmo e a apresentação dos requisitos funcionais e não funcionais, diagrama de casos de uso e o diagrama de classes.

3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

Tendo em vista a escassez de aplicações que auxiliam o usuário em uma consulta rápida e eficiente para orçamentos de mudanças, surgiu a oportunidade de criar um aplicativo para orçar valores de uma só vez para diversas empresas. O objetivo é proporcionar para ao usuário uma lista de orçamentos onde ele pode avaliar o preço, a frota de veículos, o perfil da empresa entre outros detalhes.

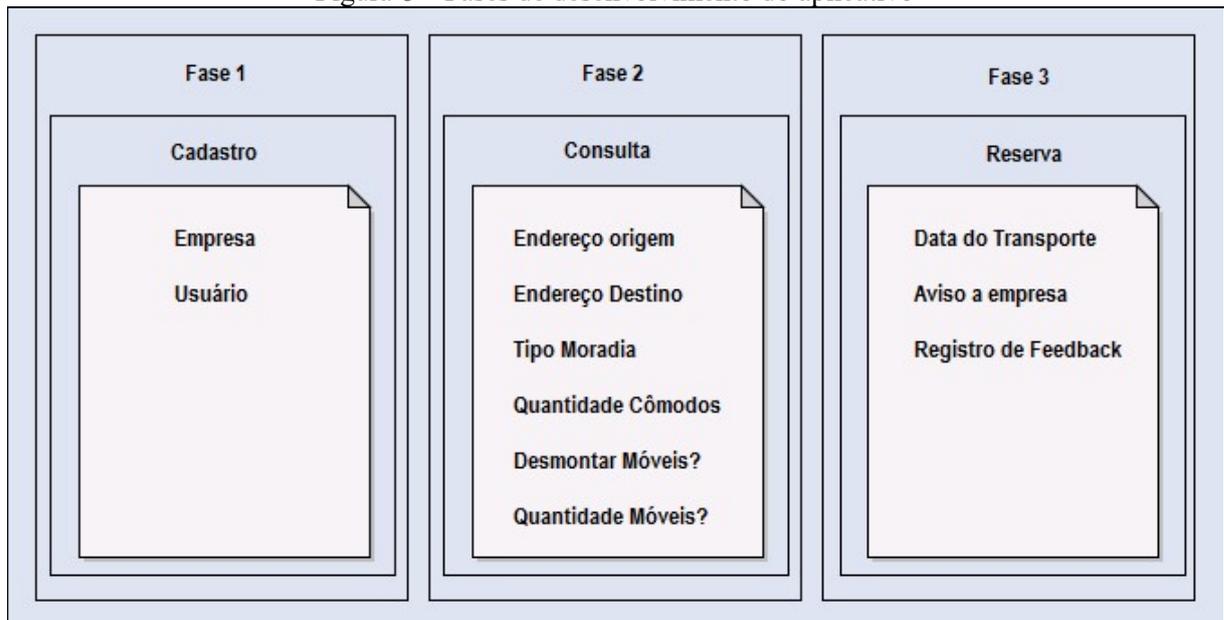
Conforme mostra a Figura 8, o aplicativo desenvolvido é dividido em três fases. Na primeira fase, uma pessoa cadastra um usuário ou cadastra as informações da empresa. Na segunda fase, o usuário informa os endereços origem e destino, tipo de moradia, quantidade de cômodos, se é necessário a desmontagem de móveis e caso necessite, é solicitado a quantidade de móveis.

Com isso, foi identificado que é necessário ter uma busca precisa de rota para a geração de orçamentos. Para tal, é utilizado a API do Google Maps para traçar a rota e retornar a distância dos endereços. Já na terceira e última fase, é feita a reserva de horário para realizar o transporte e a possibilitar que o usuário dê um *feedback* para a empresa.

Desta forma, como pode ser visto na Figura 8, o aplicativo oferece as seguintes funcionalidades:

- a) fase 1: cadastro de empresas, possibilita o registro de informações referente ao cadastro da empresa, preços e perfil; e o cadastro de usuários, informando nome, *e-mail*, senha e confirmação de senha;
- b) fase 2: consulta através dos endereços origem e destino, tipo de moradia, quantidade de cômodos, se haverá móveis para desmontados e caso sim a quantidade de móveis, resultando assim, em uma lista de orçamentos;
- c) fase 3: fechamento do pedido, informando a data que se deseja fazer a mudança e a possibilidade de incluir *feedback* para as empresas.

Figura 8 – Fases de desenvolvimento do aplicativo



Através das informações obtidas no cadastro das empresas e na consulta do usuário, os dados são processados pela API do Google Maps para retornar a distância entre os endereços fornecidos pelo usuário.

Com esse valor, o aplicativo calcula o valor do orçamento para cada empresa cadastrada no aplicativo pelo seguinte cálculo:

- $ORC = ((D \times 2) \times PK) + (PH \times QH) + (VA \times (D \times 2));$
- ORC = Resultado do Orçamento;
- D = Distância;
- PK = Preço por Km;
- PH = Preço por Hora;
- QH = Quantidade de Horas; e
- VA = Valor Adicional.

A distância do endereço de origem até o endereço de destino é multiplicada por dois, pois se considera o percurso como de ida e de volta. O valor é multiplicado pelo preço definido pela empresa cobrado por quilômetro rodado. O resultado do cálculo é somado com a quantidade de horas trabalhadas pela empresa na mudança, multiplicado pelo preço da hora cobrado. O valor adicional é cobrado pela empresa de acordo com a distância percorrida, podendo estar incluso pedágios, taxas, entre outros.

3.2 ESPECIFICAÇÃO DOS REQUISITOS

Para o desenvolvimento dos casos de uso, diagrama de casos de uso e de atividades, foi utilizado a ferramenta Enterprise Architect e a notação *Unified Modeling Language* (UML). A representação e a modelagem do banco de dados foram criadas utilizando o DbDesigner.

3.2.1 REQUISITOS FUNCIONAIS DO APLICATIVO

O Quadro 1 apresenta os requisitos funcionais previstos para o aplicativo e sua rastreabilidade, ou seja, vinculação com o caso de uso associado. A descrição dos Requisitos Funcionais consta no Item 3.3, onde encontra-se o Diagrama de Casos de Uso.

Quadro 1 – Requisitos Funcionais do Aplicativo

Requisitos Funcionais	Casos de Uso
O aplicativo deverá permitir que o usuário contrate uma empresa	UC01
O aplicativo deverá permitir que o usuário consulte orçamentos	UC02
O aplicativo deverá calcular o preço de orçamento para cada empresa cadastrada	UC03
O aplicativo deverá permitir que o usuário faça <i>feedbacks</i> das empresas cadastradas	UC04
O aplicativo deverá permitir o cadastro, consulta, edição e exclusão de empresas	UC05
O aplicativo deverá permitir o cadastro, consulta, edição e exclusão de usuários	UC06

3.2.2 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS DO APLICATIVO

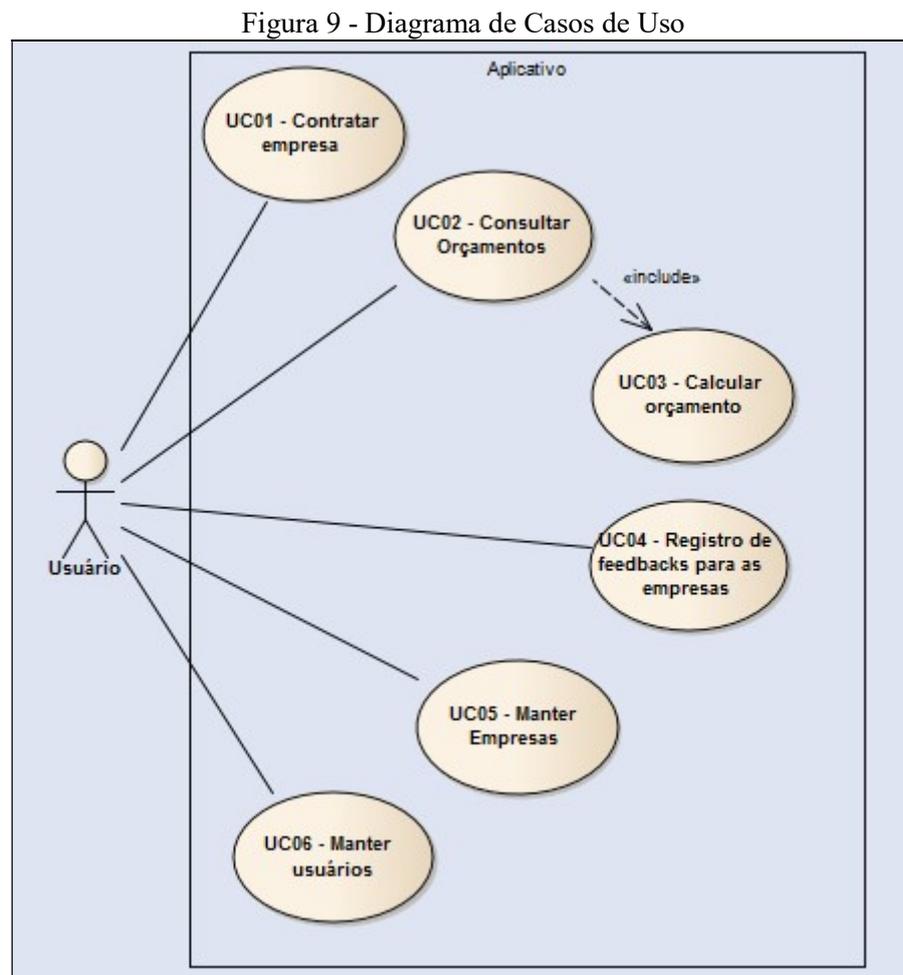
O Quadro 2 lista os requisitos não funcionais previstos para o aplicativo e seu tipo.

Quadro 2 – Requisitos Não Funcionais do Aplicativo

Requisitos Não Funcionais	Tipo
RNF01: Será utilizado o banco de dados SQLite	Software
RNF02: O aplicativo deverá operar na plataforma Android	Portabilidade
RNF03: O ambiente de desenvolvimento deve ser o Delphi XE10	Implantação
RNF04: A comunicação entre aplicativo, usuários e empresas será feita através do envio de <i>e-mail</i>	Software
RNF05: Será utilizado servidor DataSnap com o banco de dados em SQLite para armazenamento de dados	Software

3.2.3 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

A Figura 9 apresenta o diagrama de casos de uso do aplicativo proposto, composto de 6 casos de uso. O usuário terá acesso a todas as funcionalidades do aplicativo. Para o entendimento do projeto, o detalhamento dos casos de uso está descrito a partir do Apêndice A.



