

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

**Automatização e Otimização do Processo de
Orçamento para Transporte de Bens**

Marina Schuler Martins

RELATÓRIO DE PROJETO FINAL II DE GRADUAÇÃO

CENTRO TÉCNICO CIENTÍFICO - CTC

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Curso de Graduação em Ciência da Computação

Rio de Janeiro, novembro de 2024



Marina Schuler Martins

**Automatização e Otimização do Processo de
Orçamento para Transporte de Bens**

Relatório de Projeto Final II, apresentado ao programa de
Ciência da Computação da PUC-Rio como requisito
parcial para a obtenção do título de Bacharel em
Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Marcos Vianna Villas
Departamento de Informática - PUC-Rio

Rio de Janeiro, novembro de 2024

Agradecimentos

Aos meus pais e ao meu irmão, que sempre acreditaram em mim, mesmo quando eu não acreditei. Agradeço por estarem ao meu lado em todos os momentos, oferecendo apoio, amor e confiança incondicional, sem os quais não teria chegado até aqui.

Resumo

Martins, Marina S. Villas, Marcos V. Automatização e Otimização do Processo de Orçamento para Transporte de Bens. Rio de Janeiro, 2024. 94 p. Relatório de Projeto Final II – Departamento de Informática. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de uma plataforma web para automatizar e otimizar o processo de produção de orçamentos da empresa Confiança Mudanças e Transportes. A plataforma foi projetada com uma interface amigável integrada a um sistema de apoio à escolha e ao custeio de rotas e pedágios, visando aumentar a agilidade e a precisão do processo, reduzindo erros humanos e evitando prejuízos. A pesquisa inicial envolveu um estudo detalhado do setor de mudanças, entrevistas com funcionários da empresa e análise de relatórios, com o intuito de compreender as necessidades operacionais e os processos existentes. A partir dessa análise, foram desenvolvidas soluções personalizadas, especificados os requisitos e construída a plataforma. O sistema foi testado e validado pela empresa, com ajustes realizados conforme as necessidades identificadas e funcionalidades fora do escopo documentadas para versões futuras.

Palavras-chave

Plataforma web, automatização, otimização de orçamentos, mudanças, transportes, escolha de rotas.

Abstract

Martins, Marina S. Villas, Marcos V. Automation and Optimization of the Goods Transportation Budgeting Process. Rio de Janeiro, 2024. 94 p. Relatório de Projeto Final II – Departamento de Informática. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This work aimed to develop a web platform to automate and optimize the process of generating budgets for the company Confiança Mudanças e Transportes. The platform was designed with a user-friendly interface integrated with a system to support the selection and costing of routes and tolls, aiming to increase the agility and accuracy of the process, reducing human errors and avoiding losses. The initial research involved a detailed study of the moving industry, interviews with company employees, and an analysis of reports to understand the operational needs and existing processes. Based on this analysis, customized solutions were developed, requirements specified, and the platform built. The system was tested and validated by the company, with adjustments made as needed and functionalities outside the project scope documented for future versions.

Keywords

Web platform, automation, budget optimization, moving, transportation, route selection.

Sumário

1	Introdução.....	1
2	Situação Atual.....	2
2.1	Confiança Mudanças e Transportes.....	3
2.2	Empresas concorrentes brasileiras do setor de mudanças.....	4
2.3	Empresas estrangeiras do setor de mudanças.....	6
2.4	Trabalhos acadêmicos relacionados.....	7
3	Objetivos.....	8
4	Plano de Ação.....	8
4.1	Etapas.....	8
4.2	Cronograma PF I.....	9
4.3	Cronograma PF II.....	9
5	Entrevistas com o setor comercial.....	10
6	Alternativas de soluções.....	17
6.1	Acesso e papéis do sistema.....	17
6.2	Preenchimento da relação de bens, caixas e valor do seguro.....	18
6.3	Escolha de rotas e desvios.....	19
6.3.1	Algoritmo 1.....	19
6.3.2	Algoritmo 2.....	20
6.3.3	Algoritmo 3.....	22
6.4	Políticas de obtenção e atualização para dados variáveis.....	24
7	Requisitos da plataforma.....	26
7.1	Requisitos Funcionais.....	26
7.2	Requisitos Não-Funcionais.....	27
7.3	Papéis e suas funções.....	28
8	Modelagem de Dados.....	29
8.1	Diagrama de Entidades e Relacionamentos.....	29
8.2	Diagrama Relacional.....	31
8.3	Dicionários de Dados.....	33
9	Elaboração dos Casos de Uso.....	44
9.1	Diagrama de Casos de Uso.....	44
9.2	Descrições dos Casos de Uso.....	45
10	Elaboração da Interface.....	51
11	Construção do Sistema.....	58
12	Testes e Validação.....	58
13	Ajustes.....	62
14	Considerações Finais.....	63
15	Referências Bibliográficas.....	66
16	Anexos.....	67
	Anexo A - Resumo das entrevistas individuais com o setor comercial.....	67
	Anexo B - Cálculo dos custos e fórmulas utilizadas.....	85

1 Introdução

No território brasileiro, há uma predominância do modal rodoviário na distribuição espacial da logística dos transportes, com destaque para sua concentração na região geoeconômica Centro-sul do país. Conforme dados da Confederação Nacional de Transportes (CNT *apud* IBGE, 2019), em 2009, 61% de toda a carga transportada no Brasil utilizou o sistema modal rodoviário, enquanto 21% utilizou as ferrovias, 14% as hidrovias e apenas 0,4% a via aérea. Portanto, é evidente a relevância do modal rodoviário em esfera nacional.

O transporte rodoviário engloba o transporte de pessoas, mercadorias e bens em veículos terrestres por meio de rodovias, estradas e ruas, sendo de extrema importância para a circulação de pessoas e para a cadeia de suprimentos.

Dentre as transportadoras de carga, há o setor de mudanças residenciais e comerciais, responsável por facilitar a transição de famílias de um local de residência para outro ou a transição de empresas entre locais de negócio.

Há mais de 5 milhões de empresas ativas no Brasil atualmente, conforme dados do IBGE (UOL, 2023), com constantes movimentações, que incluem desde a abertura de novos negócios, multiplicação ou redução de franquias, realocação ou fechamento de unidades, até falência e encerramento de operações. Dada essa grande atividade empresarial no Brasil, o setor de mudanças torna-se essencial para atender às necessidades logísticas decorrentes dessas dinâmicas, garantindo o transporte seguro e eficiente de bens.

Ademais, temos que 33% dos brasileiros desejam mudar de residência, conforme pesquisa do Datafolha com a startup QuintoAndar (Globo, 2022). A pesquisa indica que os moradores do estado de São Paulo são os mais inclinados a realizar essa mudança (36%), seguidos dos moradores das regiões metropolitanas do Rio de Janeiro (34%). Dentre os motivos para o desejo de mudança, destacam-se projetos pessoais, como o sonho da casa própria, insatisfação com o imóvel atual, má localização do imóvel e preços elevados de aluguel, condomínio, impostos, entre outros.

Nesse cenário, o objetivo do presente projeto foi auxiliar as filiais do Rio de Janeiro e de São Paulo da Confiança Mudanças e Transportes¹, empresa pioneira no segmento de mudanças no país, a otimizar seu processo de produção de orçamentos para mudanças residenciais e comerciais.

¹ <https://mudancasconfianca.com.br/>

2 Situação Atual

No Brasil, o setor de mudanças residenciais e comerciais é bastante diversificado, abrangendo desde empresas mais consolidadas até pequenos empreendimentos. Algumas dessas empresas, com estrutura mais modesta ou recentes no mercado, atendem determinado estado ou região, concentrando-se em operações locais ou intermunicipais; enquanto outras, mais estruturadas, expandem suas atividades para incluir mudanças interestaduais de longa distância e serviços de armazenagem, além de atenderem a demandas comerciais de grandes empresas, como o transporte de bens entre unidades de operação. A variedade de empresas e serviços oferecidos atende a uma ampla gama de necessidades do mercado, proporcionando opções desde soluções especializadas até alternativas com preços mais acessíveis.

A Figura 1 ilustra, em termos gerais, o fluxo do processo de mudança² conforme realizado na Confiança, permitindo a visualização das diferentes etapas e atividades envolvidas nesse processo e seus atores, desde o primeiro contato do cliente até a conclusão do serviço.

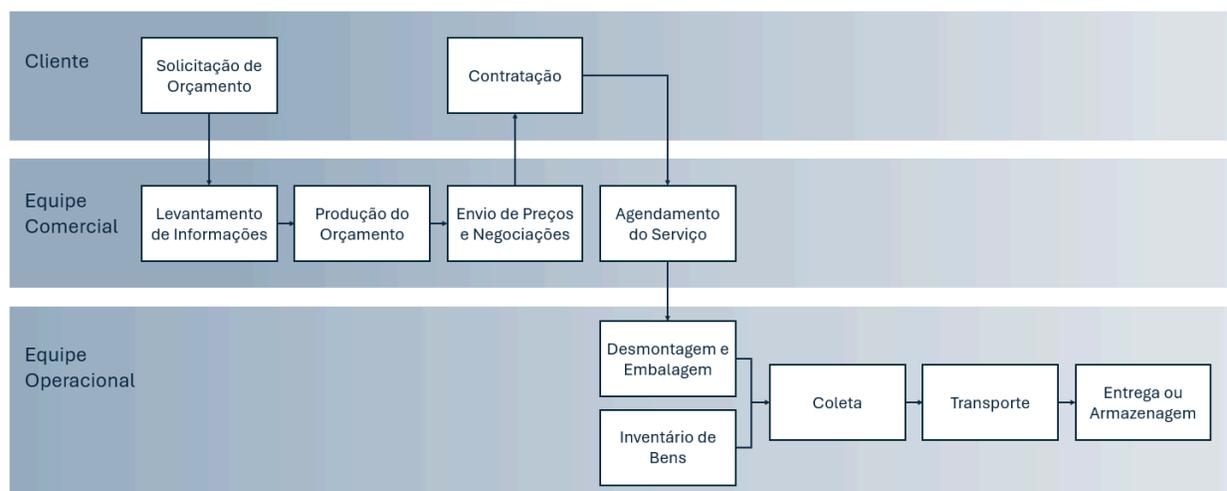


Figura 1: Fluxograma geral do processo de mudança em empresas do setor

Inicialmente, o cliente entra em contato com a empresa para solicitar um orçamento para sua mudança. Após a solicitação, um membro da equipe comercial contata o cliente para levantar todas as informações necessárias, como origem e destino, itens a serem transportados e datas desejadas para o serviço. Esse levantamento pode ser realizado através

² Fluxograma inspirado no BPMN (Business Process Model and Notation).

de vistorias presenciais ou da comunicação online por meio de mensagens e/ou e-mails. Com esses dados, é elaborado um orçamento, o qual é enviado ao cliente, iniciando o processo de negociação. Após a aprovação, são realizados os trâmites contratuais entre o cliente e a empresa, e o serviço é agendado.

Na data agendada, a equipe operacional vai até a residência ou empresa do cliente para desmontar os móveis e embalar os bens a serem transportados. Durante esse processo, é elaborado o inventário dos bens, que consiste em uma lista detalhada dos itens embalados e suas respectivas condições antes da coleta. Os bens embalados são então carregados no caminhão e transportados para o destino. Dependendo do acordo, os bens podem ser entregues no endereço de destino no prazo contratado ou armazenados no depósito da transportadora.

2.1 Confiança Mudanças e Transportes

A Confiança Mudanças e Transportes é uma empresa especializada em mudanças residenciais e comerciais, transporte e armazenagem de bens. Fundada em 1965 em Fortaleza (CE), atualmente conta com mais de 20 franquias espalhadas de Norte a Sul do Brasil, cobrindo operações por todo o território nacional. Dentre tais franquias, as filiais do Rio de Janeiro (RJ) e São Paulo (SP) contribuem com cerca de 18% do faturamento total da empresa e serão foco do estudo acerca da produção de orçamentos deste trabalho.

Em tais filiais, atualmente, as solicitações de orçamentos são recebidas pelos atendentes do setor comercial, os quais abrem uma ficha de atendimento e entram em contato com o cliente para colher mais informações acerca da mudança, como os bens a serem transportados, a origem e o destino, dentre outros detalhes necessários para a composição dos custos e elaboração do orçamento.

Recebidas essas informações, calcula-se manualmente o volume da mudança e todos os custos com combustível, pedágios, diárias de viagem, taxa de entrega, materiais de embalagem, reboques, balsas, ajudantes, içamentos, entre outros. Informações como consumo, distâncias e pedágios são pesquisadas nos sites Google Maps³ e Rotas Brasil⁴ de acordo com a origem e o destino da mudança. A relação de bens e os cálculos realizados são incluídos numa planilha (Excel). Finalizada a planilha, o valor encontrado é informado num sistema interno utilizado pela empresa, gerando um PDF que é enviado ao cliente por e-mail.

³ <https://www.google.com.br/maps/>

⁴ <https://rotasbrasil.com.br/>

Nesse processo, as principais dificuldades da equipe do setor comercial são o tempo gasto ao pesquisar distâncias e pedágios e ao fazer os cálculos de custos manualmente a cada orçamento produzido; e a ocorrência de erros ao inserir informações como quilometragem, pedágios, consumo, diárias de viagem, materiais de embalagens, entre outros, na planilha. Esses equívocos geram prejuízos, quando resultam em preços abaixo do que deveriam ser, ou perda de negócios, quando resultam em preços acima do que deveriam ser e o cliente, por consequência, não contrata o serviço com a Confiança.

De acordo com o estudo realizado nos relatórios da empresa, atualmente, ambas as filiais juntas produzem cerca de 20 orçamentos por dia útil e cada orçamento demora, em média, 7 minutos para ser produzido⁵. A taxa de conversão de um orçamento na real contratação do serviço é cerca de 10% de acordo com os relatórios dos serviços de 2023.

As ações de captação de solicitações de orçamentos limitam-se à quantidade de orçamentos que a equipe comercial tem capacidade de produzir. Portanto, ao otimizar o processo de formulação de orçamentos, aumentando a precisão dos preços e a velocidade de produção, o setor de marketing poderá trabalhar na captação de mais solicitações, visto que o setor comercial terá a capacidade de atender a uma maior demanda, traduzindo-se em uma quantidade de contratações e serviços maior.

Ou seja, o foco deste trabalho não está em aumentar a taxa de conversão, mas em ampliar a capacidade produtiva da equipe comercial relativa à elaboração dos orçamentos, possibilitando o atendimento de um maior número de solicitações, viabilizando, assim, a intensificação dos esforços de captação das mesmas, que é uma aspiração da empresa.

2.2 Empresas concorrentes brasileiras do setor de mudanças

Há diversas empresas do setor de mudanças e transportes operando no Brasil, dos mais variados portes. Em geral, o processo de busca e contratação de serviços de mudança pelo cliente é semelhante entre as mesmas; primeiramente, o cliente entra em contato com a empresa para solicitar um orçamento, provê as informações necessárias acerca dos bens a serem transportados, origem e destino, etc., a empresa calcula seus custos e envia ao cliente um preço para o serviço. Os pormenores, métodos e parâmetros utilizados para se chegar a esse valor compartilhado com o cliente são confidenciais e internos a cada empresa, portanto,

⁵ Esse tempo considera todo o processo de precificação após a obtenção das informações do serviço, com exceção do tempo gasto para preencher na planilha os bens do cliente a serem transportados, visto que o tempo de preenchimento dos bens pode variar bastante a depender do tamanho da mudança.

não há acesso a essas informações; mas os preços costumam refletir o nível de serviço prestado.

Considerando uma mesma mudança orçada por diferentes empresas do setor, os preços podem divergir bastante devido ao nível do serviço que a mesma é capaz de fornecer. Fatores como infraestrutura local com funcionários registrados, veículos e motoristas próprios; infraestrutura e funcionários em demais localidades do país para procedimentos de entrega; transporte rastreado, apólices de seguro, impostos; materiais de embalagem novos, padronizados e de qualidade, etc., incidem diretamente nos custos que a empresa terá de arcar com o serviço e, portanto, afetam o preço final repassado ao cliente. Assim, fica a critério do mesmo escolher o nível de serviço que deseja receber e o valor que pode e deseja pagar.

Nesse cenário, o principal concorrente da Confiança a nível nacional, considerando mudanças interestaduais para qualquer destino, é a Granero⁶, visto que possui infraestrutura nacional e nível de serviço semelhante.