Conforme mostra a Figura 9, são descritos os casos de uso do aplicativo:

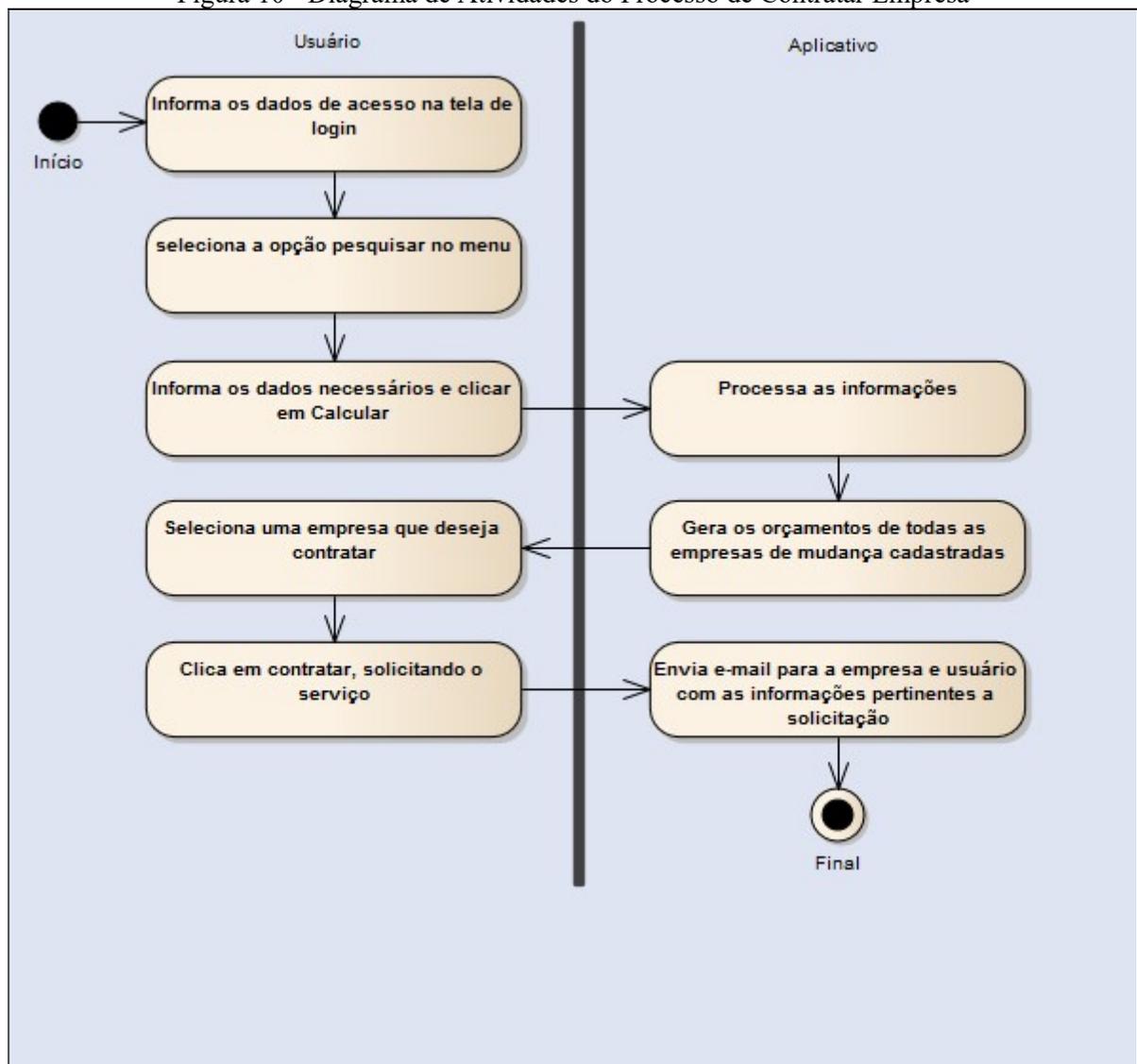
- a) UC01: permite que o usuário contrate uma empresa para fazer seu transporte;
- b) UC02: permite que o usuário consulte os orçamentos de mudanças gerados para todas as empresas;
- c) UC03: o aplicativo calcula o valor do orçamento de cada empresa, usando para o cálculo utiliza o valor retornado pela API do Google Maps e os valores de preços informados no cadastro das empresas. No UC02 pode ser visualizado o cálculo;
- d) UC04: considera os registros de *feedbacks* realizados pelos usuários para uma ou mais empresas;

- e) UC05: permite que o usuário possa inserir, alterar ou excluir uma empresa no aplicativo;
- f) UC06: permite que o usuário possa inserir, alterar ou excluir o seu usuário no aplicativo.

3.2.4 DIAGRAMA DE ATIVIDADES

No diagrama de atividade do aplicativo apresentado na Figura 10, pode-se ter uma visão ampla do processamento do requisito contratar empresa, que mostra as etapas realizadas pelo usuário e pela parte servidora do aplicativo. Com o término dos processos, a parte servidora envia um *e-mail* para o usuário solicitante e para a empresa solicitada para ser feito o transporte.

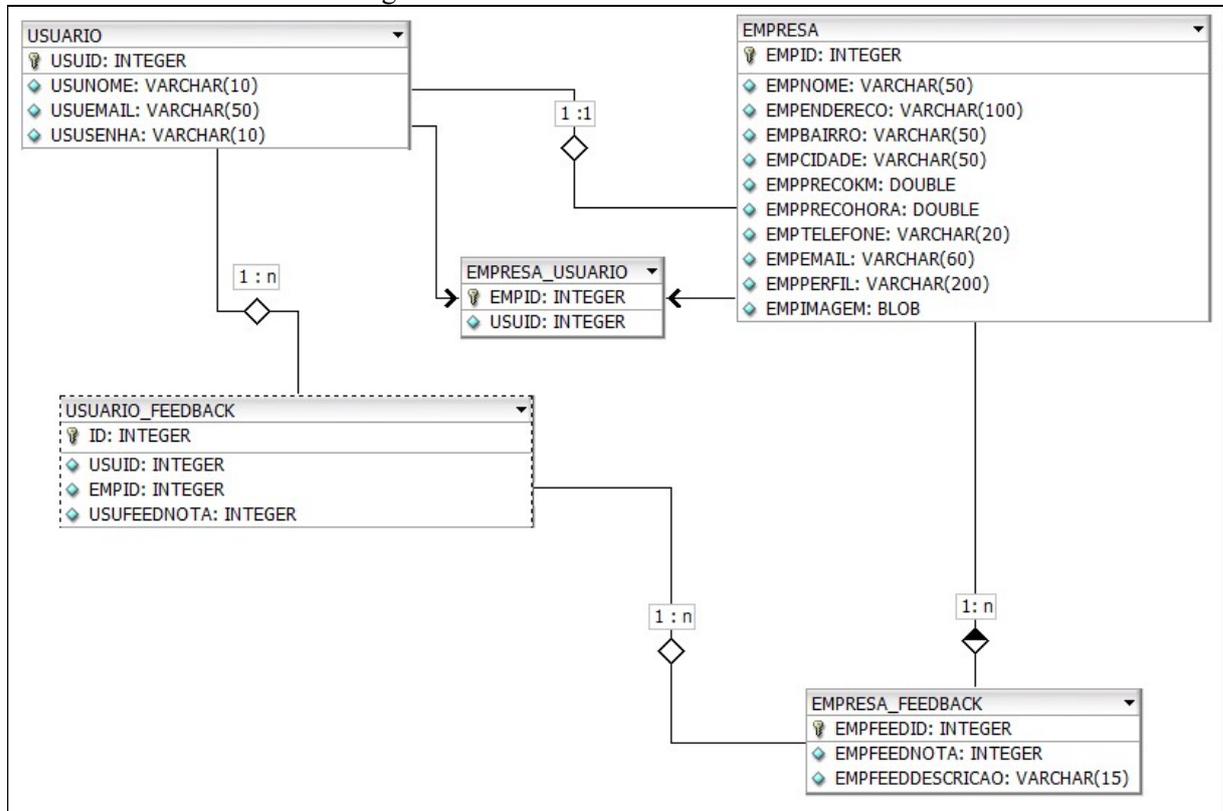
Figura 10 - Diagrama de Atividades do Processo de Contratar Empresa



3.2.5 MODELO DA BASE DE DADOS

A Figura 11 é uma representação gráfica das tabelas utilizadas para armazenar os dados do aplicativo.

Figura 11 – Modelo de Entidade Relacional



O aplicativo utiliza o banco de dados SQLite para armazenar todos os dados.

A tabela *Usuario* armazena as propriedades dos usuários, permite a entrada no aplicativo. Todos os usuários têm permissão de criar um novo usuário.

A tabela *Empresa* armazena as informações da empresa de mudança. Para que seja feito o cadastro nessa tabela, é necessário que o usuário já esteja cadastrado na tabela *Usuario*. Apenas pode ser feito um cadastro de empresa por usuário.

A tabela *Empresa_Usuario* é usada para ligação entre as tabelas *Empresa* e *Usuario*. O cadastro nessa tabela é feito pelo aplicativo no momento do cadastro de empresa, gravando apenas os campos *EmpId* da tabela *Empresa* e *UsuId* da tabela *Usuario*.

A tabela *Empresa_Feedback* armazena as propriedades do *feedback* feito pelos usuários para as empresas.

O dicionário de dados está descrito no Apêndice B.

3.3 IMPLEMENTAÇÃO

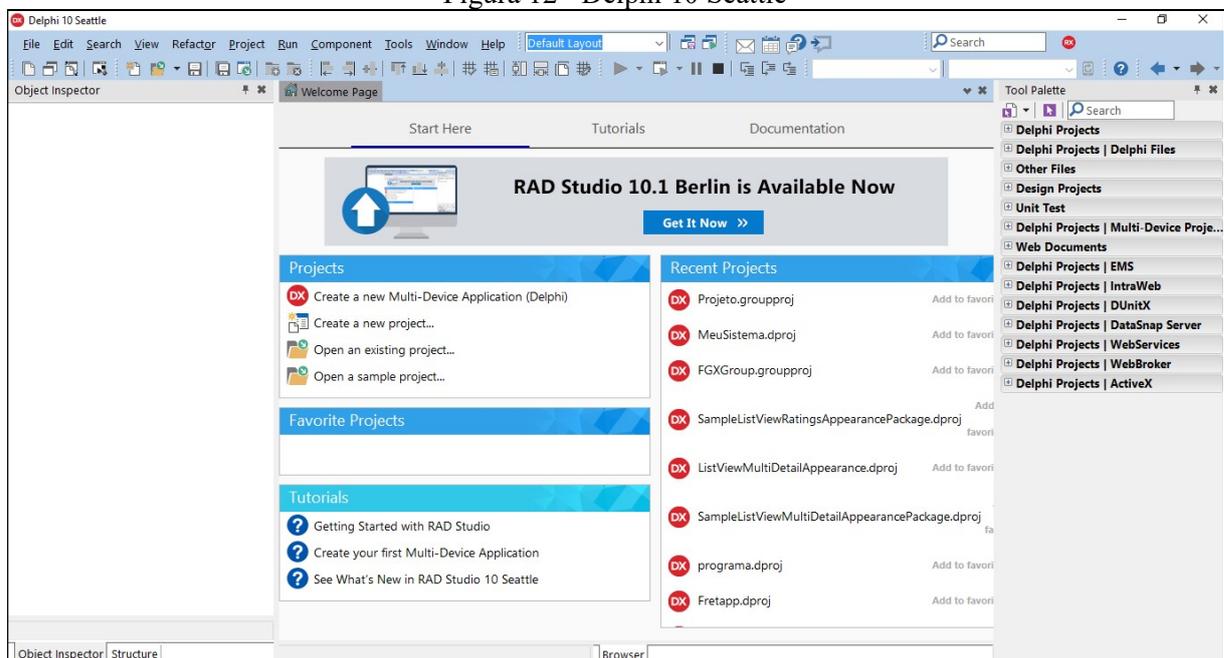
A seguir são mostradas as técnicas e ferramentas utilizadas, assim como a operacionalidade da implementação.

3.3.1 TÉCNICAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS

Para a modelagem do trabalho foi utilizado a *Unified Modeling Language* (UML), que segundo Fowler (2005), é uma família de notação gráfica, apoiada por um metamodelo único, que ajuda na descrição e no projeto de sistemas de software. Inclui diagramas padronizados, utilizando, em especial, os diagramas de atividade, de componente e de instalação.

No que se refere ao desenvolvimento da aplicação cliente e da aplicação servidor, foi utilizada a ferramenta Delphi 10 Seattle, como mostra a Figura 12, com uma licença disponível pela universidade. A ferramenta possui ambiente de programação Pascal, permite o desenvolvimento desktop e *mobile*, ambos utilizados no presente trabalho. Além disso, foram utilizados pacotes de componentes FMX para o desenvolvimento da aplicação, possibilitando uma aplicação *mobile*.

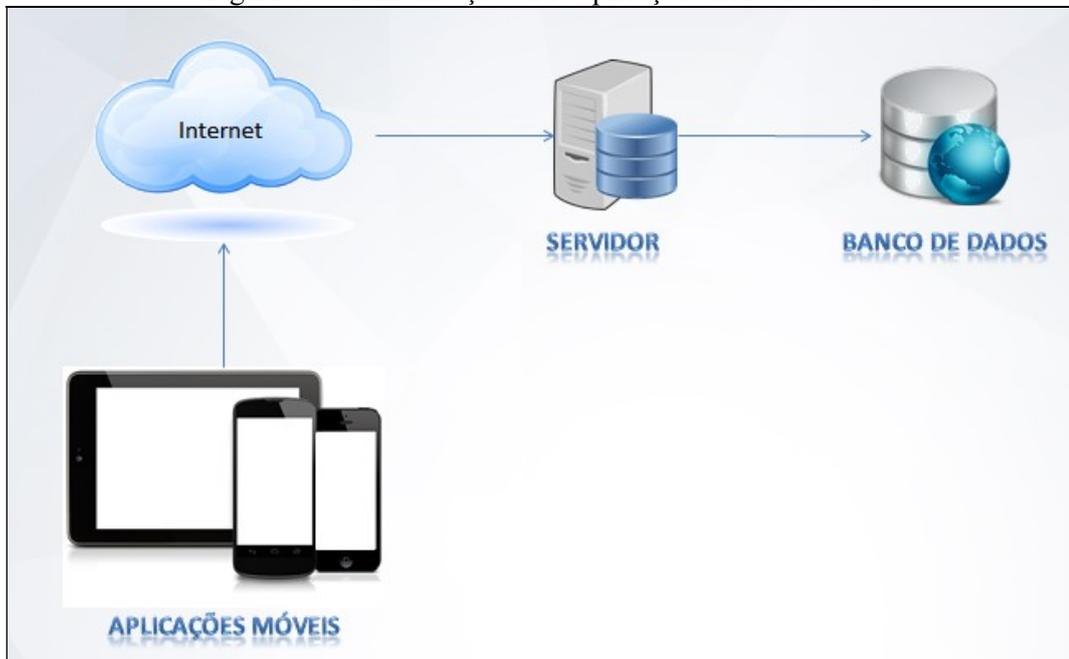
Figura 12 - Delphi 10 Seattle



Para desenvolver a aplicação servidor, foi levado em consideração a velocidade, segurança e a proposta de manipular as informações na aplicação cliente e gravá-las no banco de dados. Com este intuito, foi escolhido o *framework* DataSnap já disponível pela Embarcadero.

Conforme mostra a Figura 13, a aplicação cliente envia as informações para a aplicação servidor, que processa os dados e envia para gravação no banco de dados retornando o resultado da operação.

Figura 13 - Comunicação entre aplicação cliente/servidor



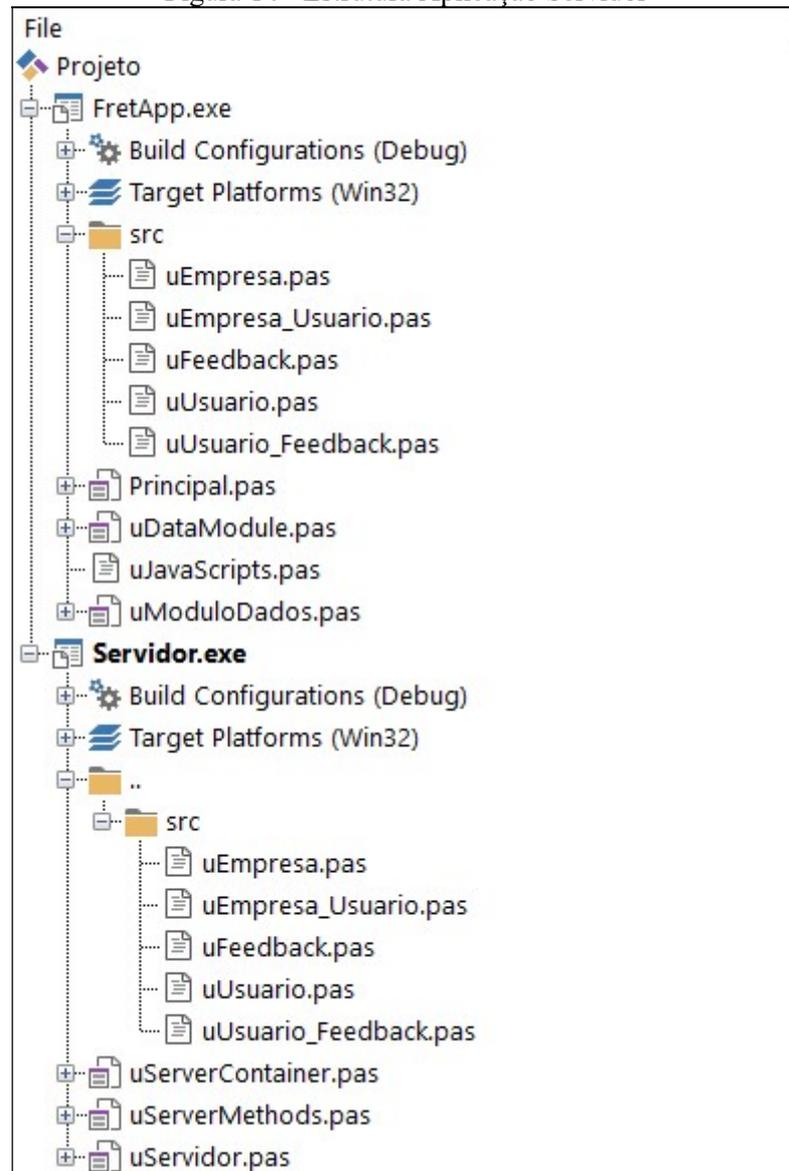
Fonte: Santos (2015).

De acordo com Embarcadero (2016), o *framework* DataSnap possibilita a comunicação através de rede TCP/IP, HTTP, HTTPS, *Authentication* ou *Server Methods Class* cria componentes diferentes de acordo com o tipo de comunicação. Além de ser uma maneira rápida e eficiente, ao manipular as informações apenas na aplicação servidor faz com que a aplicação cliente fique mais rápida e menos sobrecarregada.

O servidor de aplicação tem como funcionalidade principal prover a comunicação entre o banco de dados e as requisições efetuadas pelos usuários. Dentre essas requisições destacam-se as operações CRUD (*Create, Read, Update, Delete*), para tais operações deve-se configurar o acesso ao banco de dados.

De acordo com a Figura 14, a estrutura da aplicação servidor e da aplicação cliente foram separadas com arquivos nativos e arquivos externos, sendo esses adicionados na pasta 'src', fazendo com que o projeto fique bem dividido e organizado.

Figura 14 - Estrutura Aplicação Servidor



O Quadro 3 mostra o método `CarregarPerfil` que é chamado a partir do evento `OnItemClick` da `ListView` dinâmica. Este método carrega todas as funções necessárias para que possa ser carregada a aba de perfil da empresa selecionada na `ListView`.

Quadro 3 - Método CarregarPerfil

```

procedure TFormPrincipal.CarregarPerfil;
var
  xFeedbackEmpresa : TFeedback;
  xJSP: string;
begin
  ...
  try
    EmpresaContratada :=
DataModuleFretapp.ModuloDados.BuscarEmpresaContratada (
ListViewEmpresas.Items[ListViewEmpresas.Selected.Index].Text);

    WebBrowserEmp.LoadFromStrings (cRoute, '');
    xJSP := Format ('document.getElementById ('start').value ="%s";' +
'document.getElementById ('end').value ="%s";calcRoute ();',
[Trim (edEndOri.Text), Trim (edEndDes.Text)]);

    WebBrowserEmp.EvaluateJavaScript (xJSP);

    lbEmpEmail.Text := EmpresaContratada.FEmail;
    lbEmpNome.Text := EmpresaContratada.FNome;
    lbEmpTelefone.Text := EmpresaContratada.FTelefone;
    lbEmpValor.Text := Format ('R$s%,00',
[FloatToStr (DataModuleFretapp.CalcularQuilometragem (100,
EstimarHoras, EmpresaContratada.FNome))]);
    lbEmpEndereco.Text := EmpresaContratada.FEndereco;
    MemoEmpPerfil.Text := EmpresaContratada.FPerfil;
    edHora.Text := TimeToStr (Time);

    xFeedbackEmpresa :=
DataModuleFretapp.ModuloDados.BuscarFeedback (EmpresaContratada.FId);
    TrackBarFeedback.Value := xFeedbackEmpresa.FEmpFeedNota;
    lbNotaFeedback.Text := xFeedbackEmpresa.FEmpFeedDescricao;
  except
    raise Exception.Create ('Erro ao listar empresas. ');
  end;
end;

```

A função `EvaluateJavaScript` permite que seja embutido entre um código HTML variáveis como é possível ver no Quadro 3, onde a variável `xJSP` que é criada na função `CarregarPerfil` recebe um trecho de HTML e logo após é passada por parâmetro na função do `WebBrowser`.

Para utilizar a API Google Maps, foi necessário também a criação de uma `Unit` chamada `uJavaScript`, específica e com apenas uma constante `Const Route` contendo um código em HTML, para fazer a comunicação entre aplicação e API. Conforme mostram os Quadros 4 e 5, são apresentados dois trechos de código onde é possível visualizar a chamada da *Uniform Resource Locator* (URL) de conexão através da diretiva `src` e a função que calcula a distância entre os endereços informados.