Já considerando mudanças interestaduais para capitais da região Centro-Sul, como Brasília, Porto Alegre, entre outras, não tão distantes do Rio de Janeiro e de São Paulo, há outras concorrentes como a Metropolitan⁷, a Lusitana⁸, a Lord⁹ e a Giulian¹⁰, porque estas conseguem ir e voltar dessas localidades com seus próprios funcionários ou porque mantêm uma unidade numa ou outra dessas capitais. Contudo, essas empresas não têm muita competitividade quando se trata de capitais mais distantes do Rio de Janeiro e de São Paulo, principalmente do Norte e Nordeste.

Para mudanças locais ou intermunicipais, a concorrência fica mais ampla, já que além das empresas mais estruturadas, há também muitas empresas de pequeno porte na disputa. Das empresas mais estruturadas destacam-se a Gato Preto¹¹, a EMD Rio¹², a Duquene¹³ e a Copacabana¹⁴ no Rio de Janeiro; a Lord e a Tucuruvi¹⁵ em São Paulo; e a Granero, a Metropolitan, a Fink¹⁶ e a Lusitana em ambos os estados. Já as empresas de pequeno porte, por vezes, são formadas apenas por um caminhão e seu dono, geralmente o motorista, que contrata por diárias os ajudantes. Essas costumam utilizar materiais de embalagem

⁶ <https://www.granero.com.br/>

⁷ <https://www.metropolitan.com.br/>

⁸ <http://www.lusitana.com.br/>

⁹ <https://lordmudancas.com.br/>

¹⁰ <https://www.giulian.com.br/>

¹¹ <http://www.gatopretomudancas.com.br/>

¹² <https://emdrio.com.br/>

¹³ <https://duquernemudancas.com.br/>

¹⁴ <https://www.guardamoveiscopacabana.com.br/>

¹⁵ <https://mudancastucuruvi.com.br/>

¹⁶ <https://www.fink.com.br/mobility/>

reutilizados, contratar agenciadores de frete, caminhoneiros autônomos e funcionários avulsos, possuem custos mínimos de infraestrutura e, portanto, conseguem preços para seus clientes muito abaixo dos das empresas mais estruturadas do setor; são mais acessíveis e tornam-se muito competitivas em preço para serviços locais ou de menor porte.

2.3 Empresas estrangeiras do setor de mudanças

Em países estrangeiros, o equivalente desse setor é representado comumente por uma diversificada indústria de mudanças, a qual é formada por companhias e agentes que fornecem um ou mais dos serviços do ramo, abrangendo as esferas residenciais, comerciais e industriais. Em muitos casos, diferentes empresas ou profissionais podem ser contratados para cada etapa do processo, como corretores para avaliação dos bens, equipes especializadas ou os próprios clientes para realização da embalagem, transportadoras terceirizadas responsáveis apenas pela coleta e entrega etc. Todavia, há também empresas nessa indústria que oferecem o serviço de mudança completo, contando com funcionários e infraestrutura para a realização de todas as etapas do processo.

A American Moving & Storage Association (AMSA)¹⁷ é uma associação comercial sem fins lucrativos que representa os membros da indústria de mudanças profissionais com base principalmente nos Estados Unidos. Essa associação administra o programa de certificação de qualidade do setor e oferece aos seus membros treinamento, certificação profissional e representatividade perante o governo federal.

De acordo com a AMSA, o processo de mudança residencial oferecido por seus afiliados pode contar com empresas de mudança que realizam todas as etapas relativas ao mesmo, desde análise de bens, formulação de preços e contratos, embalagem, coleta, transporte, e entrega; mas essas etapas comumente contam com profissionais ou empresas independentes especializados em cada área.

Por exemplo, há profissionais que atuam como intermediários entre o cliente e transportadores terceirizados contratados para fornecer o transporte da carga, coordenando a logística do processo e lidando com os trâmites administrativos; enquanto outras empresas fornecem os serviços de vistorias, precificação e negociação, juntamente aos de embalagem, coleta e entrega. Por vezes, é comum que os próprios clientes realizem a embalagem de seus pertences, embora haja empresas que oferecem esse serviço incluso na mudança. Dessa forma, o serviço de mudança americano mostra-se um pouco mais fragmentado, porém, em

¹⁷ <https://www.moving.org/>

termos gerais, o setor opera de forma semelhante ao brasileiro.

Similarmente na Inglaterra, há a British Association of Removers (BAR)¹⁸, uma organização que certifica empresas de mudança, garantindo aos clientes serviços confiáveis e de qualidade para mudanças residenciais e comerciais, tanto nacionais quanto internacionais. Conforme a BAR, o processo de mudança oferecido por seus afiliados inclui o orçamento e negociação de valores, o fornecimento de materiais de embalagem ou de serviços de embalagem por funcionários treinados e especializados, a coleta, o transporte e a armazenagem de bens, se necessário.

Ademais, a associação informa algumas práticas comuns da indústria como o seguro para avarias e perdas, o pagamento adiantado pelos serviços, a equipe operacional trazer equipamentos e materiais necessários à embalagem e desmontagem dos pertences, incluindo aqueles especiais ou frágeis, etc. Assim, percebe-se que os serviços e práticas dos membros da indústria de mudanças inglesa certificados pela BAR são bastante semelhantes aos das empresas de mudança brasileiras mais estruturadas.

2.4 Trabalhos acadêmicos relacionados

Para embasar a situação atual no setor de mudanças nacional e internacional e buscar por soluções já existentes para otimizar processos de precificação na área foi realizada uma detalhada pesquisa no Google Acadêmico¹⁹ na busca por artigos e trabalhos relacionados.

Contudo, não foi encontrado material que pudesse ser útil a este trabalho. Foram buscados artigos nas línguas portuguesa e inglesa em todos os anos disponíveis, utilizando termos-chave como: “precificação”, “orçamento”, “transporte de bens pessoais”, “transporte rodoviário”, “mudanças residenciais”, “mudanças comerciais”, “empresas de mudança”, “moving companies”, “moving out”, “removals industry” e “moving industry”.

Em geral, não foram encontrados trabalhos específicos sobre o tema desejado, principalmente ao relacionar o setor de mudanças e transportes com práticas de precificação e orçamentos. O segmento de mudanças em ambas as línguas parece ser utilizado como pano de fundo para trabalhos acerca de logística rodoviária ou estratégias administrativas e de marketing dentro de empresas.

¹⁸ <https://bar.co.uk/>

¹⁹ <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>

3 Objetivos

O objetivo deste trabalho é produzir uma plataforma web que possua uma interface amigável para a inserção da relação de bens a serem transportados e um sistema de apoio à escolha e custeio de rotas e pedágios, visando auxiliar as filiais do Rio de Janeiro e de São Paulo da empresa Confiança Mudanças e Transportes. Busca-se aumentar a velocidade do processo de produção dos orçamentos e a precisão dos cálculos realizados nesse processo, evitando erros humanos, os quais podem acarretar em prejuízos ou na perda de contratações.

4 Plano de Ação

Nesta seção serão apresentadas as etapas seguidas para o planejamento e desenvolvimento da plataforma web proposta e o cronograma das atividades realizadas durante as disciplinas de Projeto Final I e II.

4.1 Etapas

A Figura 2 ilustra as etapas do projeto a serem realizadas.

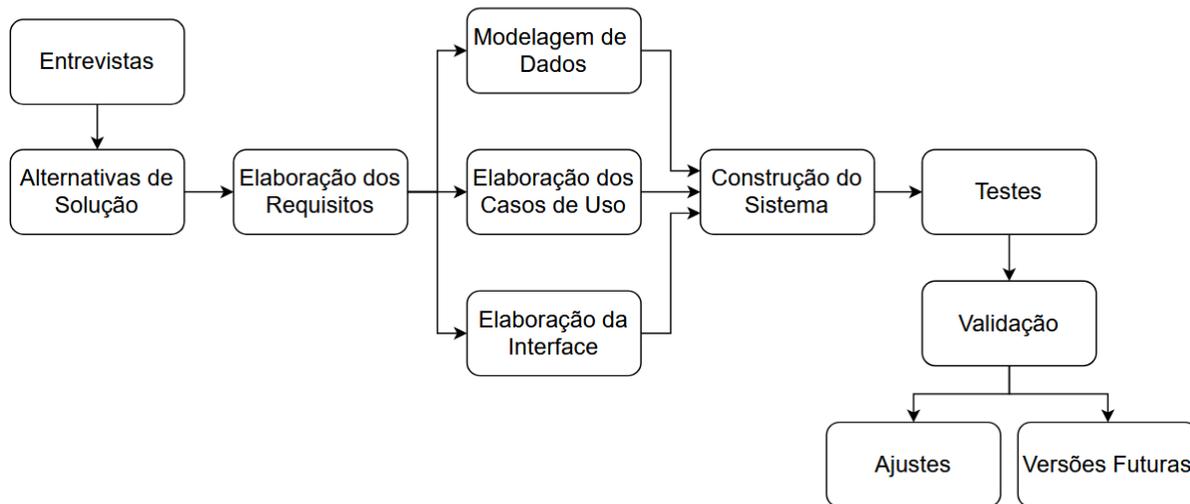


Figura 2: Etapas do projeto

Inicialmente, foram realizadas entrevistas com os funcionários do setor comercial da

Confiança Mudanças e Transportes, para uma melhor compreensão acerca dos procedimentos atualmente realizados durante a produção de orçamentos, das suas necessidades e dificuldades; e para o entendimento do negócio necessário à construção da plataforma.

Após as entrevistas, foram discutidas as alternativas de solução para a plataforma e escolhidas as mais eficazes e adequadas. Ademais, foram elaborados os requisitos da plataforma e produzidos os modelos de dados, os casos de uso e os mockups da interface. Após a finalização e aprovação desses documentos, iniciou-se a etapa de construção do sistema, o qual foi devidamente testado e validado pela empresa.

Conforme foram identificados erros a serem consertados ou funcionalidades a serem modificadas ou adicionadas, foram feitos os ajustes necessários. Para as questões que estavam fora do escopo desse projeto, essas foram documentadas para versões futuras do sistema.

4.2 Cronograma PF I

Atividades	Março	Abril	Maio	Junho
Proposta de Projeto Final I	■	■	■	
Entrevistas		■	■	
Discussão e Elaboração das Soluções		■	■	
Elaboração dos Requisitos				■
Revisão do Relatório de Projeto Final I				■

Figura 3: Cronograma de Março a Junho de 2024

4.3 Cronograma PF II

Atividades	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Modelagem de Dados	■	■			
Elaboração dos Casos de Uso	■	■			
Elaboração da Interface	■	■			
Construção do Sistema		■	■		
Testes			■		
Validação				■	
Ajustes				■	
Revisão do Relatório de Projeto Final II					■

Figura 4: Cronograma de Agosto a Dezembro de 2024

5 Entrevistas com o setor comercial

Na sexta-feira, 10 de maio de 2024, foram realizadas entrevistas com os funcionários do setor comercial da empresa Confiança Mudanças e Transportes, visando uma melhor compreensão acerca dos procedimentos atualmente realizados durante a produção de orçamentos e das necessidades e dificuldades da equipe comercial. As entrevistas proporcionaram um melhor entendimento do negócio de mudanças e elucidaram dúvidas que surgiram na elaboração de possíveis soluções, assim como trouxeram novas ideias e perspectivas para o projeto da plataforma.

Foram conduzidas entrevistas com sete (7) funcionários da equipe comercial com diversos níveis de experiência na área. A Figura 5 ilustra a síntese dos perfis dos entrevistados.

Faixa de Idade	Tempo de atuação na área de mudanças	Tempo de atuação na empresa	Tempo de atuação no setor comercial da empresa	Tempo de duração da entrevista
18-30	6 meses	6 meses	6 meses	16 min
30-40	1 mês	1 mês	1 mês	09 min
30-40	14 anos	14 anos	14 anos	10 min
40-50	1 ano	1 ano	1 ano	18 min
40-50	26 anos	14 anos	14 anos	23 min
40-50	10 anos	10 anos	10 anos	26 min
50-60	9 anos	9 anos	3 anos	13 min

Figura 5: Perfis dos entrevistados da empresa Confiança Mudanças e Transportes

Com a conclusão de todas as entrevistas, foi realizada uma síntese das respostas obtidas, agrupadas por pergunta, apresentadas a seguir. No Anexo A, encontra-se um resumo individual de cada entrevista.

1 Dentro de uma semana de trabalho, com que frequência você produz orçamentos?

Em todos os dias de trabalho são produzidos orçamentos. A quantidade de orçamentos produzidos por dia varia de acordo com a época do ano. As respostas variaram de um mínimo de 3 até um máximo de 15 orçamentos por dia por pessoa. A quantidade mais frequentemente mencionada foi 5 orçamentos por dia por pessoa.

2 Como é o processo de produção de orçamentos atualmente? Quais são as etapas, fontes de dados e instrumentos utilizados?

Atualmente, há uma funcionária responsável por receber as solicitações de orçamentos e coletar as informações necessárias acerca da mudança, sendo ela o primeiro contato com os clientes. Posteriormente, ela distribui as solicitações entre os funcionários da equipe comercial para que deem continuidade ao atendimento.

Os funcionários inserem a relação de bens a serem transportados numa planilha excel padronizada da equipe e, se necessário, entram em contato com o cliente novamente para coletar mais informações ou tirar dúvidas sobre as informações recebidas. A planilha calcula o volume da mudança baseada na relação de bens inserida. A quantidade de materiais de embalagem necessária para a mudança é estipulada pelo funcionário responsável pelo orçamento e inserida na planilha.

Outras informações como quilometragem, pedágios, diárias, etc, são inseridas também. A quilometragem é pesquisada com auxílio do Google Maps e os pedágios com auxílio do Rotas Brasil. Após todos os dados necessários informados devidamente, a planilha calcula os preços do serviço²⁰. Com esses preços gerados, os funcionários utilizam o sistema Movtrans²¹ para gerar um PDF com a proposta de orçamento, o qual é enviado para o cliente por e-mail.

3 Qual o tempo médio que leva para produzir um (1) orçamento?

O tempo varia a depender do tamanho da mudança, ou seja, quanto mais itens a serem transportados, mais demorado é o processo de produção do orçamento. A parte central para o cálculo dos preços, relativa ao preenchimento da planilha de custos que gera os preços, foi sempre citada como sendo um processo rápido, tomando poucos minutos. Grande parte das respostas indicou o contato com o cliente para coleta de informações como a parte mais demorada do processo. O menor tempo médio citado foi 3 minutos e o maior tempo médio citado foi 20 minutos. O tempo médio mais citado foi 10 minutos.

²⁰ O processo de produção do orçamento para mudanças interestaduais pode gerar três opções de prazos de entrega, com valores diferentes para cada uma delas e também para as formas de pagamento aceitas: a vista (PIX ou transferência bancária) ou parcelado (via cartão de crédito).

²¹ O Movtrans é um software para gestão logística de diversos setores de transporte, destinado a empresas de médio e grande porte, que atende internamente aos setores comercial, operacional, financeiro e fiscal, incluindo a emissão de documentos fiscais eletrônicos como CT-e e MDF-e. Mais informações podem ser encontradas no site oficial do software: <https://movtrans.com.br/site/>.

4 Quais são as maiores dificuldades ou problemas enfrentados durante a produção de um orçamento?

As dificuldade e problemas citados foram:

- O cliente não passa todas as informações necessárias.
- O cliente omite ou esquece de informar alguns itens a serem transportados.
- O cliente passa informações muito genéricas, como a quantidade de cômodos ao invés dos itens presentes em cada cômodo.
- Há itens dos clientes que não constam na listagem de itens da planilha e há poucos espaços para a inclusão desses itens extras.
- Gasta-se muito tempo ao consultar as fontes de pesquisa, Google Maps e Rotas Brasil, para pegar as informações de quilometragem e pedágio para cada orçamento produzido.
- Ocorrem dúvidas ao estimar quantidade de material de embalagem, diárias de viagem, custos extras, etc.
- Ocorrem erros ao inserir informações e resultados de cálculos na planilha, muitas vezes, por falta de atenção.
- Ocorrem erros ao calcular quilometragem para destinos que não são capitais, quando é necessário considerar desvios nas rotas principais.

5 Quais soluções ou melhorias você sugeriria para esse processo de produção do orçamento?

Foi sugerido pela maioria dos entrevistados um sistema, no qual pudessem informar apenas os itens a serem transportados, quantidade de material de embalagem necessária e origem e destino da mudança, e que gerasse automaticamente os preços do serviço. Esse sistema eliminaria a necessidade dos funcionários de realizarem consultas a sites externos para pesquisar quilometragem e pedágios, e de realizarem cálculos manuais durante o processo, diminuindo o tempo de produção e evitando erros.

Alguns entrevistados sugeriram melhorias considerando a utilização da planilha, como: um formulário bastante detalhado de itens a serem transportados, o qual ao ser preenchido pelo cliente tivesse seus dados automaticamente incluídos na planilha de custos, mais linhas na planilha para a inserção de itens extras e a integração da planilha com o sistema Movtrans, evitando o retrabalho de preencher no software algumas informações já preenchidas na planilha para a geração do PDF.

6 Como são identificados possíveis erros no orçamento?

A maioria dos entrevistados respondeu que desconfiam que um orçamento pode conter erros quando o preço gerado está muito acima ou muito abaixo do valor normalmente gerado para aquele tipo de serviço, o que conseguem perceber pela experiência. Nesses casos, conferem a planilha na busca de algum parâmetro que possa ter sido inserido ou calculado errado e/ou buscam a ajuda da gerência. Os parâmetros mais citados nas entrevistas foram o tipo de caminhão, que pode ser inserido errado ou esquecido de alterar entre um orçamento e outro, por conta do reaproveitamento de planilhas, e o cálculo da quilometragem quando há desvios a serem feitos em entregas compartilhadas. O motivo sempre citado foi falta de atenção.

Alguns entrevistados citaram que o orçamento pode ser calculado erroneamente quando o cliente não informa corretamente os itens que deseja transportar²². Disseram que isso pode ser percebido quando há mais itens informados para o seguro do que os informados para o orçamento, para os clientes que informam o seguro, ou em conversas com o cliente ao longo do atendimento. Também é possível que haja erros quando os funcionários estão passando os itens informados pelo cliente no formulário para a listagem da planilha de custos.

7 Seria interessante que o cliente tivesse acesso a uma interface na qual ele pudesse preencher sua relação de bens e essas informações fossem incluídas automaticamente para o uso de vocês?

Todos os entrevistados responderam que sim. Alguns citaram algumas sugestões e considerações:

- A interface poderia ter a planta de uma casa na qual o cliente pudesse visualizar os cômodos e itens comuns desses cômodos, para ajudá-lo a não esquecer itens.
- Seria importante que a interface permitisse que os funcionários fizessem ajustes nos dados informados pelo cliente, para incluir ou retirar itens e corrigir quaisquer erros.
- A interface teria que contar com uma listagem de itens extensa e específica, evitando termos subjetivos como grande, pequeno, leve, etc.

²² Depois de contratada e paga a mudança, os funcionários do operacional apenas embalam e coletam os itens que constam na listagem do orçamento. Caso o cliente deseje incluir mais itens ou necessite de mais material de embalagem do que o acordado, será cobrado devidamente.

- Seria interessante parametrizar a quantidade de caixas relativas aos itens pequenos, já que os clientes não têm uma visão muito precisa de quantas caixas precisam²³ e costumam estimar menos do que o necessário.
- A interface poderia informar os tipos de caixas comuns por cômodo para ajudar os clientes a estimar as caixas que precisam.
- A interface deveria ser opcional para que todos os tipos de clientes fossem atendidos. Há clientes que preferem vistorias presenciais com a presença de um representante da empresa para preencher a listagem de bens para ele ou que não se adaptam bem com o uso de tecnologias, como por exemplo aplicativos em dispositivos móveis.

8 Há destinos que se repetem bastante? Se sim, quais?

Todos os entrevistados responderam que sim e citaram que a maioria das solicitações são para capitais. Dentre as respostas, temos:

- São Paulo (SP), citada 7 vezes.
- Fortaleza (CE) e Salvador (BA), citadas 5 vezes.
- Brasília (DF), citada 3 vezes.
- Aracaju (SE), citada 2 vezes.
- Cidades do estado de São Paulo e Nordeste, citadas 2 vezes.
- Vila Velha (ES), Maceió (AL), João Pessoa (PB), Rio de Janeiro (RJ) e Santa Catarina, citados 1 vez.

9 Nesses casos [destinos que se repetem bastante], há a sensação de retrabalho na produção dos orçamentos?

As respostas foram bastante divididas entre os entrevistados, três (3) disseram que não, dois (2) disseram que sim e dois (2) disseram que depende do caso. Contudo, 6 dos 7 entrevistados citaram como retrabalho o ato de pesquisar quilometragens e pedágios no detalhamento de suas respostas. Alguns disseram pesquisar essas informações para cada orçamento produzido, outros disseram decorar algumas dessas informações devido a repetição, e outros disseram anotar para não precisar pesquisar sempre.

²³ Os funcionários do setor comercial estimam a quantidade dos materiais de embalagem de acordo com o volume da mudança que estão precificando. Contudo, sempre pedem para os clientes estimarem uma quantidade de caixas para os itens pequenos a serem transportados, já que não tem conhecimento dos itens mais pessoais do cliente.

10 Como são escolhidas as rotas durante a elaboração de orçamentos? Quais são os critérios utilizados?

Em geral, escolhem a primeira rota sugerida pelo Google Maps. Priorizam as rotas mais curtas e as que utilizam as principais rodovias do país. Em caso de dúvidas, recorrem à gerência.

11 Quais os critérios utilizados para escolher os desvios nas rotas quando os destinos não são para as capitais?

As respostas foram divididas entre os entrevistados, sendo explanados dois critérios diferentes para os destinos que não são capitais.

- Primeiro critério, utilizado por 4 dos 7 entrevistados:

Se a mudança for compartilhada²⁴, calculam a rota da origem até a unidade mais próxima do destino (ida e volta), cobrando do cliente apenas uma porcentagem²⁵ dos custos dessa rota que será compartilhada, e calculam a rota entre essa unidade até o destino final (ida e volta), cobrando do cliente o custo integral dessa rota que não será compartilhada.

Se a mudança não for compartilhada, não calculam desvios, consideram a rota direta entre origem e destino final (ida e volta).

Nos casos em que o destino final é antes da unidade mais próxima ou muito distante de qualquer unidade, não ofertam ao cliente o orçamento com mudança compartilhada, apenas como entrega direta.

Em caso de dúvidas, recorrem à gerência.

- Segundo critério, utilizado por 3 dos 7 entrevistados:

Encontram a unidade da empresa mais próxima do destino ou a unidade cuja rota entre a origem e essa unidade seja o mais próxima possível do destino. Tendo a unidade escolhida e a rota calculada, escolhem o ponto de desvio da rota, no qual o caminhão terá de sair dessa rota para entregar no destino final e depois retornar à rota. Consideram que o caminho percorrido seria sair da origem e ir até o ponto de desvio escolhido, ir do ponto de desvio escolhido até o destino final (ida e volta), ir do ponto de desvio escolhido até a unidade escolhida e retornar da unidade escolhida até a unidade de origem.

²⁴ Nas mudanças compartilhadas, o cliente utiliza apenas parte do caminhão e o restante é preenchido por mudanças de outros clientes. Assim, os custos dos trechos nos quais o caminhão transporta mais de uma mudança são divididos entre os clientes donos dessas mudanças, diminuindo o preço cobrado a cada um.

²⁵ Essa porcentagem refere-se à porcentagem do caminhão ocupada pela mudança do cliente.

Se ofertarem compartilhamento, o trecho da origem até o ponto de desvio (ida e volta) e do ponto de desvio até a unidade (ida e volta) é cobrado compartilhado e o trecho do ponto de desvio até o destino final (ida e volta) é cobrado integralmente. Caso contrário, a rota inteira é cobrada integralmente.

Em casos específicos e com autorização da gerência, é cobrada integralmente a rota da origem direto até o destino final (ida e volta).

12 Suponhamos que você já fez um orçamento de uma origem *a* para um destino *b* e já coletou as informações relativas à quilometragem, pedágios, etc. Para evitar o retrabalho, ao fazer um outro orçamento com essa mesma origem e destino, você consultaria as informações já utilizadas?

Dos 7 entrevistados, 6 responderam que sim e 1 respondeu que não (que pesquisaria novamente). Dentre os que responderam que sim, 2 responderam que sim apenas se fossem dados do mesmo dia, e 1 respondeu que sim apenas se forem dados da mesma semana.

13 Supondo que você utilize informações salvas para orçamentos de mesma origem e destino. Depois de quanto tempo você atualizaria essas informações?

As respostas foram bastante divergentes entre os entrevistados:

- Atualizaria a cada 1 mês.
- Não confiaria em informações salvas.
- Não atualizaria a quilometragem, já o pedágio atualizaria diariamente.
- Atualizaria a cada 3 meses.
- Atualizaria a quilometragem a cada 3-6 meses, já o pedágio atualizaria diariamente ou a cada 15 dias no máximo.
- Não atualizaria a quilometragem, já o pedágio atualizaria a cada 1 mês.
- Não atualizaria a quilometragem, já o pedágio atualizaria a cada 2-3 meses.

14 Para encerrarmos, tem alguma coisa que gostaria de acrescentar sobre a produção de orçamentos?

Os comentários finais dos entrevistados constam nos resumos das entrevistas individuais no Anexo A. Contudo, vale ressaltar que foi frequentemente citado o desejo por um sistema que automatize o processo de obtenção das informações acerca de quilometragem, pedágio e custo de combustível, e que padronize os cálculos e fórmulas aplicadas para composição de custos.

6 Alternativas de soluções

Durante a elaboração de soluções para a plataforma proposta foram identificados os seis (6) temas principais do projeto:

1. Acesso e papéis do sistema;
2. Preenchimento da relação de bens, caixas e valor do seguro;
3. Escolha de rotas e desvios;
4. Cálculo de custos e seus parâmetros;
5. Saídas do sistema e geração de documentos;
6. Políticas de obtenção e atualização para dados variáveis.

Para os temas “Acesso e papéis do sistema”, “Preenchimento da relação de bens, caixas e valor do seguro”, “Escolha de rotas e desvios” e “Políticas de obtenção e atualização para dados variáveis” foram consideradas múltiplas alternativas de solução. Após análise e discussão, uma das alternativas de cada tema foi selecionada para ser utilizada na definição dos requisitos. As alternativas e ponderações específicas desses temas serão detalhadas nas subseções a seguir.

6.1 Acesso e papéis do sistema

Inicialmente, os usuários da plataforma seriam exclusivamente os membros do setor comercial, os quais, após autenticados com senha, teriam acesso irrestrito a todas as funcionalidades do sistema. Nesse cenário, todos os usuários cadastrados e autenticados poderiam atualizar parâmetros e dados utilizados nos cálculos de custos durante a produção dos orçamentos e esses valores seriam atualizados para todos os demais usuários automaticamente. Ademais, qualquer pessoa interessada poderia se cadastrar na plataforma através de uma interface de cadastro de acesso público.

Alternativamente, optou-se pela criação dos papéis de Administrador e Vendedor. O Administrador seria responsável por informar e atualizar os valores dos parâmetros utilizados nos cálculos de custos, além de cadastrar e gerenciar os usuários. O Vendedor seria responsável por produzir orçamentos e gerar os respectivos documentos. A pedido da empresa, um Vendedor teria acesso a consulta e edição de todos os orçamentos, mesmo aqueles que foram produzidos por outros usuários. O Administrador possuiria acesso a consulta, produção e edição dos orçamentos assim como o Vendedor, mas o Vendedor não

acessaria as partes do sistema sob responsabilidade do Administrador. Dessa forma, garante-se a integridade e auditoria das informações utilizadas nos cálculos, protege-se as informações internas da empresa e facilita-se o monitoramento do uso da plataforma, tornando-a mais segura.

Outro aspecto discutido refere-se à possibilidade de acesso do cliente à plataforma. Durante as entrevistas com a equipe do setor comercial, percebeu-se que tal possibilidade foi recebida positivamente, visto que agilizaria o processo de obtenção da relação de bens do cliente, poderia auxiliar o cliente a passar essas informações e diminuiria o retrabalho da equipe. A partir dessas ponderações, decidiu-se por incluir o papel do Cliente à plataforma, juntamente ao do Administrador e do Vendedor, garantindo-lhe acesso apenas às interfaces de preenchimento da relação de bens e do seguro desses bens. Sugestões e ressalvas feitas pelos entrevistados acerca de tal acesso, como a necessidade de que as informações preenchidas pelo cliente pudessem ser alteradas pelos membros da equipe (Vendedores), foram levadas em consideração no projeto do sistema.

6.2 Preenchimento da relação de bens, caixas e valor do seguro

Foi considerada a possibilidade de incluir na plataforma a funcionalidade de upload de planilhas Excel, contendo a relação de bens do cliente e os valores de seguro correspondentes, para o preenchimento automático da interface. Atualmente, a empresa envia uma planilha Excel para que os clientes preencham a relação de bens e os valores de seguro. Durante as entrevistas, observou-se que alguns clientes podem preferir essa abordagem, dentre outras mais tradicionais, ao invés de usar a plataforma online. Ademais, tal abordagem pode facilitar a transição dos próprios membros da equipe comercial entre a forma atual com a qual produzem orçamentos e a nova forma automatizada pela plataforma proposta. Portanto, decidiu-se por integrar essa funcionalidade à plataforma.

Outro tópico debatido refere-se a proposta de um dos entrevistados pela inclusão de uma planta genérica de uma residência na plataforma, visando ajudar os clientes a lembrarem-se de itens frequentemente esquecidos, como tapetes e quadros. No entanto, decidiu-se por não adotar essa sugestão. Em vez disso, optou-se por oferecer ao cliente a funcionalidade de reagrupar os itens e tipos de caixas listados, originalmente apresentados em ordem alfabética, por cômodo de origem ou utilização mais comum. Essa solução foi considerada mais prática e eficiente do que a utilização da planta, a qual exigiria recursos visuais mais complexos.

Por fim, foi discutida a necessidade de persistir múltiplas versões de um mesmo orçamento na plataforma geradas para atender às solicitações de clientes que desejam adicionar ou remover itens na mudança, entre outras pequenas alterações. Atualmente, os funcionários da equipe comercial mantém uma pasta com várias versões dos orçamentos para acompanhar esse processo e facilitar as negociações. Considerou-se a possibilidade de não manter essas versões devido ao maior consumo de espaço no banco de dados, uma vez que os reajustes de valor poderiam ser recalculados editando a versão original na plataforma. No entanto, após consulta com a equipe, concluiu-se que a manutenção de várias versões facilita o processo de negociação da mesma e preserva um registro detalhado das mudanças solicitadas, o qual a equipe pareceu consternada em perder. Portanto, decidiu-se por persistir as várias versões e fornecer a opção de exclusão de versões conforme necessário.

6.3 Escolha de rotas e desvios

O sistema contará com um algoritmo para escolha de rotas e, se necessário, desvios a partir da origem e do destino informados. A escolha dessas rotas e desvios é necessária para a obtenção das distâncias a serem percorridas pelos caminhões, as quais entrarão no cálculo de custos que compõe os orçamentos. O objetivo geral do algoritmo é, portanto, a partir de uma origem e de um destino informados, selecionar uma rota, utilizando determinados critérios, e retornar a rota e o comprimento dessa rota em quilômetros. Denomina-se por rota a lista de municípios a serem atravessados para chegar da origem A ao destino B.

Ademais, é importante destacar que as origens possíveis dos serviços orçados serão apenas os municípios dos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro, visto que a plataforma, num primeiro momento, atenderá apenas a essas filiais da empresa. Os destinos poderão ser quaisquer municípios do Brasil. Posto isso, foram discutidas algumas maneiras de construir tal algoritmo, utilizando diferentes critérios de seleção, que serão descritos a seguir.

6.3.1 Algoritmo 1

A princípio, pensou-se em inserir no banco de dados da plataforma as rotas (diretas) entre Rio de Janeiro e São Paulo e todas as demais capitais do país e suas respectivas distâncias. Também seriam inseridas as rotas com desvios para as 20 cidades não-capitais mais frequentes nas solicitações de mudanças do ano de 2023, coletadas no estudo dos relatórios da empresa realizado durante o desenvolvimento da proposta de Projeto Final I.