Quadro 4 - Trecho de Código HTML com a URL

```

...
+ '    </style>'
+ '    <script '
+ 'src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js?v=3.exp&sensor=false">'
+ '</script>'
+ '    <script>'
+ 'var directionsDisplay;'
+ 'var directionsService = new google.maps.DirectionsService();'
+ ''
+ 'function initialize() {'
+ '    directionsDisplay = new google.maps.DirectionsRenderer();'
+ '    var mapOptions = {'
+ '        zoom: 10,'
+ '        streetViewControl: false, '
+ '        center: new google.maps.LatLng(-14.2400732,-53.1805018) '
+ '    };'
+ '    var map = new google.maps.Map(document.getElementById('map-
+ 'canvas'), '
+ '        mapOptions);'
+ '    directionsDisplay.setMap(map);'
+ '    directionsDisplay.setPanel(document.getElementById('directions-
+ 'panel'));'
+ ''
+ '        google.maps.event.addListener(directionsDisplay, '
+ 'directions_changed', function() {'
+ '
+ 'computeTotalDistance(directionsDisplay.getDirections());'
+ '        });'
+ '    calcRoute();'
+ '}'...

```

Quadro 5 - Trecho de Código HTML com a Função que Calcula a Distância

```

...
+ 'function calcRoute() {'
+ '    var start = document.getElementById('start').value;'
+ '    var end = document.getElementById('end').value;'
+ '    var request = {'
+ '        origin: start,'
+ '        destination: end,'
+ '        travelMode: google.maps.TravelMode.DRIVING'
+ '    };'
+ '    directionsService.route(request, function(response, status) {'
+ '        if (status == google.maps.DirectionsStatus.OK) {'
+ '            directionsDisplay.setDirections(response);'
+ '        }'
+ '    });'
+ '}'
+ ''
+ 'function computeTotalDistance(result) {'
+ '    var total = 0;'
+ '    var myroute = result.routes[0];'
+ '    for (var i = 0; i < myroute.legs.length; i++) {'
+ '        total += myroute.legs[i].distance.value;'
+ '    }'
+ '    total = total / 1000.0;'
+ '    document.getElementById('total').innerHTML = total + ' km';'
+ '}'
+ ''
...

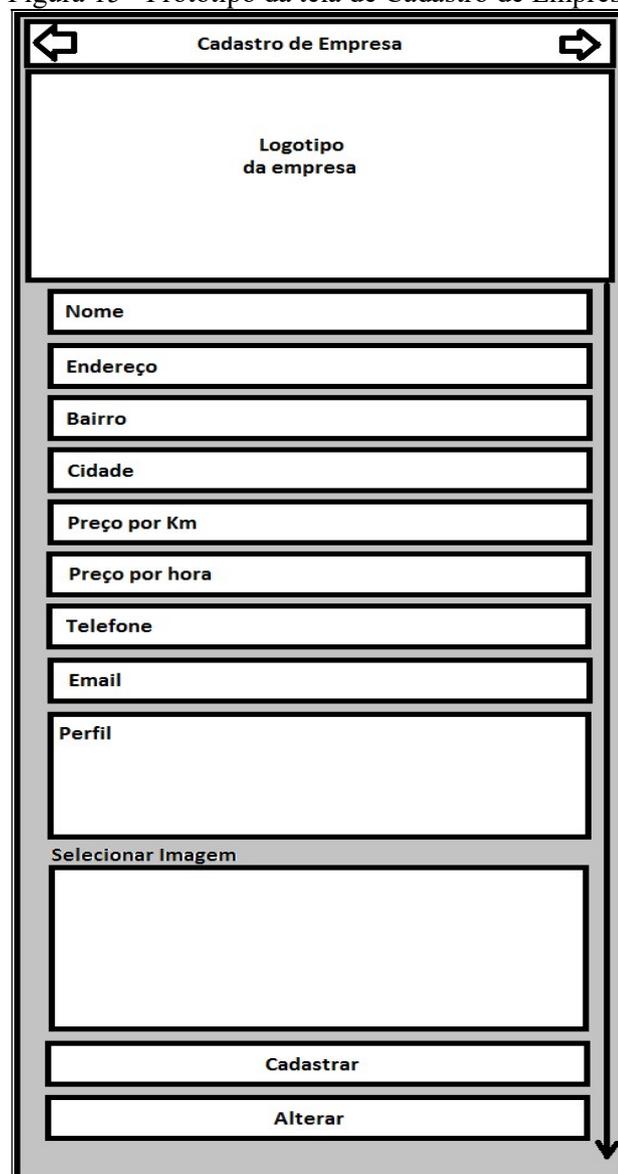
```

Para o desenho dos protótipos foi utilizado o método de design participativo conforme consta no item 2.5.2, onde fundamenta a sua utilização mostrando os benefícios da aplicação do mesmo em projetos. Foram feitas ao todo 2 interações com os usuários, uma na fase inicial da elaboração do projeto e outra já no desenvolvimento.

Todas as telas do aplicativo foram inicialmente desenhadas pelo desenvolvedor através da ferramenta Paint disponibilizada pelo sistema operacional Windows e depois validada pelos usuários.

Das Figuras 15 a 18 são apresentados os protótipos de telas do aplicativo, todas feitas pelo desenvolvedor e posteriormente validadas pelos usuários.

Figura 15 - Protótipo da tela de Cadastro de Empresa



O protótipo da tela de Cadastro de Empresa apresenta o seguinte layout:

- Barra de título: "Cadastro de Empresa" com ícones de navegação (seta para trás e seta para frente).
- Área de logotipo: "Logotipo da empresa" (área reservada para uma imagem).
- Campos de entrada de texto:
 - Nome
 - Endereço
 - Bairro
 - Cidade
 - Preço por Km
 - Preço por hora
 - Telefone
 - Email
- Campos de entrada de texto maiores:
 - Perfil
 - Selecionar Imagem (área reservada para uma imagem)
- Botões de ação:
 - Cadastrar
 - Alterar

Figura 16 - Protótipo das telas de Consulta de Orçamentos e Cadastro de Usuário

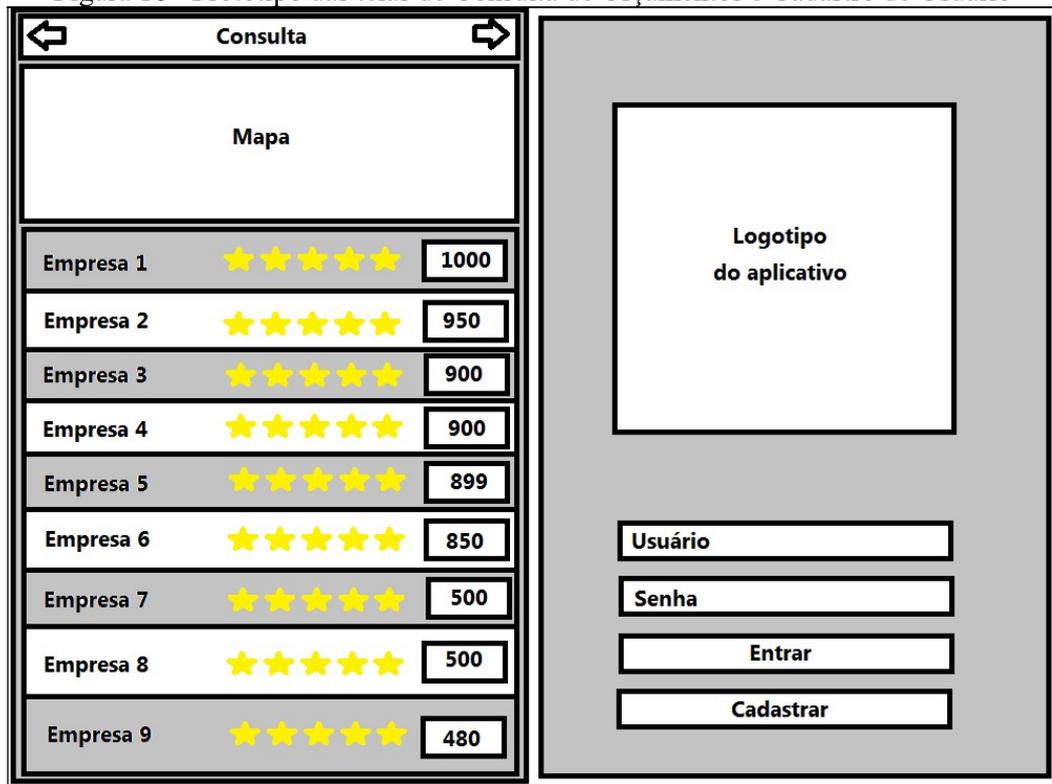


Figura 17 - Protótipo das telas de Envio de E-mail e Menu do aplicativo

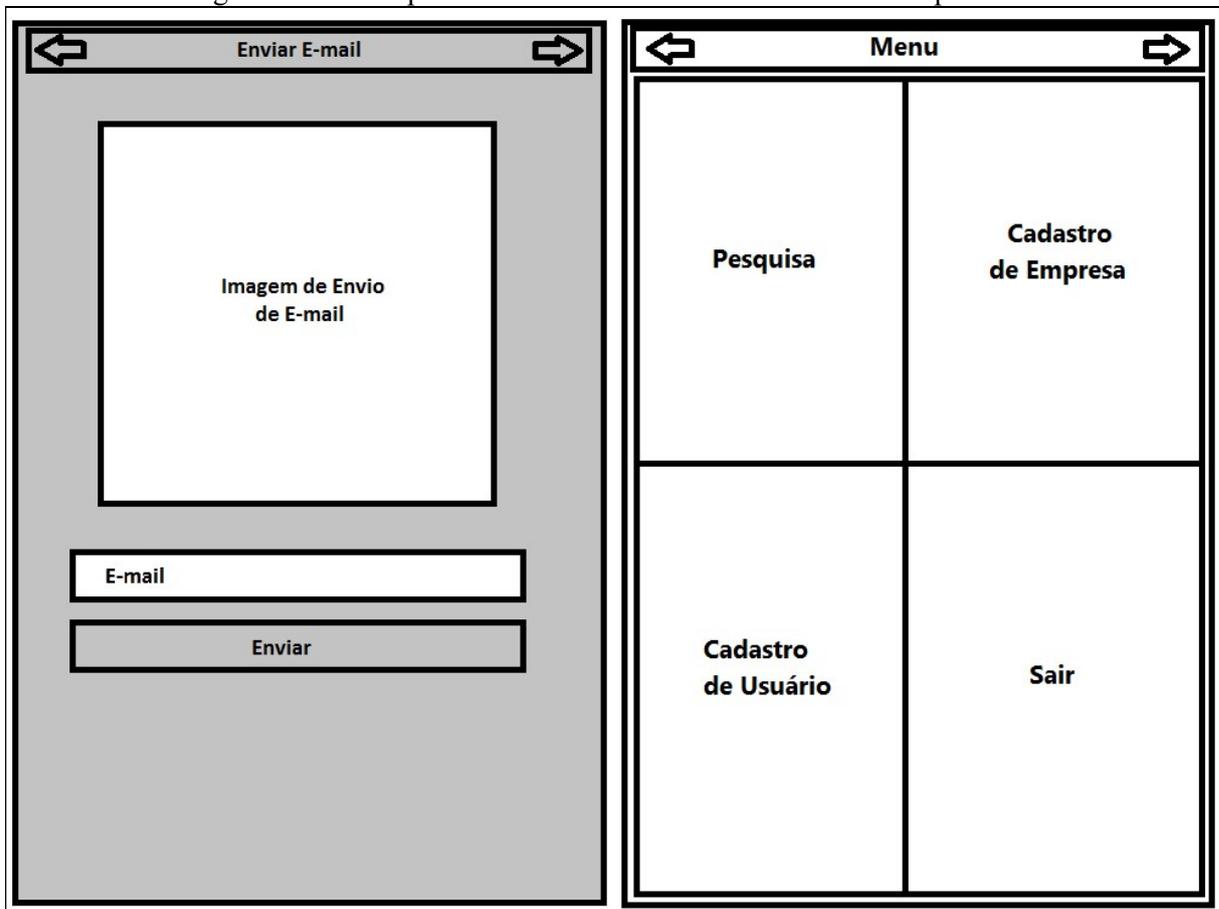


Figura 18 - Protótipo das telas de Perfil e Pesquisa de Orçamentos do aplicativo

O protótipo apresenta duas telas de interface de usuário:

- Tela Perfil:** Possui um cabeçalho com o título "Perfil" e setas de navegação. O conteúdo principal é uma caixa para "Imagem da Empresa". Abaixo, há um bloco de informações: "Empresa: Empresa 1", "Telefone: (47) 9999-9999" e "Valor: 1000,00". Na base, há um campo "Perfil" e um botão "Contratar".
- Tela Pesquisa:** Possui um cabeçalho com o título "Pesquisa" e setas de navegação. O formulário contém campos para "Endereço Origem", "Endereço Destino", "Tipo Moradia", "Quantidade Cômodos", "Desmontar Móveis?", e "Quantidade Móveis". Na base, há um botão "Calcular".