A partir dessa base de conhecimento, a plataforma apresentaria ao usuário a rota e sua distância em quilômetros para as origens e destinos com rotas conhecidas. Caso a rota não fosse conhecida, o usuário deveria fornecê-la, juntamente a sua quilometragem, e essas informações seriam inseridas na base de conhecimento e poderiam ser utilizadas para próximos orçamentos.

Decidiu-se por descartar essa primeira abordagem, visto que o Algoritmo 1 tratava-se de um algoritmo simples de consulta e manipulação de banco, o qual não utilizava critérios internos para seleção de rotas e era integralmente dependente da interação com o usuário. Essa abordagem não resolveria as questões principais que o algoritmo se propunha abordar, como evitar os erros humanos e padronizar os critérios de escolha de rotas, e ainda possibilitaria a propagação de possíveis erros para os demais usuários.

Embora descartada, algumas premissas dessa primeira abordagem foram incorporadas à solução alternativa escolhida. Por exemplo, percebeu-se a importância de que a rota escolhida e a distância informada, embora não sejam mais escolhidas e informadas pelo usuário, sejam auditadas por ele e possam ser editadas. Ou seja, o algoritmo faria todo o trabalho de escolha e cálculo por trás, mas seu resultado poderia ser modificado para aquele orçamento específico do usuário, se ele julgar necessário, sendo o algoritmo uma ferramenta de apoio à escolha e não uma função interna mandatória do sistema.

Também decidiu-se por manter a utilização de uma base de conhecimento incremental, a qual será inicialmente carregada com as rotas e distâncias citadas anteriormente, e ampliada com as novas rotas geradas pelo algoritmo e utilizadas pelos usuários, evitando a necessidade do algoritmo de recalculas rotas e distâncias já calculadas e aceitas pelos usuários.

6.3.2 Algoritmo 2

Em relação ao funcionamento do Algoritmo 2, pensou-se em trabalhar com pequenos trechos, salvando na base de dados os trechos e distâncias entre os municípios de um mesmo estado. Dessa forma, para escolher a rota da origem A até o destino não capital B, utilizaria-se a rota conhecida entre A e a capital C do estado de B e encontraria-se o município X dessa rota mais próximo de B. Assim a rota final escolhida seria da origem A até X, de X até B, de B até X e de X até A. A Figura 6 ilustra uma configuração possível para o cenário descrito.

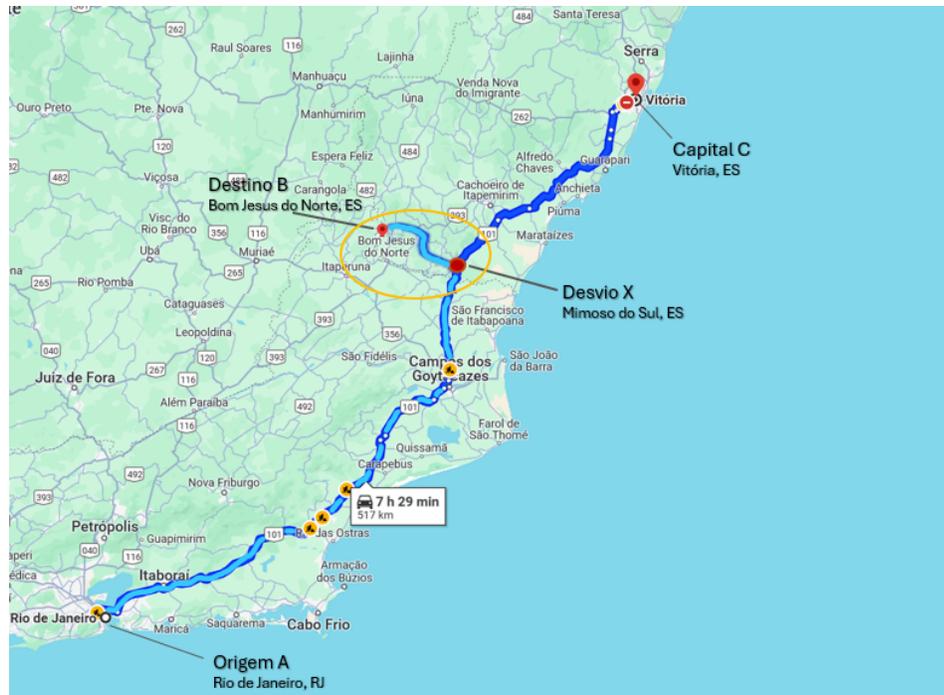


Figura 6: Escolha de rota e desvio possível para o Algoritmo 2

Essa segunda abordagem apresenta um algoritmo que utiliza critérios pré-definidos para escolha de rotas e desvios entre uma das capitais possíveis de origem, Rio de Janeiro ou São Paulo, e um destino qualquer não-capital. Considera-se que as rotas e distâncias entre essas origens e as demais capitais são triviais e constam na base de conhecimento. Contudo, essa solução é bastante simplificada e ignora alguns fatores relevantes para a escolha de rotas e desvios e cálculo de quilometragem:

- A origem da mudança pode não ser uma das capitais, mas outros municípios do Rio de Janeiro e de São Paulo;
- A rota entre a origem e a capital do estado de um destino final, nem sempre é a rota mais próxima desse destino final, podendo ser a rota entre a origem e a capital do estado vizinho, por exemplo;
- É essencial para o cálculo de custos saber a quilometragem que será percorrida em cada etapa do serviço, embalagem/coleta, transporte e entrega, as quais não são consideradas nessa solução. Além das diferentes etapas necessitarem de diferentes critérios de escolha e cálculo de distância.

Dessa forma, o Algoritmo 2 foi descartado e um novo algoritmo foi desenvolvido, o Algoritmo 3, superando as limitações de seu antecessor e propondo o trabalho com as rotas em etapas de serviço.

6.3.3 Algoritmo 3

A Figura 7 ilustra os critérios utilizados pelo Algoritmo 3 para escolha de rotas e desvios e indicação de custos adicionais em cada etapa para todos os 8 cenários possíveis de origem e destino. Os custos adicionais indicados estão descritos no anexo B.

Embalagem/Coleta	Transporte Ida	Entrega	Transporte Volta
(1) Rio de Janeiro, RJ → Rio de Janeiro, RJ ou São Paulo, SP → São Paulo, SP			
(Endereço da unidade de origem → Endereço da coleta → Endereço da unidade de origem) x Dias de embalagem/coleta	-	(Endereço da unidade de origem → Endereço de entrega → Endereço da unidade de origem) x Dias de entrega	-
(2) Rio de Janeiro, RJ → Outros municípios, RJ ou São Paulo, SP → Outros municípios, SP			
Mesmo que Embalagem/Coleta (1)	Se o município de destino for a menos de 70 km da unidade de origem: Mesmo que Transporte Ida (1)	Se o município de destino for a menos de 70 km da unidade de origem: Mesmo que Entrega (1)	Se o município de destino for a menos de 70 km da unidade de origem: Mesmo que Transporte Volta (1)
	Se não: Endereço da unidade de origem → Endereço de entrega	Se não: Diária x dias de entrega x número de funcionários	Se não: Endereço de entrega → Endereço da unidade de origem
(3) Rio de Janeiro, RJ → Capitais, Brasil ou São Paulo, SP → Capitais, Brasil			
Mesmo que Embalagem/Coleta (1)	(Endereço da unidade de origem → Capital de destino) + (Diária a cada 400 km x número de funcionários)	Faturamento B	(Capital de destino → Endereço da unidade de origem) + (Diária a cada 400 km x número de funcionários)
(4) Rio de Janeiro, RJ → Municípios Não-Capitais, Brasil ou São Paulo, SP → Municípios Não-Capitais, Brasil			
Mesmo que Embalagem/Coleta (1)	Se o município de destino for a menos de 210 km da unidade do seu estado: (Endereço da unidade de origem → Endereço da unidade de destino) + (Diária a cada 400 km x número de funcionários)	Se o município de destino for a menos de 70 km da unidade do seu estado: Faturamento B Se o município de destino estiver entre 70-210 km da unidade do seu estado: (Endereço da unidade do destino → Endereço de entrega → Endereço da unidade do destino) x dias de entrega + (Diária x dias de entrega x número de funcionários) + Faturamento B	Se o município de destino for a menos de 210 km da unidade do seu estado: (Endereço da unidade do destino → Endereço da unidade de origem) + (Diária a cada 400 km x número de funcionários)
	Se o município de destino for a mais de 210 km da unidade do seu estado ou não tiver unidade no estado: (Endereço da unidade de origem → Desvio X) + (Diária a cada 400 km x número de funcionários)	Se o município de destino for a mais de 210 km da unidade do seu estado ou não tiver unidade no estado: (Desvio X → Endereço de entrega → Desvio X) + (Diária x dias de entrega x número de funcionários)	Se o município de destino for a mais de 210 km da unidade do seu estado ou não tiver unidade no estado: (Desvio X → Endereço da unidade de origem) + (Diária a cada 400 km x número de funcionários)

(5) Outros municípios, RJ → Rio de Janeiro, RJ ou Outros municípios, SP → São Paulo, SP			
Se o município de origem for a menos de 70 km da unidade de origem: Mesmo que Embalagem/Coleta (1)	-	Mesmo que Entrega (1)	-
Se não: (Endereço da unidade de origem → Endereço da coleta) + (Diária x dias de embalagem/coleta x número de funcionários) + (Endereço da coleta → Endereço da unidade de origem)			
(6) Outros municípios, RJ → Outros municípios, RJ ou Outros municípios, SP → Outros municípios, SP			
Se o usuário desejar retornar para a unidade de origem: Mesmo que Coleta (5)	Se o usuário desejar retornar para a unidade de origem: Endereço da unidade de origem → Endereço de entrega	Diária x dias de entrega x número de funcionários	Endereço de entrega → Endereço da unidade de origem
Se não: (Endereço da unidade de origem → Endereço da coleta) + (Diária x dias de embalagem/coleta x número de funcionários)	Se não: Endereço de coleta → Endereço de entrega		
(7) Outros municípios, RJ → Capitais, Brasil ou Outros municípios, SP → Capitais, Brasil			
Mesmo que Coleta (6)	Mesmo que Transporte Ida (3), porém caso o usuário não deseje retornar para a unidade de origem: Trocar Endereço da unidade de origem por Endereço da coleta	Mesmo que Entrega (3)	Mesmo que Transporte Volta (3)
(8) Outros municípios, RJ → Municípios Não-Capitais, Brasil ou Outros municípios, SP → Municípios Não-Capitais, Brasil			
Mesmo que Coleta (6)	Mesmo que Transporte Ida (4), porém caso o usuário não deseje retornar para a unidade de origem: Trocar Endereço da unidade de origem por Endereço da coleta	Mesmo que Entrega (4)	Mesmo que Transporte Volta (4)

Figura 7: Critérios para geração de rotas do Algoritmo 3 para cada cenário origem-destino em cada etapa do serviço.

Seguindo os critérios descritos, o algoritmo será capaz de gerar as rotas necessárias ao cálculo das distâncias. Para obtenção da distância de cada rota, utilizaremos as informações fornecidas pela API do Google Maps de acordo com os pontos da mesma. O único ponto, que consta em algumas das rotas geradas, e que, a princípio, não é conhecido pelo algoritmo, é o ponto de desvio X. Portanto, o algoritmo também será capaz de escolher esse ponto, seguindo o método descrito a seguir.

No banco de dados do sistema, encontram-se as rotas entre Rio de Janeiro ou São Paulo e todas as demais capitais do país. Dentre essas rotas, serão escolhidas apenas as que circundam o estado do município de destino. Das rotas resultantes, para cada uma delas, será calculada a distância entre cada município da rota e o município de destino. O município que resultar na menor distância será definido como o desvio X.

Esse método é ilustrado na Figura 8 a seguir.

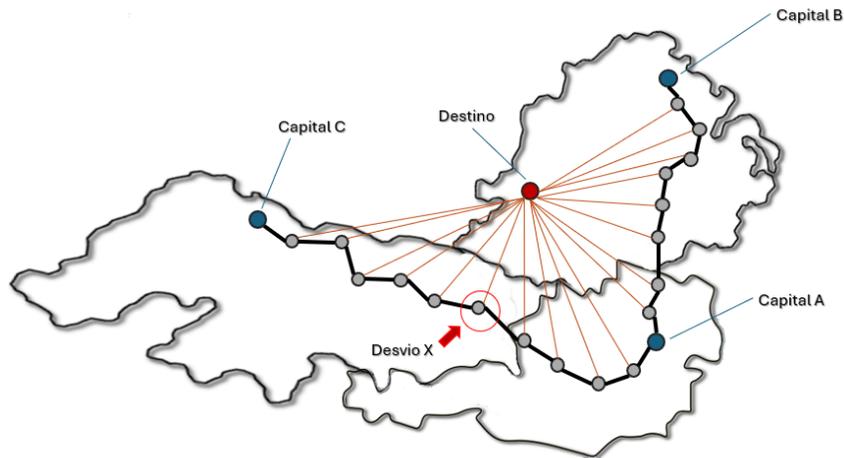


Figura 8: Escolha de desvios do Algoritmo 3.

A título de exemplo, suponhamos que o município de origem esteja localizado no estado de São Paulo e o município de destino seja Praia Grande, em Santa Catarina. Nesse caso, o Algoritmo 3 traçaria as rotas entre a capital paulista, São Paulo (SP), e as capitais Florianópolis (SC), Curitiba (PR) e Porto Alegre (RS). Todos os municípios que compõem essas rotas seriam armazenados como possíveis pontos de desvio. A seguir, o algoritmo calcularia a distância entre o município de destino, Praia Grande (SC), e cada um dos municípios armazenados. O município que apresentasse a menor distância em relação ao destino seria escolhido como o ponto de desvio. No exemplo utilizado, o município de Torres (RS), que faz parte da rota para Porto Alegre (RS), seria selecionado como o ponto de desvio, por ser o mais próximo de Praia Grande (SC), em comparação com os outros municípios das rotas analisadas.

6.4 Políticas de obtenção e atualização para dados variáveis

O preço do combustível e o custo dos pedágios de uma rota são dados variáveis, que podem aumentar ou diminuir ao longo do tempo e, portanto, devem ser atualizados no sistema com certa constância. Esses valores atualizados podem ser obtidos através do site da ANP

(Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis)²⁶ e através do site Rotas Brasil, respectivamente.

A princípio essas fontes seriam consultadas manualmente pelos membros da equipe comercial durante a produção dos orçamentos e esses valores seriam persistidos no banco de dados para serem utilizados posteriormente. Contudo, essa alternativa foi descartada para minimizar a necessidade de interações do usuário nesse processo, buscando mitigar possíveis erros humanos nas pesquisas e inserções das informações.

Visto que ambas as fontes citadas oferecem APIs para obtenção dos dados necessários, optamos pela utilização dessas APIs como solução para a plataforma. Essa abordagem foi discutida com a empresa, que concordou em arcar com quaisquer custos associados ao uso das APIs, reconhecendo que sua utilização é a melhor opção para obterem o serviço que desejam da plataforma.

De todo modo, para minimizar a quantidade de requisições necessárias a essas APIs, optamos por persistir os dados obtidos das mesmas no banco de dados por determinado tempo para posterior utilização, sendo necessárias políticas de atualização para esses dados. Duas possibilidades de políticas foram discutidas, atualização por evento, na qual os dados seriam atualizados dado determinado evento, como a captação de alguma notícia sobre pedágios ou combustíveis por exemplo, e atualização por tempo, na qual os dados seriam atualizados ao atingirem determinada idade dentro do banco de dados.

Dentre essas políticas, optou-se pela atualização por tempo, por ser uma solução mais simples e que atende bem às necessidades da empresa. Baseado nas entrevistas e em conversas com o gerente do setor comercial, que atualmente é responsável por coletar os valores de combustível para os orçamentos, definiu-se que as informações serão atualizadas automaticamente a cada 30 dias.

Demais dados variáveis como o percentual aplicado aos custos para cada estado de destino, os preços dos materiais de embalagem, os valores do m³ cobrados no Faturamento B²⁷ pelas unidades de destino e o valor da diária de viagem serão atualizados pelo administrador do sistema, quando necessário. Essas informações são obtidas por meio de negociações com fornecedores e acordos entre as filiais e a matriz. Devido à natureza dessas interações, é, de fato, necessária uma política de obtenção e atualização manual e realizada por um usuário com permissões mais elevadas dentro do sistema.

²⁶ <https://www.gov.br/anp/pt-br>

²⁷ O Faturamento B é a taxa cobrada por uma unidade de destino ao utilizarem seus caminhões e funcionários para a entrega da mudança. O custo do Faturamento B é calculado multiplicando o valor do m³ cobrado pela unidade de destino pelo volume total da mudança.

7 Requisitos da plataforma

A presente seção possui os requisitos da plataforma proposta (Funcionais e Não-Funcionais), bem como os papéis que estarão presentes na plataforma e suas respectivas funções. O objetivo dessa seção é apresentar as características que o software deve possuir ao final da sua construção e a definição do comportamento do mesmo.

Detalhamentos relacionados ao cálculo dos custos e às fórmulas a serem utilizadas pelo sistema para tal constam no Anexo B.

7.1 Requisitos Funcionais

[RF01] O sistema possui três papéis: Administrador, Vendedor e Cliente.

[RF02] O sistema apenas permitirá acesso às suas funcionalidades mediante autenticação do usuário com senha.

[RF03] O sistema permitirá o informe e a atualização dos valores dos parâmetros utilizados nos cálculos de custos dos orçamentos.

[RF04] O sistema permitirá a criação, visualização, edição, duplicação e exclusão de um orçamento e seus respectivos documentos.

[RF05] O sistema terá uma interface que apresentará uma listagem dos itens comumente presentes nas mudanças com suas respectivas cubagens e dos tipos de caixas oferecidos pela empresa para embalagem de itens menores. O usuário poderá:

- Relacionar os itens a serem transportados/armazenados, especificando quantidades e valor de seguro.
- Informar as quantidade necessárias para cada tipo de caixa.

[RF06] O sistema permitirá a adição de itens extras ilimitadamente, incluindo suas respectivas cubagens, à lista de itens na interface utilizada para preencher a relação de bens, caixas e valores de seguro.

[RF07] O sistema permitirá reorganizar a lista de itens e caixas na interface utilizada para preencher a relação de bens, caixas e valores de seguro, inicialmente apresentados em ordem alfabética, permitindo o reagrupamento desses itens e caixas por cômodo de origem e/ou uso mais comum.

[RF08] O sistema permitirá o upload de planilhas Excel para preenchimento automático da relação de bens que o cliente deseja transportar e/ou armazenar e do valor do seguro desses bens.

[RF09] O sistema deverá incluir uma interface para o preenchimento de informações adicionais necessárias para a composição de custos da mudança. As informações a serem preenchidas incluem: Origem e destino da mudança, quantidades dos materiais de embalagem, quantidades e valores dos custos extras e número de funcionários da equipe operacional alocados para a mudança (motorista e ajudantes).

[RF10] O sistema deverá incluir um algoritmo para escolha de rotas e desvios a partir de uma origem e destino informados e cálculo de sua distância em quilômetros.

[RF11] O sistema terá políticas automáticas de obtenção e atualização dos dados variáveis necessários aos cálculos de custos dos orçamentos.

[RF12] O sistema deverá utilizar as informações obtidas, geradas e persistidas referentes a um orçamento concluído para realizar o cálculo de custos do serviço.

[RF13] O sistema deverá gerar como saída de um orçamento concluído os preços finais para o serviço sendo orçado, incluindo os preços para os diferentes prazos de entrega, quando aplicável, e os preços para as diferentes formas de pagamento.

[RF14] O sistema deverá gerar para download, para cada orçamento concluído, os seguintes documentos em formato PDF: Proposta de orçamento, Contrato de armazenagem, Formulário de seguro dos bens, Listagem dos bens e Relação de materiais de embalagem.

[RF15] O sistema permitirá a visualização dos dados gerados pelo uso do sistema em uma seção dedicada à análise, utilizando gráficos de interesse. Será possível gerar e realizar o download de relatórios com esses dados.

7.2 Requisitos Não-Funcionais

Compatibilidade entre navegadores

[RNF01] O sistema deve possuir compatibilidade com os navegadores mais comuns.

Usabilidade

[RNF04] O sistema deve ser responsivo.

Confiabilidade

[RNF02] O sistema deve estar disponível para os usuários 24 horas por dia.

Segurança

[RNF03] As requisições entre o navegador e a aplicação devem utilizar o padrão HTTPS.

[RNF04] As funcionalidades do sistema estarão disponíveis a depender do papel do usuário no sistema. A Figura 9 ilustra as permissões de cada papel do sistema.

Requisito Funcional	Administrador	Vendedor	Cliente
RF01	Não se aplica		
RF02	✓	✓	✓
RF03	✓	✗	✗
RF04	✓	✓	✗
RF05	✓	✓	✓
RF06	✓	✓	✗
RF07	✓	✓	✓
RF08	✓	✓	✗
RF09	✓	✓	✗
RF10	✓	✓	✗
RF11	Não se aplica		
RF12	Não se aplica		
RF13	✓	✓	✗
RF14	✓	✓	✗
RF15	✓	✗	✗

Figura 9: Controle de acesso às funcionalidades do sistema por papel de usuário.

7.3 Papéis e suas funções

- I. **Administrador:** O administrador será responsável pelo cadastro e atribuição de papéis dos demais usuários. Ele poderá editar ou excluir usuários e visualizar os registros de ações dos mesmos na plataforma. O administrador será responsável por informar e atualizar os valores dos parâmetros utilizados nos cálculos de custos dos orçamentos. O administrador terá acesso a todos os orçamentos em produção e concluídos, podendo visualizá-los e editá-los. O administrador terá acesso a todas as demais funcionalidades do sistema que o Vendedor e o Cliente têm acesso.
- II. **Vendedor:** O Vendedor será responsável por produzir orçamentos e gerar os documentos relativos aos orçamentos produzidos. O Vendedor terá acesso a todas as funcionalidades de produção de orçamentos e poderá visualizar, editar ou excluir os orçamentos e respectivos documentos produzidos por qualquer Vendedor.
- III. **Cliente:** O cliente apenas terá acesso às interfaces para preenchimento da relação de bens que deseja transportar e/ou armazenar e para preenchimento do valor de seguro desses bens. O cliente poderá editar as relações a vontade até estar satisfeito para

enviá-las ao responsável do setor comercial, um dos Vendedores. Após o envio, o acesso a edição das informações preenchidas será bloqueado para o cliente.

8 Modelagem de Dados

Esta seção é dedicada à apresentação da documentação do sistema relativa à modelagem de dados, incluindo o diagrama de entidades e relacionamentos, o diagrama relacional e o dicionário de dados.

8.1 Diagrama de Entidades e Relacionamentos

O diagrama de entidades e relacionamentos a seguir mapeia a estrutura do sistema desenvolvido, modelando suas entidades, atributos e as relações entre os objetos.

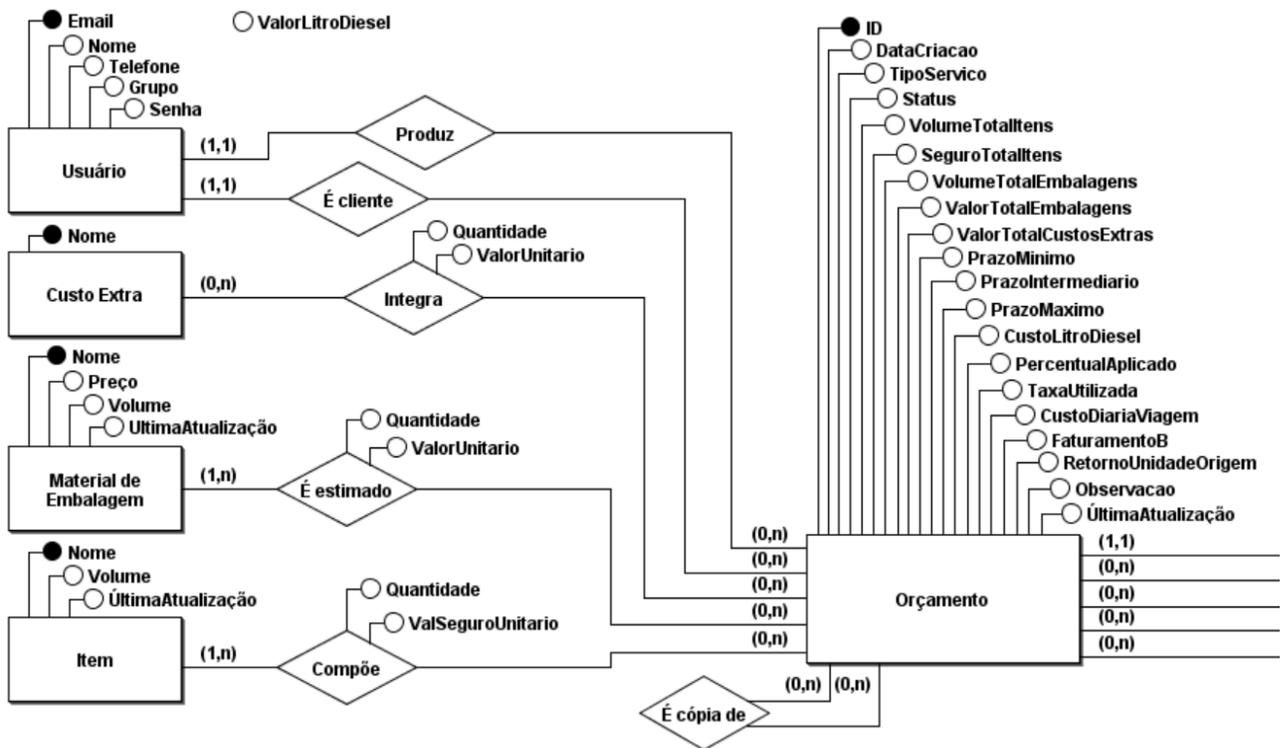


Figura 10: Diagrama de Entidades e Relacionamentos do sistema (Parte 1)

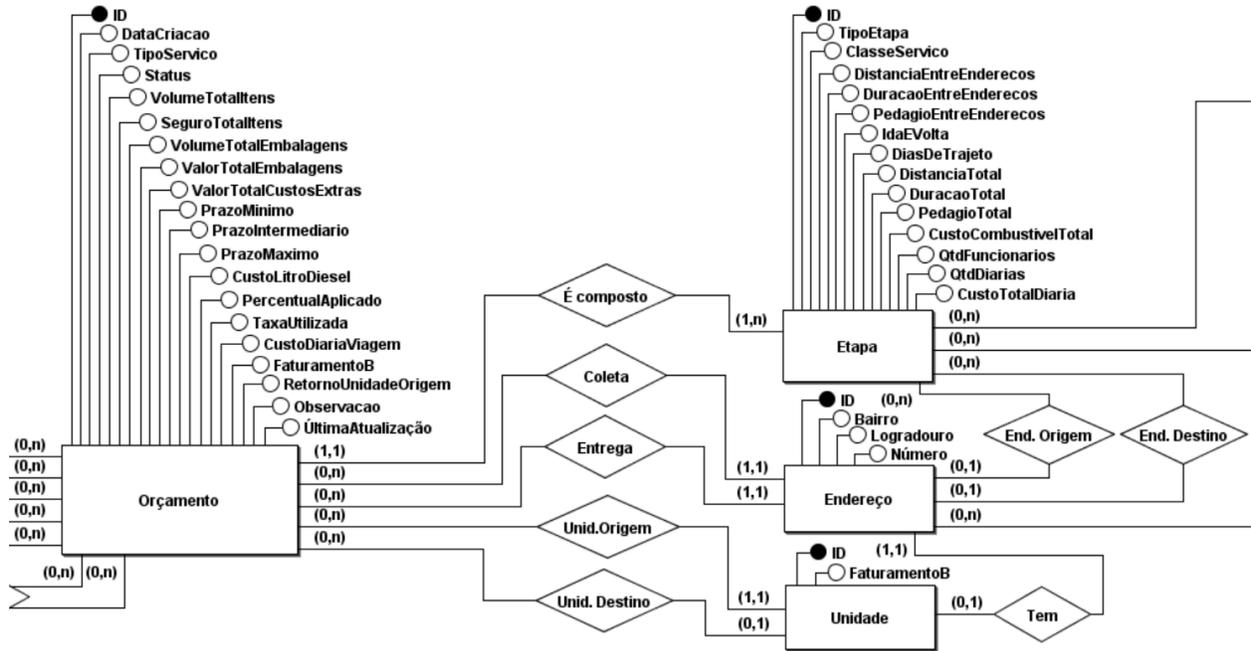


Figura 11: Diagrama de Entidades e Relacionamentos do sistema (Parte 2)

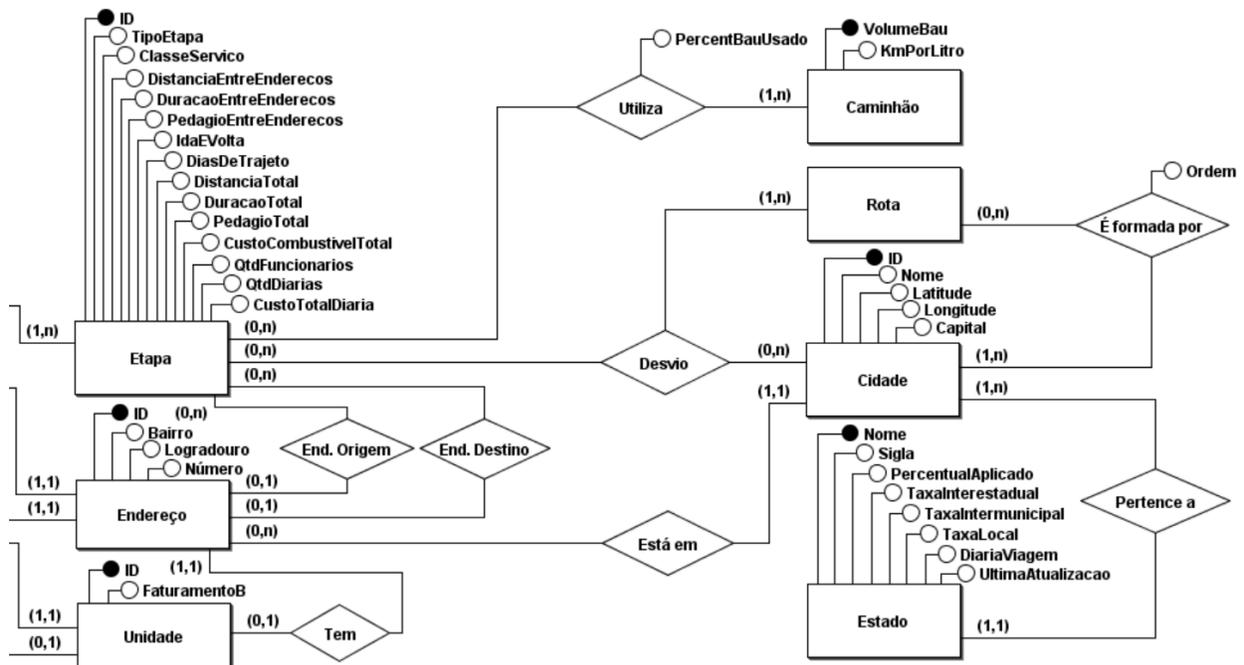


Figura 12: Diagrama de Entidades e Relacionamentos do sistema (Parte 3)

Como ilustrado no diagrama, um Usuário pode produzir um Orçamento e/ou ser cliente de um Orçamento. O Orçamento é composto de Itens a serem transportados, Materiais de Embalagem e possíveis Custos Extras. O Orçamento possui Endereços de coleta e entrega e uma Unidade de origem, podendo possuir uma Unidade de destino, caso o endereço de entrega seja em um Estado que possua Unidade. Um Endereço se localiza em uma Cidade que pertence a um Estado. Um Orçamento pode ser uma cópia de um outro Orçamento original, representando assim suas possíveis versões. Um Orçamento é composto por Etapas (Coleta e Embalagem, Transporte Ida, Transporte Volta e Entrega), as quais possuem Endereços de origem e destino e custos próprios. Essas Etapas utilizam um (1) ou mais Caminhões e podem possuir uma Cidade de desvio para determinada Rota. Uma Rota é formada por Cidades organizadas em determinada ordem.

8.2 Diagrama Relacional

O diagrama relacional a seguir ilustra como as “entidades” (pessoas, objetos ou conceitos) do sistema produzido se relacionam entre si.