A segunda interação feita com os 2 usuários foi feita já no desenvolvimento do aplicativo, podendo ser vista no item 3.3.2. As telas sofreram algumas alterações de melhoria onde foi constatado que a técnica do design participativo ajudou na criação das telas e na usabilidade no aplicativo.

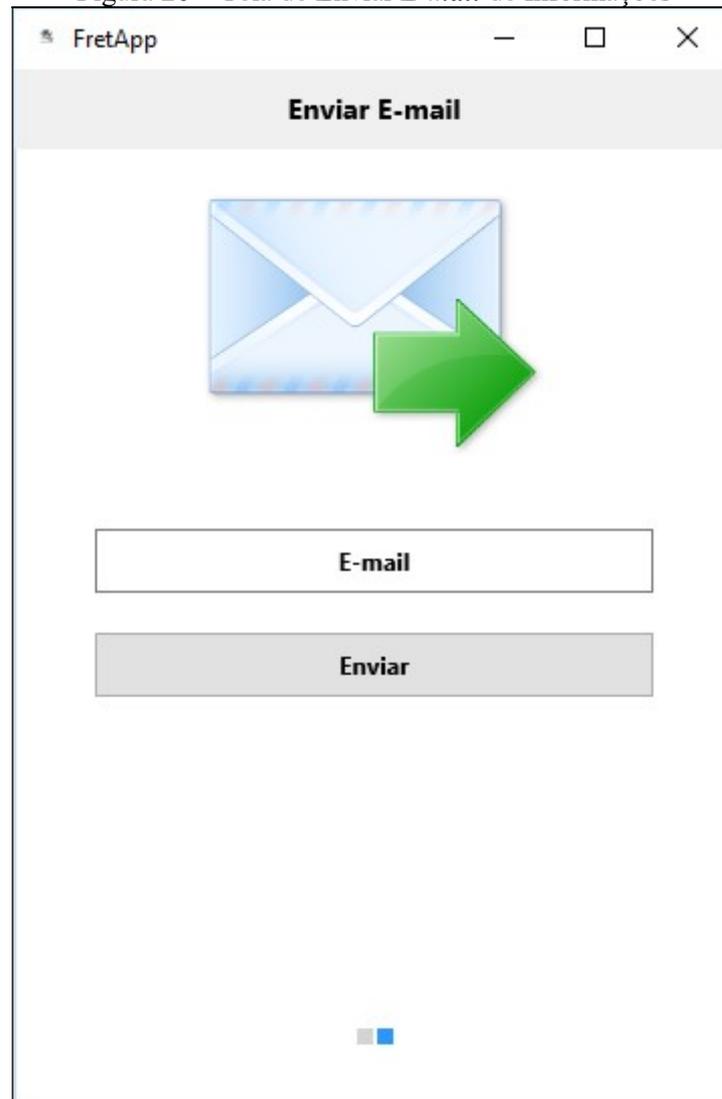
3.3.2 OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO

Inicialmente é apresentada a tela de *login* do aplicativo onde os usuários podem realizar o *login*. A Figura 19 exibe a tela de *login* do aplicativo. Os dados inseridos nos campos não diferem as letras de maiúsculo de minúsculo, o aplicativo converte cada letra para maiúsculo (*Upper Case*) para que os usuários não se preocupem com isso.

Figura 19 – Tela de *login* do aplicativo

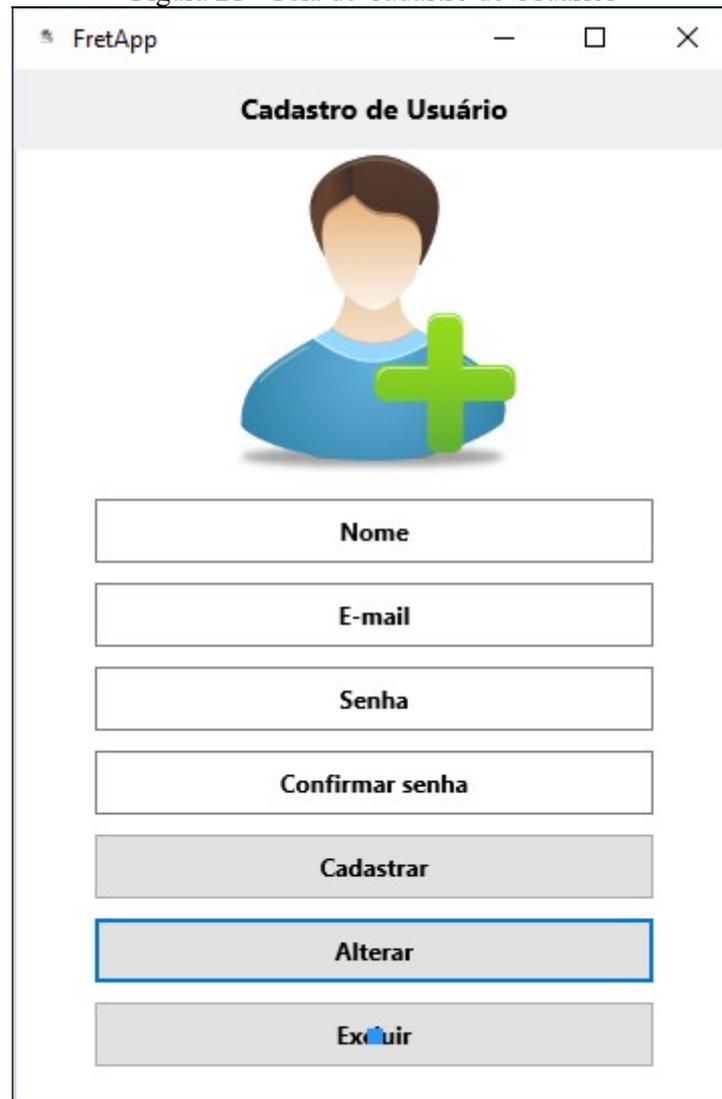
A imagem mostra a tela de login do aplicativo FretApp. No topo, há um ícone de caminhão em movimento e o texto "FretApp" em uma fonte grande e bold, com o slogan "• sua mudança do seu jeito •" abaixo dele. Abaixo do logotipo, há quatro campos de entrada: "Usuário", "Senha", "Logar" e "Cadastrar". Os campos "Logar" e "Cadastrar" são cinza, enquanto os outros são brancos. Abaixo dos campos, há um link "Esqueceu sua senha?" com um ícone de círculo vazio à esquerda.

Se o usuário estiver cadastrado no aplicativo mas esqueceu seu nome e/ou senha de *login*, o aplicativo possui a opção *Esqueceu sua senha?*, que direciona para a tela de enviar *e-mail* de informações conforme apresenta a Figura 20.

Figura 20 – Tela de Enviar *E-mail* de Informações

Quando um usuário ainda não estiver cadastrado no aplicativo, ele deve pressionar o botão *Cadastrar*, que conforme mostra a Figura 21, a tela de cadastro de usuários é aberta.

Figura 21 - Tela de Cadastro de Usuários



The screenshot shows a window titled "FretApp" with a standard Windows-style title bar (minimize, maximize, close). The main content area has a header "Cadastro de Usuário". Below the header is a central graphic of a person's head and shoulders in a blue shirt, with a large green plus sign overlaid on the right side. Underneath the graphic are four text input fields, each with a label: "Nome", "E-mail", "Senha", and "Confirmar senha". Below the input fields are three buttons: "Cadastrar", "Alterar", and "Excluir". The "Alterar" button is highlighted with a blue border.

Conforme pode ser visto na Figura 22, assim que confirmado o *login* o aplicativo direciona para a tela de menu, nesta tela existe quatro opções para o usuário. As opções são: pesquisar, cadastrar a empresa, cadastrar usuário e sair.

Figura 22 – Tela de Menu do Aplicativo



A Figura 23 apresenta a tela de pesquisa de orçamentos de mudanças e é acessada a partir da opção pesquisar da tela de menu do aplicativo.

Devem ser informados os seguintes dados: endereço de origem e endereço de destino exatos da mudança; o tipo de moradia, se será casa, casa de 2 andares, apartamento ou sobrado; a quantidade de cômodos existentes no imóvel; se há necessidade de desmontar móveis; e, caso seja necessário desmontar os móveis, deve-se informar também a quantidade de móveis a serem desmontados.

Figura 23 – Tela de Pesquisa de Orçamentos de Mudanças do Aplicativo

The screenshot shows a window titled 'FretApp' with a standard Windows title bar (minimize, maximize, close). The main content area has a header 'Pesquisa'. Below the header, there are six input fields stacked vertically. The first two are text boxes labeled 'Endereço Destino' and 'Endereço Origem'. The next three are dropdown menus labeled 'Tipo Moradia', 'Quantidade Cômodos', and 'Montar/Desmontar Móveis?'. The 'Montar/Desmontar Móveis?' dropdown is highlighted with a blue border. The last dropdown is 'Quantidade Móveis'. At the bottom of the form is a large button labeled 'Calcular'. Below the button, there is a small blue square.

Para o aplicativo poder fazer a estimativa de horas, que uma mudança pode levar para ser carregada e descarregada nos locais de origem e destino, é solicitando ao usuário algumas informações pertinentes a mudança. O aplicativo processa essas informações e gera a quantidade de horas estimada para a mudança. Foi criada a variável `qtdHorasEstimadas`, a mesma é incrementada conforme as informações que foram obtidas nos campos `Tipo Moradia`, `Quantidade Cômodos`, `Montar/Desmontar Móveis` e `Quantidade Móveis`. Esse cálculo foi definido entre conversas com os 2 usuários participantes da pesquisa, onde foi definida a solução conforme mostra o Quadro 6.