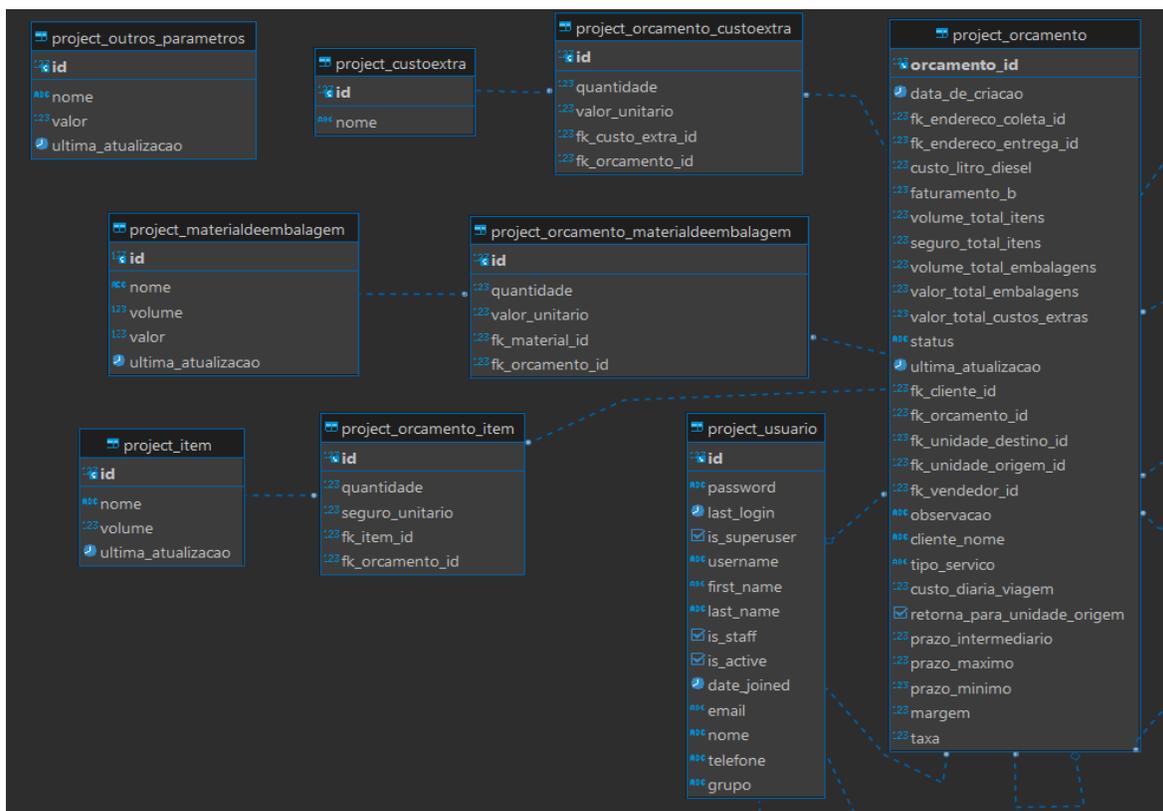


Figura 13: Diagrama Relacional do sistema gerado através do framework Django (Parte 1)

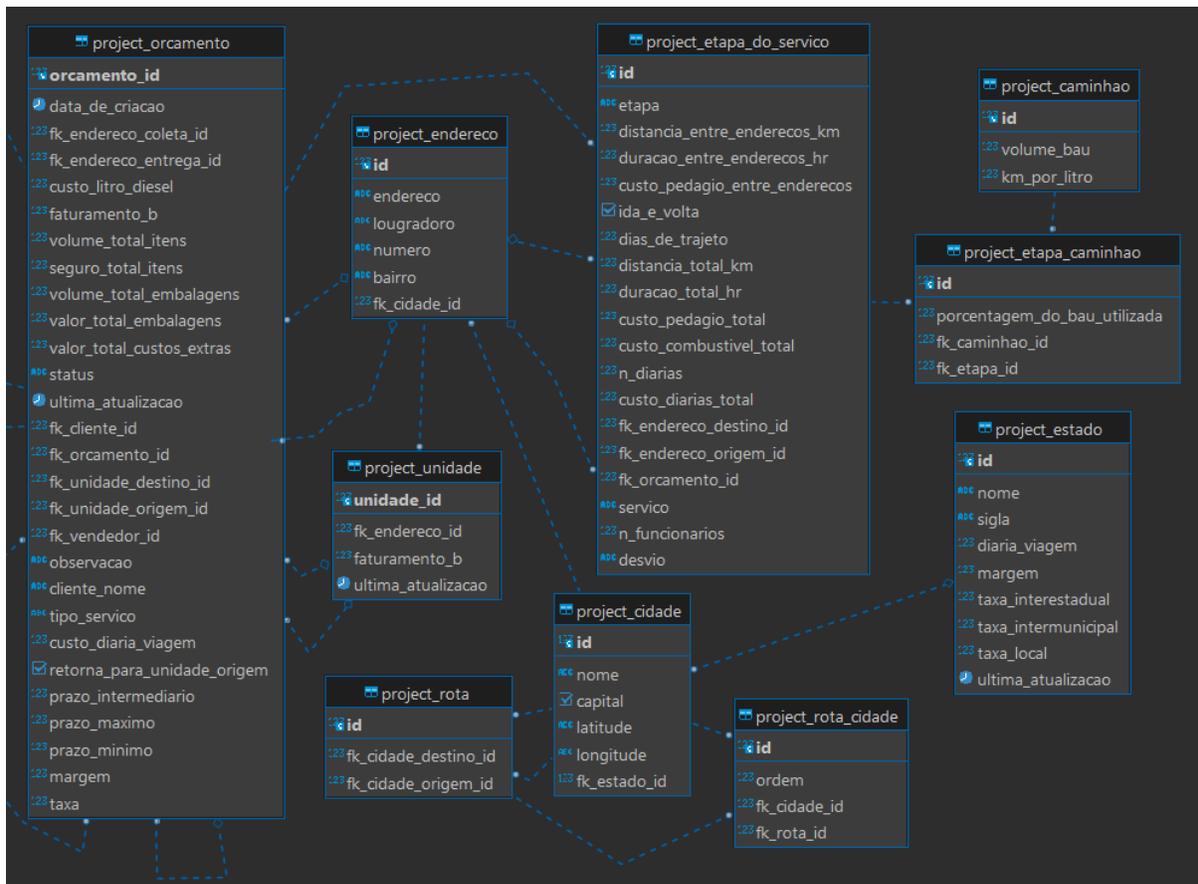


Figura 14: Diagrama Relacional do sistema gerado através do framework Django (Parte 2)

As tabelas ilustradas nas Figuras 13 e 14 foram construídas a partir do diagrama de entidades e relacionamentos apresentado na subseção anterior (8.1 Diagrama de Entidades e Relacionamentos). Alguns atributos foram acrescentados pelo próprio processamento do Django, como os identificadores `id` em todas as tabelas, e atributos como `last_login`, `is_superuser`, `username`, entre outros, os quais são utilizados no framework para controle de acesso e segurança, foram acrescentados à tabela `project_usuario`.

Os relacionamentos do diagrama de entidades e relacionamentos que possuíam atributos próprios transformaram-se em tabelas, como “Integra”, “É estimado”, “Compõe”, “Utiliza” e “É formado por” que tornaram-se `Orcamento_CustoExtra`, `Orcamento_MaterialDeEmbalagem`, `Orcamento_Item`, `Etapa_Caminhao` e `Rota_Cidade`, respectivamente. Os demais relacionamentos tornaram-se chaves estrangeiras.

O valor do litro do diesel que foi representado no diagrama de entidades e relacionamentos como atributo global está armazenado como uma instância da tabela OutrosParametros.

8.3 Dicionários de Dados

Os dicionários de dados a seguir apresentam os metadados que contém as definições e representações dos elementos de dados do sistema desenvolvido. Foram produzidos dicionários de dados referentes às Entidades e Relacionamentos, às Tabelas e aos Atributos e Domínios.

Entidades e Relacionamentos

Nome da Entidade	Nome do Atributo
Usuário	Email (identificador) Nome Telefone Grupo Senha
Orçamento	ID (identificador) DataCriacao Status VolumeTotalItens SeguroTotalItens VolumeTotalEmbalagens ValorTotalEmbalagens ValorTotalCustosExtras PrazoMinimo PrazoIntermediario PrazoMaximo CustoLitroDiesel PercentualAplicado TaxaUtilizada CustoDiariaViagem FaturamentoB RetornoUnidadeOrigem Observacao DataUltimaAtualizacao
Etapa	ID (identificador) TipoEtapa ClasseServico DistanciaEntreEnderecos DuracaoEntreEnderecos PedagioEntreEnderecos IdaEVolta DiasDeTrajeto DistanciaTotal DuracaoTotal PedagioTotal

	CustoCombustivelTotal QtdFuncionarios QtdDiarias CustoTotalDiarias
Caminhão	VolumeBaú (identificador) KmPorLitro
Item	Nome (identificador) Volume DataUltimaAtualizacao
Material de Embalagem	Nome (identificador) Preço Volume DataUltimaAtualizacao
Custo Extra	Nome (identificador)
Unidade	ID (identificador) FaturamentoB
Endereco	ID (identificador) Bairro Logradouro Número
Cidade	ID (identificador) Nome Latitude Longitude Capital (boolean)
Estado	Nome (identificador) Sigla PercentualAplicado TaxaInterestadual TaxaIntermunicipal TaxaLocal DiariaViagem DataUltimaAtualizacao
Rota	ID (identificador)

Tabela 1: Dicionário de dados das Entidades do sistema

Nome do Relacionamento	Nome do Atributo
Produz	-
É cliente	-
Compõe	Quantidade ValSeguroUnitario
É estimado	Quantidade

	ValorUnitario
Integra	Quantidade ValorUnitario
É composto	-
É cópia de	-
Coleta	-
Entrega	-
UnidadeOrigem	-
UnidadeDestino	-
Utiliza	PorcentagemBauUsado
Desvio	-
EnderecoOrigem	-
EnderecoDestino	-
Está em	-
Tem	-
Pertence a	-
É formada por	Odem

Tabela 2: Dicionário de dados dos Relacionamentos do sistema

Tabelas

Nome da Tabela	Nome do Atributo
Usuário	ID (PK) Email Nome Telefone Grupo Password LastLogin IsSuperuser Username FirstName LastName IsStaff IsActive DateJoined
Orçamento	OrcamentoID (PK) DataDeCriacao

	<p>EnderecoColeta >> Endereco.ID EnderecoEntrega >> Endereco.ID Vendedor >> Usuário.Email Cliente >> Usuário.Email ClienteNome UnidadeOrigem >> Unidade.ID UnidadeDestino >> Unidade.ID Status TipoServico VolumeTotalItens SeguroTotalItens VolumeTotalEmbalagens ValorTotalEmbalagens ValorTotalCustosExtras PrazoMinimo PrazoIntermediario PrazoMaximo CustoLitroDiesel Margem Taxa CustoDiariaViagem FaturamentoB RetornaParaUnidadeOrigem CopiaDe >> Orcamento.OrcamentoID Observacao UltimaAtualizacao</p>
Item	<p>ID (PK) Nome Volume UltimaAtualizacao</p>
OrcamentoItem	<p>ID (PK) Orcamento >> Orcamento.OrcamentoID Item >> Item.ID Quantidade SeguroUnitario</p>
MaterialDeEmbalagem	<p>ID (PK) Nome Volume Valor UltimaAtualizacao</p>
OrcamentoMaterialDeEmbalagem	<p>ID (PK) Orcamento >> Orcamento.OrcamentoID Material >> MaterialDeEmbalagem.ID Quantidade ValorUnitario</p>
CustoExtra	<p>ID (PK) Nome</p>
OrcamentoCustoExtra	<p>ID (PK) Orcamento >> Orcamento.OrcamentoID CustoExtra >> CustoExtra .ID Quantidade ValorUnitario</p>

EtapaDoServico	ID (PK) Orcamento >> Orcamento.OrcamentoID EnderecoOrigem >> Endereco.ID EnderecoDestino >> Endereco.ID Etapa Servico DistanciaEntreEnderecosKm DuracaoEntreEnderecosHr CustoPedagioEntreEnderecos IdaEVolta DiasDeTrajeto DistanciaTotalKm DuracaoTotalHr CustoPedagioTotal CustoCombustivelTotal NFuncionarios NDiarias CustoTotalDiarias Desvio
Caminhao	ID (PK) VolumeBau KmPorLitro
EtapaCaminhao	ID (PK) Caminhao >> Caminhao.ID Etapa >> EtapaDoServico.ID PorcentagemDoBauUtilizada
Endereco	ID (PK) Endereco Bairro Logradouro Número Cidade >> Cidade.ID
Unidade	ID (PK) Endereco >> Enderco.ID FaturamentoB
Cidade	ID (PK) Nome Latitude Longitude Capital (boolean) Estado >> Estado.ID
Estado	ID (PK) Nome Sigla DiariaViagem DataUltimaAtualizacaoDiariaViagem Margem DataUltimaAtualizacaoMargem TaxaInterestadual DataUltimaAtualizacaoTaxaInterestadual TaxaIntermunicipal DataUltimaAtualizacaoTaxaIntermunicipal TaxaLocal DataUltimaAtualizacaoTaxaLocal

Rota	ID (PK) Origem >> Cidade.ID Destino >> Cidade.ID
RotaCidade	ID (PK) Rota >> Rota.ID Cidade >> Cidade.ID Ordem

Tabela 3: Dicionário de dados das Tabelas do sistema

Atributos e Domínios

Tabela	Nome do Atributo	Domínio	Descrição
Usuario	Email	Texto	Endereço de e-mail do usuário.
Usuario Item MaterialDeEmbalagem CustoExtra Cidade Estado	Nome	Texto	Nome do objeto referenciado.
Usuario	Telefone	Texto	Número de telefone do usuário.
Usuario	Grupo	Texto	Grupo ao qual o usuário pertence. Tal valor é atribuído através de uma "seleção" única dentre as opções: "Administrador", "Vendedor" e "Cliente".
Usuario	Password	Texto	Senha do usuário criptografada.
Usuario	LastLogin	Data	Data do último login do usuário no sistema.
Usuario	IsSuperuser	Booleano	Indica se o usuário é super-usuário.
Usuario	Username	Texto	Endereço de e-mail do usuário, o qual o mesmo deve utilizar para realizar o login.
Usuario	FirstName	Texto	Primeiro nome do

			usuário.
Usuario	LastName	Texto	Sobrenome do usuário.
Usuario	IsStaff	Booleano	Indica se o usuário tem permissões de staff (funcionário).
Usuario	IsActive	Booleano	Indica se a conta do usuário está atualmente ativa.
Usuario	DateJoined	Data	Data de cadastro do usuário no sistema.
Orcamento	DataDeCriacao	Data	Data em que o orçamento foi criado.
Orcamento	ClienteNome	Texto	Nome do cliente do orçamento.
Orcamento	Status	Texto	Status em que se encontra o orçamento. Tal valor é atribuído através de uma "seleção" única dentre as opções: "Em produção", "Em negociação", "Serviço fechado", "Serviço negado" e "Sem resposta".
Orcamento	TipoServico	Inteiro	Indica o tipo de serviço orçado. Tal valor é atribuído através de uma "seleção" única dentre os serviços de número 1 a 8.
Orcamento	VolumeTotalItens	Float	Volume total dos itens relacionados.
Orcamento	SeguroTotalItens	Float	Valor total do seguro para os itens relacionados.
Orcamento	VolumeTotalEmbalagens	Float	Volume total das embalagens estimadas para o serviço.
Orcamento	ValorTotalEmbalagens	Float	Valor total das embalagens estimadas para o

			serviço.
Orcamento	ValorTotalCustosExtras	Float	Valor total dos custos extras indicados para o serviço.
Orcamento	PrazoMinimo	Inteiro	Prazo mínimo informado para o serviço.
Orcamento	PrazoIntermediario	Inteiro	Prazo intermediário informado para o serviço.
Orcamento	PrazoMaximo	Inteiro	Prazo máximo informado para o serviço.
Orcamento	CustoLitroDiesel	Float	Custo do litro do diesel no momento de produção do orçamento.
Orcamento Estado	Margem	Float	Percentual estadual aplicado sobre os custos no momento de produção do orçamento.
Orcamento	Taxa	Float	Taxa do estado de destino aplicada sobre o serviço no momento de produção do orçamento.
Orcamento	CustoDiariaViagem	Float	Custo da diária de viagem do estado de origem no momento de produção do orçamento.
Orcamento	FaturamentoB	Float	Custo do m ³ cobrado pela unidade de destino no momento de produção do orçamento..
Orcamento	RetornaParaUnidadeOrigem	Booleano	Indica se há retorno para unidade de origem após a coleta.
Orcamento	Observacao	Texto	Observação sobre o orçamento

			indicada pelo vendedor.
OrcamentoItemMaterialDeEmbalagem	UltimaAtualizacao	Data	Data da última modificação realizada no objeto referenciado.
ItemMaterialDeEmbalagem	Volume	Float	Volume da unidade do objeto referenciado em m ³ .
MaterialDeEmbalagem	Valor	Float	Valor do material de embalagem em reais.
OrcamentoMaterialDeEmbalagem OrcamentoCustoExtra	ValorUnitario	Float	Valor do objeto referenciado em reais.
OrcamentoItem	SeguroUnitario	Float	Valor do seguro de uma unidade do item referenciado.
OrcamentoItem OrcamentoMaterialDeEmbalagem OrcamentoCustoExtra	Quantidade	Inteiro	Quantidade do objeto referenciado.
EtapaDoServico	Etapa	Texto	Nome da etapa do serviço. Tal valor é atribuído através de uma “seleção” única dentre as opções: “Embalagem e Coleta”, “Transporte Ida”, “Entrega” e “Transporte Volta”.
EtapaDoServico	Servico	Texto	Nome da classe do serviço. Tal valor é atribuído através de uma “seleção” única dentre as opções “Exclusivo” e “Compartilhado”.
EtapaDoServico	DistanciaEntreEnderecosKm	Float	Distância em quilômetros entre os endereços da etapa.
EtapaDoServico	DuracaoEntreEnderecosHr	Float	Duração em horas do percurso entre os endereços da etapa.

EtapaDoServico	CustoPedagioEntreEnderecos	Float	Custo em reais dos pedágios entre os endereços da etapa.
EtapaDoServico	IdaEVolta	Booleano	Indica se o trajeto da etapa inclui a volta ao endereço de origem.
EtapaDoServico	DiasDeTrajeto	Inteiro	Quantidade de dias em que o trajeto é realizado.
EtapaDoServico	DistanciaTotalKm	Float	Distância em quilômetros do trajeto total da etapa.
EtapaDoServico	DuracaoTotalHr	Float	Duração em horas do trajeto total da etapa.
EtapaDoServico	CustoPedagioTotal	Float	Custo em reais dos pedágios do trajeto total da etapa.
EtapaDoServico	CustoCombustivelTotal	Float	Custo do combustível necessário para realizar a etapa.
EtapaDoServico	NFuncionarios	Inteiro	Número de funcionários (motorista e ajudantes) alocados para a etapa.
EtapaDoServico	NDiarias	Inteiro	Número de diárias necessárias para realizar a etapa.
EtapaDoServico	CustoTotalDiarias	Float	Custo total das diárias de viagem da etapa.
EtapaDoServico	Desvio	Texto	Indica se algum dos endereços da etapa é um desvio de rota. Tal valor é atribuído através de uma "seleção" única dentre as opções: "Origem" e "Destino".
Caminhao	VolumeBau	Float	Volume em m³ do baú do caminhão.

Caminhao	KmPorLitro	Float	Indica quantos quilômetros o caminhão roda por litro de combustível consumido.
EtapaCaminhao	PorcentagemDoBauUtilizada	Float	Indica quantos por cento do baú do caminhão está sendo utilizado na etapa.
Endereco	Endereco	Texto	Endereço completo por escrito, formatado para buscas na API.
Endereco	Bairro	Texto	Bairro do endereço.
Endereco	Logradouro	Texto	Logradouro do endereço.
Endereco	Número	Texto	Número do endereço.
Unidade	FaturamentoB	Float	Custo do m ³ cobrado pela unidade.
Cidade	Latitude	Texto	Latitude da cidade.
Cidade	Longitude	Texto	Longitude da cidade.
Cidade	Capital	Booleano	Indica se a cidade é capital de seu estado.
Estado	Sigla	Texto	Sigla do estado.
Estado	DiariaViagem	Float	Preço em reais da diária de viagem no estado.
Estado	DataUltimaAtualizacaoDiariaViagem	Data	Data da última modificação no preço da diária de viagem.
Estado	Margem	Float	Percentual estadual aplicado sobre os custos.
Estado	DataUltimaAtualizacaoMargem	Data	Data da última modificação no percentual aplicado do estado.

Estado	TaxaInterestadual	Float	Taxa do estado aplicada sobre o serviço interestadual.
Estado	DataUltimaAtualizacaoTaxaInterestadual	Data	Data da última modificação na taxa sobre o serviço interestadual do estado.
Estado	TaxaIntermunicipal	Float	Taxa do estado aplicada sobre o serviço intermunicipal.
Estado	DataUltimaAtualizacaoTaxaIntermunicipal	Data	Data da última modificação na taxa sobre o serviço intermunicipal do estado.
Estado	TaxaLocal	Float	Taxa do estado aplicada sobre o serviço local.
Estado	DataUltimaAtualizacaoTaxaLocal	Data	Data da última modificação na taxa sobre o serviço local do estado.
RotaCidade	Ordem	Inteiro	Ordem em que a cidade referenciada aparece na rota referenciada.

Tabela 4: Dicionário de dados dos Atributos e Domínios do sistema

9 Elaboração dos Casos de Uso

Esta seção é dedicada à apresentação da documentação do sistema relativa aos casos de uso da plataforma, incluindo o diagrama de casos de uso e as descrições dos casos de uso.

9.1 Diagrama de Casos de Uso

O diagrama de casos de uso a seguir ilustra conjuntos de ações executadas pelo sistema e seus atores.

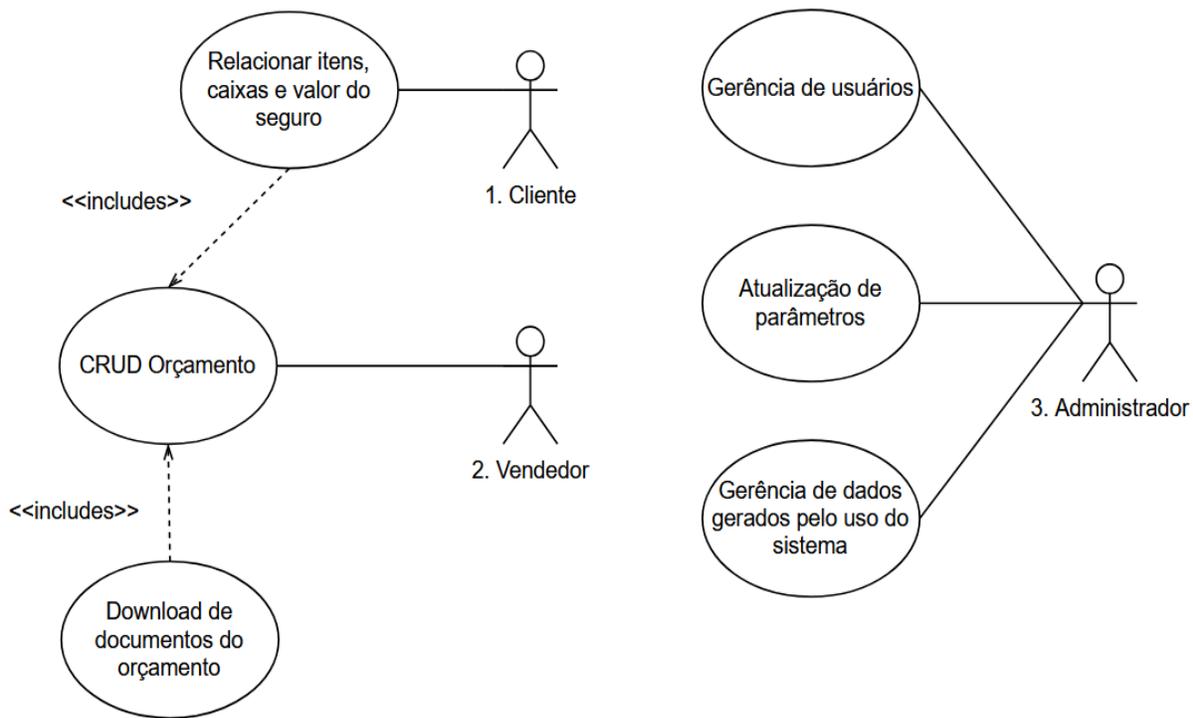


Figura 15: Diagrama de Casos de Uso do sistema

A descrição detalhada de cada um dos casos de uso contidos na Figura 15 será apresentada na seção seguinte (9.2 Descrições dos Casos de Uso).

9.2 Descrições dos Casos de Uso

As descrições dos casos de uso a seguir ilustram a interação entre o usuário e o sistema, descrevendo as metas dos usuários, as interações entre eles e o sistema, e o comportamento necessário do sistema para satisfazer tais metas.

Descrição de Casos de Uso - UC01 - CRUD Orçamento	
Nome	CRUD Orçamento
Objetivo	Produzir o orçamento para o serviço solicitado pelo cliente.
Atores	Vendedor ou Cliente (* o cliente apenas tem acesso aos passos 3 e 4 do fluxo principal).
Pré-condição	O usuário está logado no sistema com o papel de vendedor.
Pós-condição (cenário de sucesso)	O orçamento foi produzido para o serviço solicitado.

Pós-condição (cenário de insucesso)	O usuário não consegue produzir o orçamento para o serviço solicitado.
Trigger	O vendedor selecionou o botão “Novo orçamento” na página inicial.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta a tela para preenchimento do nome do cliente. 2. O vendedor preenche o nome do cliente e seleciona o botão “Salvar e Prosseguir”. [A1] [A2] [A3] [A4] [A5] [A6] [E1] 3. O sistema apresenta a tela para preenchimento da relação de itens a serem transportados. 4. O vendedor preenche a quantidade e valor de seguro dos itens a serem transportados e seleciona o botão “Salvar e Prosseguir”. [A1] [A2] [A3] [A4] [A5] [A6] [E2] 5. O sistema apresenta a tela para preenchimento dos materiais de embalagem e custos extras. 6. O vendedor preenche a quantidade dos materiais de embalagem e a quantidade e valor dos custos extras e seleciona o botão “Salvar e Prosseguir”. [A1] [A2] [A3] [A4] [A5] [A6] [E3] 7. O sistema apresenta a tela para preenchimento das informações de origem e destino e das informações adicionais. 8. O vendedor preenche as informações de origem e destino e as informações adicionais se aplicável e seleciona o botão “Salvar e Gerar Serviços”. [A1] [A2] [A3] [A4] [A5] [A6] [E4] [RN1] [RN2] 9. O sistema apresenta os serviços gerados. 10. O vendedor confirma as informações dos serviços gerados e seleciona o botão “Gerar Preços”. [A1] [A2] [A3] [A4] [A5] [A6] [A7] 11. O sistema apresenta a tela de preços e documentos.
Fluxos Alternativos	<p>[A1] O vendedor selecionou no menu da trilha do orçamento “Informações do cliente”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema retorna ao passo 1 do fluxo principal. <p>[A2] O vendedor selecionou no menu da trilha do orçamento “Relação de bens e Seguro”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema retorna ao passo 3 do fluxo principal. <p>[A3] O vendedor selecionou no menu da trilha do orçamento “Materiais de embalagem e Custos Extras”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema retorna ao passo 5 do fluxo principal. <p>[A4] O vendedor selecionou no menu da trilha do orçamento “Rotas e Serviços”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema retorna ao passo 7 do fluxo principal. <p>[A5] O vendedor selecionou no menu da trilha do orçamento “Preços e Documentos”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema retorna ao passo 11 do fluxo principal. <p>[A6] O vendedor selecionou o ícone de casa no menu principal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema retorna para a página inicial e o caso de uso é finalizado. <p>[A7] O vendedor modificou alguma(s) das informações dos serviços gerados e selecionou “Recalcular os serviços”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema salva as informações inseridas e recalcula o serviço. 2. O sistema retorna ao passo 9 do fluxo principal.
Fluxos de Exceção	<p>[E1] Há campos inválidos/não preenchidos em “Informações do cliente”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta a mensagem ‘Informação inválida’. <p>Repete o passo 1 para cada campo identificado como inválido/não preenchido.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. O sistema retorna para o passo 1 do fluxo principal. <p>[E2] Há campos inválidos/não preenchidos em “Relação de bens e Seguro”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta a mensagem ‘Informação inválida’. <p>Repete o passo 1 para cada campo identificado como inválido/não preenchido.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. O sistema retorna para o passo 3 do fluxo principal. <p>[E3] Há campos inválidos/não preenchidos em “Materiais de embalagem e Custos Extras”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta a mensagem ‘Informação inválida’. <p>Repete o passo 1 para cada campo identificado como inválido/não preenchido.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. O sistema retorna para o passo 5 do fluxo principal.

	[E4] Há campos inválidos/não preenchidos em “Rotas e Serviços”: 1. O sistema apresenta a mensagem ‘Informação inválida’. Repete o passo 1 para cada campo identificado como inválido/não preenchido. 2. O sistema retorna para o passo 7 do fluxo principal.
Pontos de Extensão	-
Regras de Negócio	[RN1] Os estados de origem só podem ser Rio de Janeiro ou São Paulo. [RN2] O número de funcionários por etapa deve ser um número inteiro entre 1 e 3.

Tabela 5: Descrição de casos de uso UC01

Descrição de Casos de Uso - UC02 - Download de Documentos do Orçamento	
Nome	Download de Documentos do Orçamento
Objetivo	Realizar o download dos documentos do orçamento para o serviço solicitado pelo cliente.
Atores	Vendedor.
Pré-condição	O usuário está logado no sistema com o papel de vendedor e já finalizou toda a trilha de produção do orçamento, estando assim na tela de “Preços e Documentos”.
Pós-condição (cenário de sucesso)	O vendedor consegue realizar o download dos documentos do orçamento para o serviço solicitado.
Pós-condição (cenário de insucesso)	O vendedor não consegue realizar o download dos documentos do orçamento para o serviço solicitado.
Trigger	O vendedor gerou os preços do orçamento produzido.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> O sistema apresenta a tela para preenchimento dos prazos para o serviço. O vendedor preenche os prazos mínimo, máximo e intermediário para o serviço, se aplicável, e seleciona o botão “Salvar Prazos”. [A1] [A2] [A3] [A4] [A5] [A6] [E1] [RN3] O sistema salva os prazos informados e habilita o botão de “Gerar Documento”. O vendedor seleciona o botão “Gerar Documento” referente ao serviço desejado. O sistema gera o documento solicitado e realiza o download do documento na máquina do vendedor.
Fluxos Alternativos	[A1] O vendedor selecionou no menu da trilha do orçamento “Informações do cliente”: <ol style="list-style-type: none"> O sistema redireciona o vendedor para a página “Informações do cliente” e o caso de uso é finalizado. [A2] O vendedor selecionou no menu da trilha do orçamento “Relação de bens e Seguro”: <ol style="list-style-type: none"> O sistema redireciona o vendedor para a página “Relação de bens e Seguro” e o caso de uso é finalizado. [A3] O vendedor selecionou no menu da trilha do orçamento “Materiais de embalagem e Custos Extras”: <ol style="list-style-type: none"> O sistema redireciona o vendedor para a página “Materiais de embalagem e Custos Extras” e o caso de uso é finalizado. [A4] O vendedor selecionou no menu da trilha do orçamento “Rotas e Serviços”:

	<ol style="list-style-type: none"> O sistema redireciona o vendedor para a página “Rotas e Serviços” e o caso de uso é finalizado. <p>[A5] O vendedor selecionou no menu da trilha do orçamento “Preços e Documentos”:</p> <ol style="list-style-type: none"> O sistema retorna ao passo 1 do fluxo principal. <p>[A6] O vendedor selecionou o ícone de casa no menu principal:</p> <ol style="list-style-type: none"> O sistema retorna para a página inicial e o caso de uso é finalizado.
Fluxos de Exceção	<p>[E1] Há campos inválidos/não preenchidos em “Preços e Documentos”:</p> <ol style="list-style-type: none"> O sistema apresenta a mensagem ‘Informação inválida’. <p>Repete o passo 1 para cada campo identificado como inválido/não preenchido.</p> <ol style="list-style-type: none"> O sistema retorna para o passo 1 do fluxo principal.
Pontos de Extensão	-
Regras de Negócio	[RN3] Os prazos devem ser um número inteiro de dias entre 3 e 45, sendo o prazo máximo o maior deles, o mínimo o menor deles e o intermediário um número de dias entre o mínimo e o máximo informados.