Quadro 6 - Função EstimarHoras

```

function TFormPrincipal.EstimarHoras: Double;
var
  qtdHorasEstimada: Double;
begin
  qtdHorasEstimada := 0;
  if cbTipoMoradia.ItemIndex = 4 then // sobrado
  begin
    qtdHorasEstimada := 2;
    if (cbComodos.ItemIndex = 2) or (cbComodos.ItemIndex = 3) then
      // quantidades de cômodos igual a 1 ou 2
      qtdHorasEstimada := 3
    end;
  if cbTipoMoradia.ItemIndex = 1 then // casa
  begin
    qtdHorasEstimada := 3;
    if (cbComodos.ItemIndex = 2) or (cbComodos.ItemIndex = 3) then
      // quantidades de cômodos igual a 1 ou 2
      qtdHorasEstimada := 4
    end;
  if cbTipoMoradia.ItemIndex = 2 then // casa 2 pavimentos
  begin
    qtdHorasEstimada := 4;
    if cbComodos.ItemIndex = 4 then // quantidades de cômodos igual a 3
      qtdHorasEstimada := 5
    end;
  if cbTipoMoradia.ItemIndex = 3 then // apartamento
  begin
    qtdHorasEstimada := 3;
    if cbComodos.ItemIndex = 4 then // quantidades de cômodos igual a 3
      qtdHorasEstimada := 4
    end;
  if (cbDesmontarMoveis.ItemIndex = 1) and (cbQuantidadeMoveis.ItemIndex =
  1) then // desmontar móveis = sim eqtd horas
  begin
    qtdHorasEstimada := qtdHorasEstimada + 1;
    if cbQuantidadeMoveis.ItemIndex = 2 then
      qtdHorasEstimada := qtdHorasEstimada + 2
    else
      qtdHorasEstimada := qtdHorasEstimada + 3;
    end;
  Result := qtdHorasEstimada;
end;

```

As Figuras 24, 25 e 26 apresentam a tela de cadastro de empresa, caso o usuário seja um transportador, ele pode cadastrar as informações da sua empresa assim como fazer o *upload* da foto. A tela é acessada a partir da opção cadastrar empresa da tela de menu.

Figura 24 – Tela de Cadastro de Empresa do Aplicativo (parte 1)

FretApp

Cadastro de Empresa



Nome

Endereço

Bairro

Cidade

Preço por Km

Preço por hora

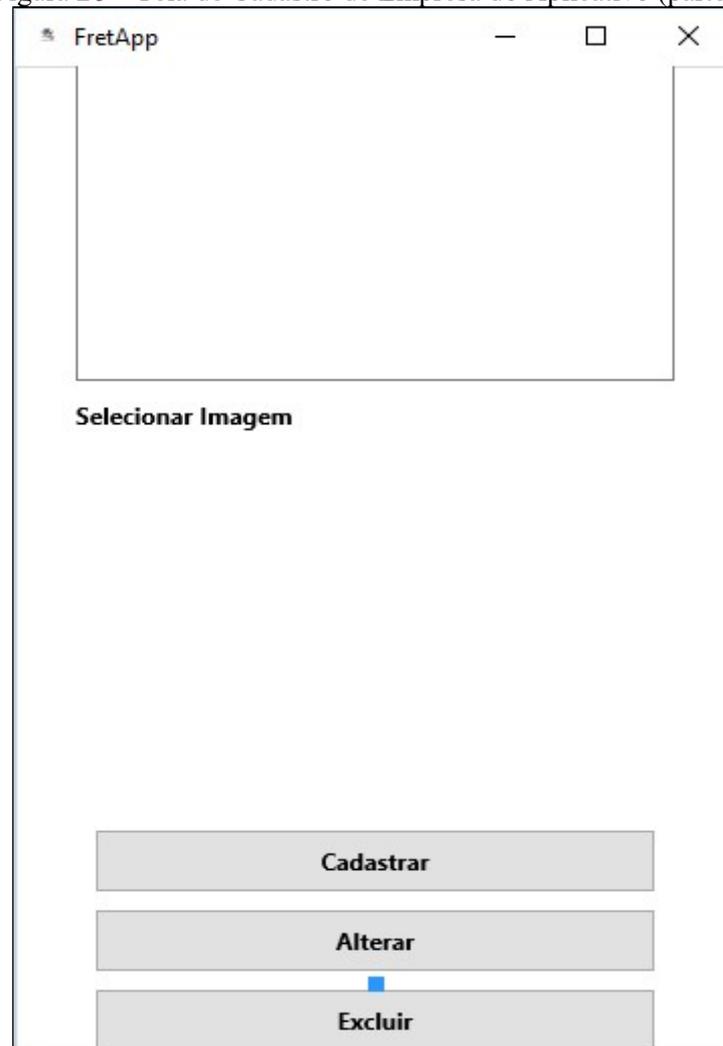
Telefone

Figura 25 – Tela de Cadastro de Empresa do Aplicativo (parte 2)

The image shows a screenshot of a web application window titled "FretApp". The window contains a registration form with the following elements:

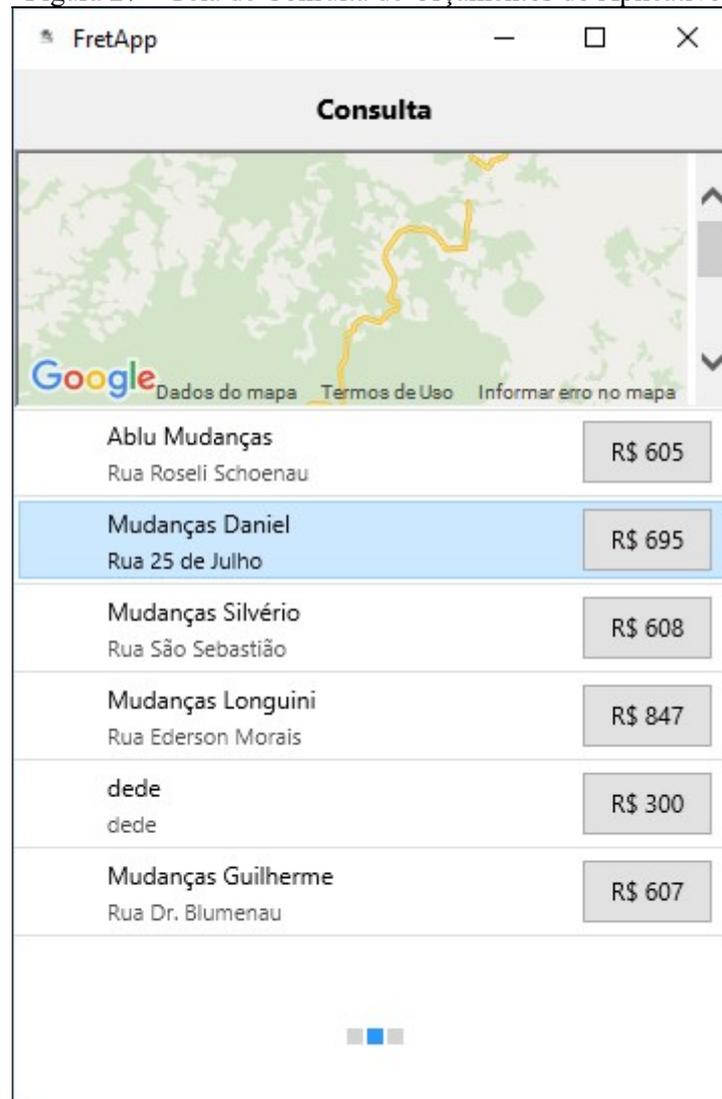
- A text input field labeled "Preço por hora".
- A text input field labeled "Telefone".
- A text input field labeled "E-mail".
- A larger text input field labeled "Perfil".
- A button labeled "Selecionar Imagem" located below the "Perfil" field.
- A small blue square icon centered at the bottom of the form area.

Figura 26 – Tela de Cadastro de Empresa do Aplicativo (parte 3)



A tela de consulta de orçamentos pode ser visualizada na Figura 27, ela é acessada a partir do botão `Calcular` na tela de pesquisa observada na Figura 23. Na tela de consulta de orçamentos, o usuário terá acesso aos orçamentos gerados para todas as empresas cadastradas no aplicativo, assim como um mapa mostrando a rota traçada.

Figura 27 – Tela de Consulta de Orçamentos do Aplicativo



A Figura 28 apresenta a tela de perfil das empresas, onde possui as informações detalhadas sobre valores, contato, descrição da empresa, foto (caso a empresa tenha cadastrado) e um mapa informando onde a empresa está localizada.

Figura 28 – Tela de Perfil das Empresas do Aplicativo



3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este trabalho teve por finalidade, apresentar aos usuários uma forma prática e rápida na geração de orçamentos *mobile*, onde os usuários podem consultar e reservar uma data para um serviço de transporte de mudanças. Além disso, gerar *feedbacks* para as empresas. No que diz respeito a geração de orçamentos e o agendamento de mudanças, todos os objetivos propostos no início do trabalho foram alcançados.

No início foi planejado o uso de um banco de dados não nativo da ferramenta Delphi, porém optou-se na utilização do banco de dados SQLite, por ser um banco de dados nativo da aplicação. Junto com os desafios também houveram aprendizados, principalmente nos recursos disponibilizados pelo Delphi, como por exemplo, o uso de seus componentes e de suas propriedades.

No desenvolvimento deste trabalho foram utilizados recursos do Delphi, como o servidor DataSnap, que cria a camada servidor e permite ao desenvolvedor aplicar a regra de negócio da aplicação cliente. Também foi utilizada a integração com a API Google Maps, onde possibilita o uso de variáveis para uma geração de orçamentos mais precisa, assim como uma quantidade de informações e documentação sobre o tema.

Ainda na construção, para aplicar as funcionalidades *touch* da aplicação, foi utilizado o componente *GestureManager*, permitindo que os gestos feitos na aplicação sejam interpretados e possam ser trabalhados através de ações pelo desenvolvedor.

Quanto aos trabalhos correlatos, o aplicativo *SontraCargo* apresentado por Baggeto (2015a), tem como objetivo promover o encontro entre transportadoras e caminhoneiros autônomos, permitindo a busca de frete em qualquer lugar do Brasil. Para isso, o aplicativo utiliza o sistema de mapas onde as cargas são buscadas por cidade, a rota ou por proximidade.

Em relação ao aplicativo *TruckPad*, segundo a Sociedade Nacional de Agricultura (2014), o usuário inclui seus dados (tipo de caminhão e carroceria), informa para quais regiões pretende viajar e finaliza o cadastro. O aplicativo permite também que o usuário execute tarefas rotineiras do seu cotidiano, como: conversar com os amigos da estrada; compartilhar sua localização com cliente e familiares; e acompanhar as notícias do trajeto.

Por fim, o aplicativo *Colaboradores* que conforme Nogueira (2016), tem por objetivo disponibilizar os benefícios dos convênios das empresas com a empresa contratante do serviço do aplicativo. Nele é disponibilizada a opção de o usuário enviar uma sugestão de outros convênios entre as empresas.

Analisando os trabalhos correlatos, pode-se verificar que cada aplicativo faz a utilização de mapas de formas diferentes da utilizada no trabalho. Neste trabalho a integração do mapa foi utilizada através da ferramenta Delphi para implementação.

No Quadro 7 é feita uma comparação entre os trabalhos correlatos e suas semelhanças com o aplicativo proposto.

Quadro 7 - Comparação entre Trabalhos

Aplicativos	Faz integração com alguma API de mapa?	Utiliza o método de comunicação através de <i>e-mail</i>	Permite contratar o serviço?	Calcula vários orçamentos de mudanças?
SontraCargo	X	X	X	
TruckPad	X		X	
Colaboradores	X	X		
Fretapp	X	X	X	X

4 CONCLUSÕES

O desenvolvimento deste trabalho segue a tendência do mercado de acordo com Khalaf (2016), que constata que o uso de aplicativos *mobile* cresceu 58% em 2015 em relação ao ano anterior. Um número considerado alto perto dos outros anos, onde o crescimento é de 20% em 2014 e 10% em 2010.

Analisando esta questão e visando que o objetivo do aplicativo proposto é um nicho de mercado, observou-se que é possível atender as requisições dos usuários com praticidade e agilidade para a geração de orçamentos de mudanças. Espera-se que com a utilização do aplicativo, os usuários tenham uma melhor relação e uma maior confiabilidade com as empresas de mudança. Esta melhor relação dos usuários, pode ser dada através do uso de dispositivos móveis com as tecnologias e ferramentas utilizadas.

Ao término deste trabalho gerou-se grande animação, principalmente ao ver a possibilidade de os usuários terem maior satisfação ao contratar empresas de mudança, já que dispunham de mais informações sobre as empresas orçadas. Enfim, foram proporcionados recursos antes feitos manualmente pelos usuários e que ajudarão no dia-a-dia dos mesmos.

4.1 EXTENSÕES

Para continuidade do presente trabalho, sugere-se:

- a) desenvolver a aplicação na plataforma IOS;
- b) permitir o diálogo entre usuários através de um *chat*;
- c) permitir que a aplicação seja utilizada sem conexão com internet (*offline*);
- d) permitir o envio de informação utilizando SMS;
- e) permitir o aviso de informações importantes através de notificações.

REFERÊNCIAS

<<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=772138>>. Acesso em: 27 mai. 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **RNTRC em Números**. [S. l.], 2015. Disponível em: <http://appweb2.antt.gov.br/rntrc_numeros/rntrc_emnumeros.asp>. Acesso em: 22 set. 2015.

ALMEIDA, Paulo Roberto Vieira de; RODRIGUES, Gislene Zinato; WANDER, Alcido Elenor. **Análise da logística de transporte na comercialização da produção de soja na região Centro-Oeste com foco no modal rodoviário**. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2011.

APPSZOOM. **Sintra mobile: DEMO**. 2013. Disponível em: <<http://pt.appszoom.com/android-app/sintra-mobile-demo-owoau.html>>. Acesso em: 04 nov. 2015.

ARAÚJO, João Guilherme de. **Desafios e oportunidades do transporte rodoviário**. 2014. Disponível em: <<http://hbrbr.com.br/desafios-e-oportunidades-do-transporte-rodoviario/>>. Acesso em: 15 set. 2015.

BAGGETO. **Sontra Cargo capta investimento de R\$ 5 milhões**. 2015a. Disponível em: <<http://startupi.com.br/2015/01/sontra-cargo-capta-investimento-de-r-5-milhoes/>>. Acesso em: 17 set. 2015.

BAGGETO. **Sontra Cargo recebe aporte de R\$ 5 milhões**. 2015b. Disponível em: <http://www.transportesbaggeto.com.br/exibirnoticia.php?id_noticia=102>. Acesso em: 17 set. 2015.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.

BRASIL. Congresso. Senado. Constituição (1984). Lei nº 7.290, de 19 de dezembro de 1984. **Define a atividade do Transportador Rodoviário Autônomo de Bens e dá outras providências**. Lei Nº 7.290, de 19 de Dezembro de 1984.

CAMARGO, Liriane Soares de Araújo; FAZANI, Alex José. **Explorando o Design Participativo como Prática de Desenvolvimento de Sistemas de Informação**. 2014. 13 f. Tese (Doutorado) - Curso de Sistemas de Informação, Centro Universitário Central Paulista – Unicep, Marília, 2014.

CAMARINI, Bruno. **Prototipação e sua Importância no Desenvolvimento de Software**. 2013. Disponível em: <<http://dextra.com.br/prototipacao-e-sua-importancia-no-desenvolvimento-de-software>>. Acesso em: 12 mai. 2016.

CAVALCANTI, Jorge. **O que é Design de Interação?**. Porto Alegre: UFSC, 2004.

CIRIACO, Douglas. **O que é API**. 2009. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/programacao/1807-o-que-e-api-.htm>>. Acesso em: 22 set. 2015.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. **Supply chain management terms and glossary**. 2013. Disponível em: <<http://cscmp.org/digital/glossary/glossary.asp>>. Acesso em: 15 set. 2015.

DANTAS, Leiliam Cruz; GUIMARÃES, Luiz Eduardo Cid; ALMEIDA, Juliana Donato de. **Produção artesanal, design participativo e economia solidária: a experiência do grupo Mulheres da Terra**. Pilões-PB:. 2009.

DEVMEDIA. **Introdução a prototipação**. 2015. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/introducao-a-prototipacao-e-apresentacao-do-axure-rp-6-5/27978>>. Acesso em: 27 mai. 2016.

DOUGLAS, Allan. **Introdução à google maps API**. 2013. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/introducao-a-google-maps-api/26967>>. Acesso em: 22 set. 2015.

DUARTE, Cláudia. **Avellar e Duarte: design centrado no usuário**. 2015. Disponível em: <<http://www.avellareduarte.com.br/layout/design-centrado-no-usuario>>. Acesso em: 13 abr. 2016.

EMBARCADERO. **DataSnap Server Wizard**. 2016. Disponível em: <http://docwiki.embarcadero.com/RADStudio/Seattle/en/DataSnap_Server_Wizard>. Acesso em: 01 mai. 2016.

FOWLER, Martin. **UML essencial: Um breve guia para a linguagem-padrão de modelagem de objetos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 160 p.

FREITAS, Maxsoel Bastos de. **Transporte rodoviário de cargas e sua respectiva responsabilidade civil**. Porto Alegre: UFSC, 2004.

GOMES, Ivo. **Prototipagem em Papel**. 2005. Disponível em: <<http://www.ivogomes.com/blog/prototipagem-em-papel>>. Acesso em: 18 mai. 2016.

GOOGLE DEVELOPERS. **Google Maps Javascript API**. 2015. Disponível em: <<https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/get-api-key?hl=pt-br>>. Acesso em: 13 nov. 2015.

GOOGLE MOBILE. **Google Maps para Android: Nunca mais se perca ao ir a lugares novos e antigos**. 2016. Disponível em: <<https://www.google.com.br/intl/pt-BR/mobile/maps/#promo-2>>. Acesso em: 28 mai. 2016.

GRANDO, Nei. **Usando protótipos para dar forma às ideias**. Disponível em: <<https://neigrando.wordpress.com/2013/06/04/usando-prototipos-para-dar-forma-as-ideias/>>. Acesso em: 27 mai. 2016.

KENSING, F; BLOMBERG, J. **Participatory design: issues and concerns**. Computer Supported Cooperative Work, v. 7, p. 167–185, 1998. Disponível em: <<http://www.ics.uci.edu/>>. Acesso: 24 mai. 2016.

KHALAF, Simon. **Aplicativos de notícias, produtividade e customização garantem mais um ano de crescimento para o segmento móvel**. 2016. Disponível em : <<https://yahoobr.tumblr.com/post/137102240333/aplicativos-de-not%C3%ADcias-produtividade-e>>. Acesso em: 02 mai. 2016.

KORMAKOV DMYTRO. **Sontra Cargo**. 2015. Disponível em: <<https://itunes.apple.com/sz/app/sontra-cargo/id912558609?mt=8>>. Acesso em: 22 set. 2015.

LIEDTKE Michael. **Google Maps return to iPhone with new app**. 2016. Disponível em: <<http://www.livemint.com/Consumer/rOFuqM9TaHZpBdohR3CFBN/Google-Maps-return-to-iPhone-with-new-mobile-app.html>>. Acesso em: 28 mai. 2016.

- MELO, Jaqueline Telles Travaglia de. **A intermodalidade como solução para a utilização do modal rodoviário**. 2009. 44 f. Monografia (Especialização) - Curso de Logística Empresarial, Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2009.
- MENEZES, Eduardo Diatahy Bezerra de. **Princípios de análise e projeto de sistemas com UML**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- MERKER, Júlia. **SontraCargo**: App para caminhoneiros. 2014. Disponível em: <<http://www.baguete.com.br/noticias/01/07/2014/sontracargo-app-para-caminhoneiros>>. Acesso em: 17 set. 2015.
- MIRA, Carlos; OTTATI, Roberta; MIRA, Antonio. **Abril plug and play**. 2015. Disponível em: <<http://www.abrilplugandplay.com/blog/portfolio/truckpad>>. Acesso em: 22 set. 2015.
- MULLER, M. J. A. **Participatory design: the third space in HCI, 2002**. Disponível em:
- NAFAL, Kalid. **TMS: transportation management systems**. 2013. Disponível em: <<https://portogente.com.br/portopedia/tms-transportation-management-systems-74893>>. Acesso em: 04 nov. 2015.
- NASCIMENTO, Thiago. **A importância dos protótipos no desenvolvimento de sistemas**. 2013. Disponível em: <<http://thiagonasc.com/desenvolvimento-web/a-importancia-dos-prototipos-no-desenvolvimento-de-sistemas>>. Acesso em: 27 mai. 2016.
- NIELSEN, Jakob. **Usability engineering**. Boston: Ap Professional, 1994, p.96.
- NOGUEIRA, Rogério. Aplicativo Colaboradores. [mensagem pessoal] Mensagem recebida por: <murilo.helmbrecht@gmail.com>. em: 27 mai. 2016.
- OLIVEIRA, Caio Cesar Gomes de. **Vamos Fazer Design de Interação?**. São Paulo: Grampo, 2013. 71 p.
- PAIZAN, D.C; MELLAR, H.G. **Envolvendo os Alunos no Design de Tecnologia Educacional**: aprendendo com o design participativo. Estudos Linguísticos e Literários: saberes e expressões globais. Foz do Iguaçu: . 2011.
- PHILIPPE, Thulio. **API Google Maps V3**: Agregue mais valor aos seus projetos. 2014. Disponível em: <<http://tableless.com.br/api-google-maps-v3/>>. Acesso em: 13 nov. 2015.
- REGISTRO NACIONAL DE TRANSPORTADORES RODOVIÁRIOS DE CARGAS. **RNTRC**. 2015. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/html/objects/_downloadblob.php?cod_blob=16146>. Acesso em: 15 set. 2015.
- RUBIN, Jeffrey. **Handbook of usability testing: how to plan, design, and conduct effective tests**. Nova Iorque: John Wiley e Sons, 1994.
- SANTOS, Adriano. **Tecnologia na Ponta da Língua**. 2015. Disponível em: <<http://www.tdevrocks.com.br/2014/10/31/tutorial-criando-meu-app-step-by-step-datasnap-rest-parte-vi>>. Acesso em: 28 mai. 2016.
- SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA. Aplicativos para smartphones e tablets facilitam transporte de cargas. 2014. Disponível em: <<http://sna.agr.br/aplicativos-para-smartphones/>>. Acesso em: 22 set. 2015.
- TEIXEIRA, Fabrício. **O Valor do Rabiscoframe**. 2010. Disponível em: <<http://arquiteturadeinformacao.com/recursos/metodologia/o-valor-do-rabiscoframe/>>. Acesso em: 27 mai. 2016.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. **TMS:** transportation management system. 2013. Disponível em: <<http://www.evef.com.br/artigos-e-noticias/management/159-tms-transportation-management-system>>. Acesso em: 04 nov. 2015.

VARGAS, Robson. **A importância da gestão do transporte rodoviário.** 2008. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/marketing/a-importancia-da-gestao-do-transporte-rodoviario/24814/>>. Acesso em: 22 set. 2015.

APÊNDICE A – Detalhamento dos casos de uso

Esta seção apresenta a descrição dos casos de uso conforme previstos no diagrama de casos de uso, apresentado na seção 3.2.3.

No quadro 8 apresenta-se o caso de uso “Contratar Empresa”.

Quadro 8 – Descrição do caso de uso Contratar Empresa

UC01	O aplicativo deve permite que o usuário contrate uma empresa
Descrição	Permite que o usuário escolha uma empresa e contrate a mesma para fazer sua mudança.
Ator	Usuário
Pré-condição	Usuário deve estar cadastrado no banco de dados.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário informa os dados para reservar a data da mudança; 2. O usuário seleciona a opção Contratar; 3. O aplicativo valida as informações;
Fluxo – Exceção	Se, no passo 3 algum campo não foi informado o aplicativo apresenta uma mensagem de exceção.
Pós-condição	É apresentada a aba Contratar Empresa para o usuário.

No quadro 9 apresenta-se o caso de uso “Consultar Orçamentos”.

Quadro 9 – Descrição do caso de uso Consultar Orçamentos

UC02	O aplicativo deve permitir que o usuário consulte orçamentos
Descrição	Permite que o usuário consulte os orçamentos de todas as empresas. Nesta tela, serão informados os seguintes dados: endereço origem, endereço destino, moradia (casa ou apartamento), quantidade de cômodos, se será necessário desmontar móveis e a quantidade de móveis a serem desmontados.
Ator	Usuário
Pré-condição	Usuário deve estar cadastrado no banco de dados.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário informa o endereço exato de origem e de destino; 2. O usuário informa o tipo de residência, se é casa ou apartamento; 3. O usuário informa a quantidade de cômodos que a residência possui; 4. O usuário informa se é necessário desmontar móveis; 5. O usuário informa a quantidade de móveis a serem desmontados; 6. O usuário solicita o cálculo; 7. O aplicativo apresenta a aba de orçamentos.
Fluxo – Exceção	Se, no passo 6 algum campo não foi informado o aplicativo apresenta uma mensagem de exceção.
Pós-condição	O aplicativo apresenta os orçamentos gerados para as empresas cadastradas.

No quadro 10 apresenta-se o caso de uso “Calcular Orçamento”.

Quadro 10 – Descrição do caso de uso Calcular Orçamento

UC03	O aplicativo deve calcular os orçamentos de mudanças
Descrição	Calcula o valor do orçamento de cada empresa, usando para o cálculo o valor retornado pela API do Google Maps e os valores de preços informados no cadastro das empresas. O cálculo é possível visualizar no UC02.
Ator	Aplicativo
Pré-condição	Estar conectado à internet.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O aplicativo faz a requisição informando os endereços de origem e destino para a API do Google Maps; 2. A API do Google Maps retorna para o aplicativo a distância entre os dois endereços informados como parâmetro; 3. O aplicativo calcula o valor do orçamento para cada empresa cadastrada.
Fluxo – Exceção	Se, no passo 3 cair a conexão com a internet o aplicativo gera uma mensagem “Não há conexão com internet”.
Pós-condição	O aplicativo apresenta a aba de orçamentos gerados para cada empresa.

No quadro 11 apresenta-se o caso de uso “Registro de *Feedbacks* para as Empresas”.

Quadro 11 – Descrição do caso de uso Registro de *Feedbacks* para as Empresas

UC04	O aplicativo deve permitir que o usuário faça o registro de <i>feedbacks</i> para as empresas
Descrição	Permite que o usuário dê <i>feedbacks</i> para as empresas, recomendando ou não para outros usuários, medido através de uma classificação de 1 a 4.
Ator	Usuário
Pré-condição	Usuário deve estar cadastrado no banco de dados.
Fluxo Principal	1. Usuário informa uma classificação de 1 a 4 para o <i>feedback</i> ; 2. Aplicativo inclui o <i>feedback</i> para a empresa.
Fluxo – Exceção	
Pós-condição	O <i>feedback</i> foi cadastrado pelo usuário.

No quadro 12 apresenta-se o caso de uso “Manter Empresas”.

Quadro 12 – Descrição do caso de uso Manter Empresas

UC05	O aplicativo deve permitir o cadastro, consulta, edição e exclusão de empresas
Descrição	O aplicativo deverá permitir o cadastro de empresas, com opção de consultar, editar e excluir empresas. O usuário deverá informar nome, endereço, bairro, cidade, preço km, preço hora, telefone e <i>e-mail</i> , perfil e uma imagem.
Ator	Usuário
Pré-condição	Estar conectado com a internet.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O aplicativo apresenta a aba de cadastro de empresas; 2. O usuário opta pela edição, cadastro ou exclusão de empresa.
Fluxo - Inclusão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário informa todos os campos obrigatórios; 2. Usuário seleciona a opção Cadastrar; 3. Aplicativo inclui o registro e apresenta mensagem “Empresa cadastrada com sucesso”.
Fluxo - Edição	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário faz as alterações necessárias; 2. Usuário seleciona a opção Alterar; 3. Aplicativo altera as informações e apresenta a mensagem “Empresa alterada com sucesso”.
Fluxo - Exclusão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário seleciona Excluir; 2. Aplicativo solicita confirmação da operação; 3. Usuário confirma a exclusão; 4. Aplicativo exclui a empresa.
Pós-condição	A empresa foi cadastrada, consultada, editada ou excluída pelo usuário.

No quadro 13 apresenta-se o caso de uso “Manter Usuários”.

Quadro 13 – Descrição do caso de uso Manter Usuários

UC06	O aplicativo deve permitir o cadastro, consulta, edição e exclusão de usuários.
Descrição	O aplicativo deverá permitir o cadastro de usuários, com opção de consultar, editar e excluir usuários. O usuário deverá informar nome, e-mail, senha e confirmar a senha.
Ator	Usuário
Pré-condição	Estar conectado com a internet.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O aplicativo apresenta a aba de cadastro de usuários; 2. O usuário opta pela edição, cadastro ou exclusão de usuário.
Fluxo - Inclusão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário informa todos os campos obrigatórios; 2. Usuário seleciona a opção Cadastrar; 3. Aplicativo inclui o registro e apresenta mensagem “Usuário cadastrado com sucesso”.
Fluxo - Edição	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário faz as alterações necessárias; 2. Usuário seleciona a opção Alterar; 3. Aplicativo altera as informações e apresenta a mensagem “Usuário alterado com sucesso”.
Fluxo - Exclusão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário seleciona Excluir; 2. Aplicativo solicita confirmação da operação; 3. Usuário confirma a exclusão; 4. Aplicativo exclui o usuário.
Pós-condição	O usuário foi cadastrado, consultado, editado ou excluído pelo usuário.

APÊNDICE B – Dicionário de Dados

Este Apêndice apresenta a descrição das tabelas do banco de dados mencionadas na seção 3.2.5. Os tipos de dados utilizados para os campos são:

- a) double: armazena valores decimais de até 8 bytes;
- b) int: armazena valores inteiros;
- c) varchar: armazena caracteres alfanuméricos;
- d) text: armazena caracteres alfanuméricos;
- e) blob: armazena valores binário, mas para esse trabalho é utilizado para imagens.

Os Quadros de 14 a 18 apresentam o dicionário de dados das tabelas Usuario, Empresa_Usuario, Empresa, Empresa_Feedback e Usuario_Feedback.

Quadro 14 - Tabela Usuario

Usuario – Entidade responsável por armazenar os dados de um usuário.				
Campo	Descrição	Tipo	Tamanho	Chave Primária
USUID	Código do usuário	Int	11	Sim
USUNOME	Nome do usuário	Varchar	10	Não
USUEMAIL	<i>e-mail</i> do usuário	Varchar	50	Não
USUSENHA	Senha definida pelo usuário	Varchar	10	Não

Quadro 15 - Tabela Empresa_Usuario

Empresa_Usuario - Entidade responsável por armazenar a ligação entre empresa/usuário.				
Campo	Descrição	Tipo	Tamanho	Chave Primária
EMPID	Código da empresa	Int	11	Sim
USUID	Código do usuário	Int	11	Não

Quadro 16 - Tabela Empresa

Empresa – Entidade responsável por armazenar os dados de uma empresa.				
Campo	Descrição	Tipo	Tamanho	Chave Primária
EMPID	Código da empresa	Int	11	Sim
EMPNOOME	Nome da empresa	Varchar	50	Não
EMPENDERECO	Endereço da empresa	Varchar	100	Não
EMPBAIRRO	Bairro da empresa	Varchar	50	Não
EMPCIDADE	Cidade da empresa	Varchar	50	Não
EMPPRECOKM	Preço por km cobrado pela empresa	Double	10	Não
EMPPRECOHORA	Preço por hora cobrado pela empresa	Double	10	Não
EMPTELEFONE	Telefone da empresa	Varchar	20	Não
EMPEMAIL	<i>E-mail</i> da empresa	Varchar	60	Não
EMPPERFIL	Perfil da empresa	Text	200	Não
EMPIMAGEM	Imagem da empresa	Blob	-	Não

Quadro 17 - Tabela Empresa_Feedback

Empresa_Feedback – Entidade responsável por armazenar os <i>feedbacks</i> das empresas.				
Campos	Descrição	Tipo	Tamanho	Chave Primária
EMPFEEID	Código da empresa	Int	11	Sim
EMPFEEIDNOTA	Nota dada no <i>feedback</i>	Int	11	Não
EMPFEEIDDESCRICAÇÃO	Descrição do <i>feedback</i>	Varchar	15	Não

Quadro 18 - Tabela Usuario_Feedback

Usuario_Feedback – Entidade responsável por armazenar o <i>feedback</i> dos usuários.				
Campos	Descrição	Tipo	Tamanho	Chave Primária
ID	Código de referência	Int	11	Sim
USUID	Código <i>id</i> do usuário	Int	11	Não
EMPID	Código <i>id</i> da empresa	Int	11	Não
USUFEEDNOTA	Nota do <i>feedback</i> feito pelo usuário	Int	11	Não