Tabela 6: Descrição de casos de uso UC02

Descrição de Casos de Uso - UC03 - Gerência de Usuários	
Nome	Gerência de Usuários
Objetivo	Gerenciar os usuários do sistema.
Atores	Administrador.
Pré-condição	O usuário está logado no sistema com o papel de administrador.
Pós-condição (cenário de sucesso)	O administrador consegue criar, editar e desativar os usuários do sistema.
Pós-condição (cenário de insucesso)	O administrador não consegue criar, editar ou desativar os usuários do sistema.
Trigger	O administrador selecionou “Usuários” no menu suspenso.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> O sistema apresenta a tela com todos os usuários do sistema. O administrador seleciona “Novo usuário”. [A1] [A2] [A3] [A4] [A5] O sistema apresenta a tela para preenchimento das informações do novo usuário. O administrador preenche nome, e-mail, telefone, senha, confirma senha, seleciona o grupo do usuário e seleciona o botão “Cadastrar”. [A1] [A2] [A3] [A4] [E1] [E2] O sistema apresenta a mensagem de que o novo usuário foi cadastrado com sucesso. O sistema retorna para a tela com todos os usuários do sistema apresentando as informações atualizadas.
Fluxos Alternativos	<p>[A1] O administrador selecionou no menu suspenso “Usuários”:</p> <ol style="list-style-type: none"> O sistema retorna ao passo 1 do fluxo principal. <p>[A2] O administrador selecionou no menu suspenso “Parâmetros”:</p> <ol style="list-style-type: none"> O sistema redireciona o administrador para a página de “Parâmetros” e o caso

	<p>de uso é finalizado.</p> <p>[A3] O administrador selecionou no menu suspenso “Estatísticas”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema redireciona o administrador para a página de “Estatísticas” e o caso de uso é finalizado. <p>[A4] O administrador selecionou o ícone de casa no menu principal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema retorna para a página inicial e o caso de uso é finalizado. <p>[A5] O administrador selecionou o botão de edição para um dos usuários do sistema apresentados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta a tela de edição para o usuário escolhido. 2. O administrador edita os campos nome, e-mail e/ou telefone e/ou modifica o grupo do usuário e/ou desativa o usuário e seleciona o botão “Salvar”. [A1] [A2] [A3] [A4] [E3] [E4] 3. O sistema apresenta a mensagem de que o usuário foi editado com sucesso. 4. O sistema retorna para o passo 6 do fluxo principal.
Fluxos de Exceção	<p>[E1] Há campos inválidos/não preenchidos em “Novo usuário”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta a mensagem ‘Informação inválida’. <p>Repete o passo 1 para cada campo identificado como inválido/não preenchido.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. O sistema retorna para o passo 3 do fluxo principal. <p>[E2] O e-mail informado em “Novo usuário” já possui conta no sistema:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta a mensagem ‘E-mail já cadastrado’. 2. O sistema retorna para o passo 3 do fluxo principal. <p>[E3] O e-mail informado em “Editar usuário” já possui conta no sistema:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta a mensagem ‘E-mail já cadastrado’. 2. O sistema retorna para o passo 1 do fluxo alternativo [A5]. <p>[E4] Há campos inválidos/não preenchidos em “Editar usuário”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta a mensagem ‘Informação inválida’. <p>Repete o passo 1 para cada campo identificado como inválido/não preenchido.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. O sistema retorna para o passo 1 do fluxo alternativo [A5].
Pontos de Extensão	-
Regras de Negócio	-

Tabela 7: Descrição de casos de uso UC03

Descrição de Casos de Uso - UC04 - Atualização de Parâmetros	
Nome	Atualização de Parâmetros
Objetivo	Gerenciar os parâmetros do sistema.
Atores	Administrador.
Pré-condição	O usuário está logado no sistema com o papel de administrador.
Pós-condição (cenário de sucesso)	O administrador consegue atualizar os parâmetros do sistema.
Pós-condição (cenário de insucesso)	O administrador não consegue atualizar os parâmetros do sistema.
Trigger	O administrador selecionou “Parâmetros” no menu suspenso.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta a tela com todos os parâmetros do sistema.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. O administrador insere um novo valor no campo referente a um dos parâmetros do sistema apresentados. [A1] [A2] [A3] [A4] <p>Repete o passo 2 para quantos parâmetros o administrador desejar alterar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. O administrador seleciona o botão “Salvar Parâmetros”. [E1] 4. O sistema apresenta a mensagem de que os parâmetros foram atualizados com sucesso.
Fluxos Alternativos	<p>[A1] O administrador selecionou no menu suspenso “Usuários”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema redireciona o administrador para a página de “Usuários” e o caso de uso é finalizado. <p>[A2] O administrador selecionou no menu suspenso “Parâmetros”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema retorna ao passo 1 do fluxo principal. <p>[A3] O administrador selecionou no menu suspenso “Estatísticas”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema redireciona o administrador para a página de “Estatísticas” e o caso de uso é finalizado. <p>[A4] O administrador selecionou o ícone de casa no menu principal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema retorna para a página inicial e o caso de uso é finalizado.
Fluxos de Exceção	<p>[E1] Há campos inválidos/não preenchidos em “Parâmetros”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta a mensagem ‘Informação inválida’. <p>Repete o passo 1 para cada campo identificado como inválido/não preenchido.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. O sistema retorna para o passo 1 do fluxo principal.
Pontos de Extensão	-
Regras de Negócio	-

Tabela 8: Descrição de casos de uso UC04

Descrição de Casos de Uso - UC05 - Gerência de Dados gerados pelo uso do Sistema	
Nome	Gerência de Dados do gerados pelo uso do Sistema
Objetivo	Analisar os dados gerados pelo uso do sistema e fazer o download de relatórios.
Atores	Administrador.
Pré-condição	O usuário está logado no sistema com o papel de administrador.
Pós-condição (cenário de sucesso)	O administrador consegue visualizar, filtrar e fazer o download dos dados gerados pelo uso do sistema.
Pós-condição (cenário de insucesso)	O administrador não consegue visualizar, filtrar e/ou fazer o download dos dados gerados pelo uso do sistema.
Trigger	O administrador selecionou “Estatísticas” no menu suspenso.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta a tela com todos os gráficos pertinentes à análise do administrador referentes aos dados gerados pelo uso do sistema. 2. O administrador configura os filtros do(s) gráfico(s) de interesse e seleciona “Aplicar Filtros”. [A1] [A2] [A3] [A4] [A5] 3. O sistema apresenta o gráfico de interesse com as novas informações referentes aos filtros aplicados. 4. O administrador seleciona o botão “Baixar Relatório”. [A1] [A2] [A3] [A4] [E1] 5. O sistema gera o relatório das informações apresentadas com os filtros

	aplicados que tiverem sido aplicados e realiza o download do relatório na máquina do administrador.
Fluxos Alternativos	<p>[A1] O administrador selecionou no menu suspenso “Usuários”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema redireciona o administrador para a página de “Usuários” e o caso de uso é finalizado. <p>[A2] O administrador selecionou no menu suspenso “Parâmetros”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema redireciona o administrador para a página de “Parâmetros” e o caso de uso é finalizado. <p>[A3] O administrador selecionou no menu suspenso “Estatísticas”:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema retorna ao passo 1 do fluxo principal. <p>[A4] O administrador selecionou o ícone de casa no menu principal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema retorna para a página inicial e o caso de uso é finalizado. <p>[A5] O administrador não deseja aplicar filtros:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O administrador seleciona o botão “Baixar Relatório”. 2. O sistema retorna para o passo 5 do fluxo principal.
Fluxos de Exceção	<p>[E1] Não há informações para a combinação de filtros aplicada.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta a mensagem ‘Não há informações para a combinação de filtros aplicada’. 2. O sistema retorna para o passo 1 do fluxo principal.
Pontos de Extensão	-
Regras de Negócio	-

Tabela 9: Descrição de casos de uso UC05

10 Elaboração da Interface

Esta seção é dedicada à apresentação dos protótipos de telas utilizados no design da interface do sistema, os quais ilustram a estrutura da plataforma web e os relacionamentos entre suas páginas.

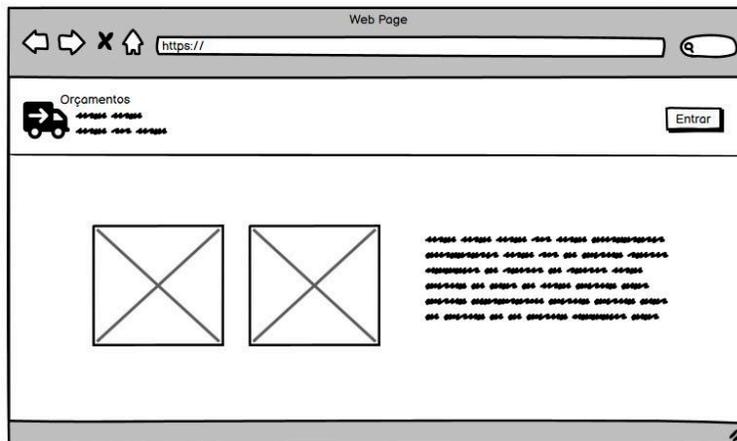


Figura 16: Protótipo da página home da plataforma

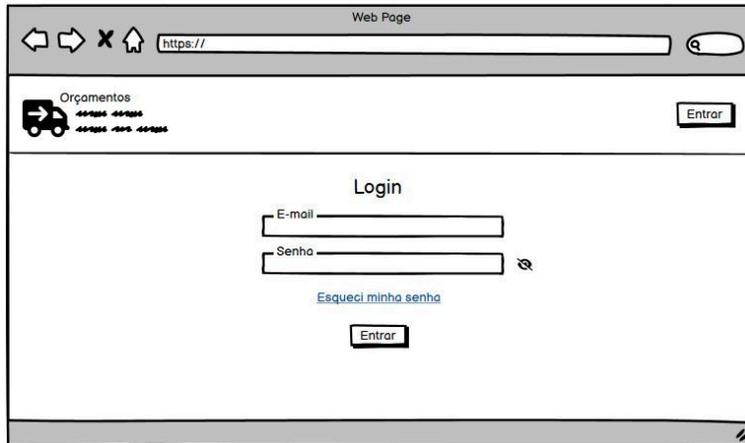


Figura 17: Protótipo da página de login da plataforma

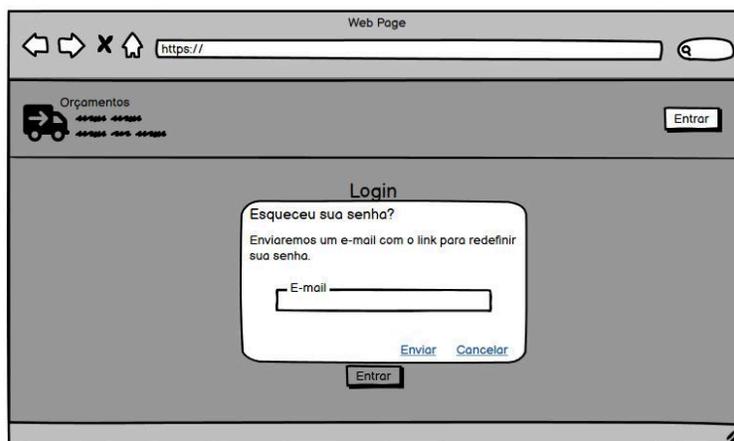


Figura 18: Protótipo do modal para redefinição de senha

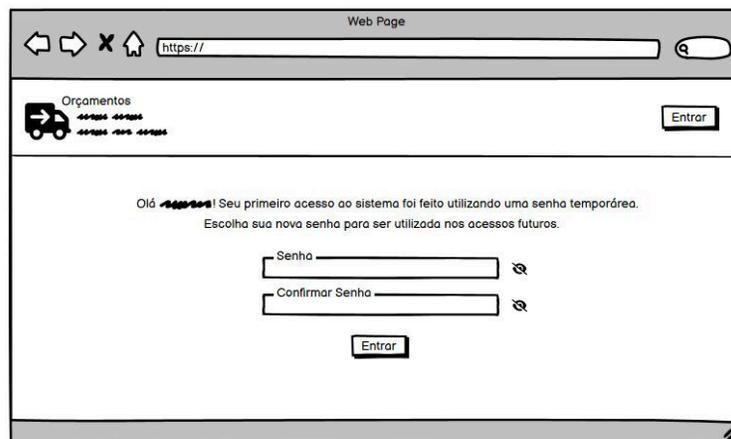


Figura 19: Protótipo da página para escolha de senha no primeiro acesso

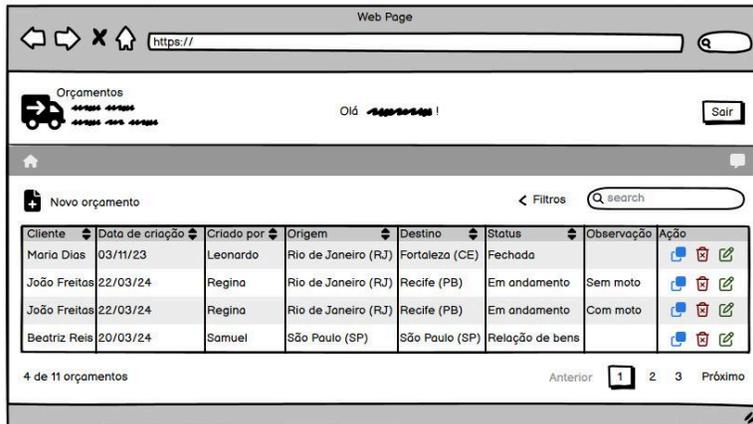


Figura 20: Protótipo da página home do Vendedor

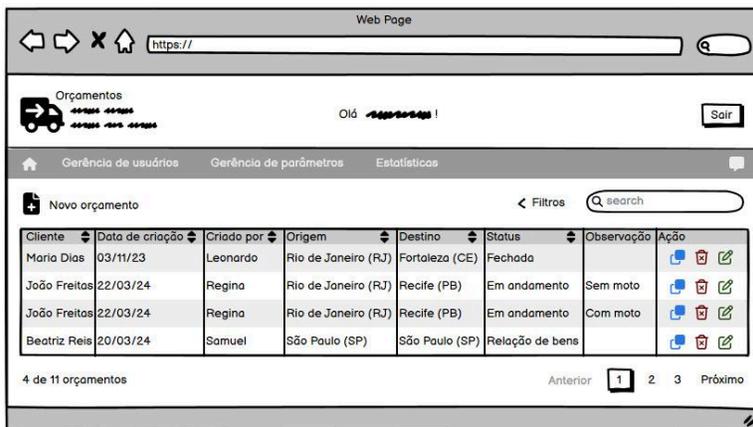


Figura 21: Protótipo da página home do Administrador

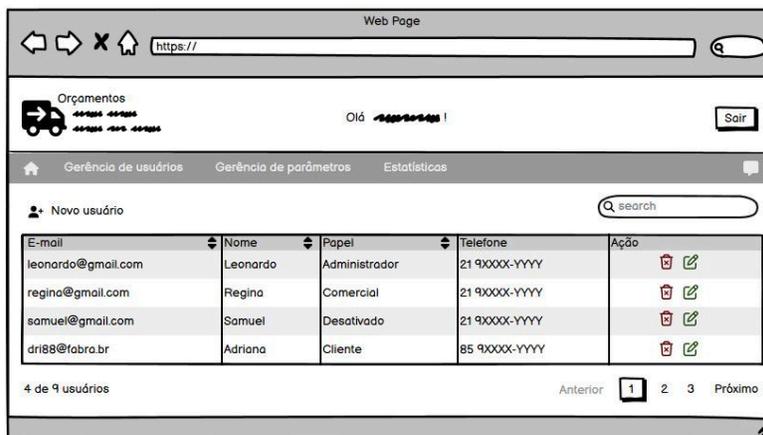


Figura 22: Protótipo da página de gerência de usuários do Administrador

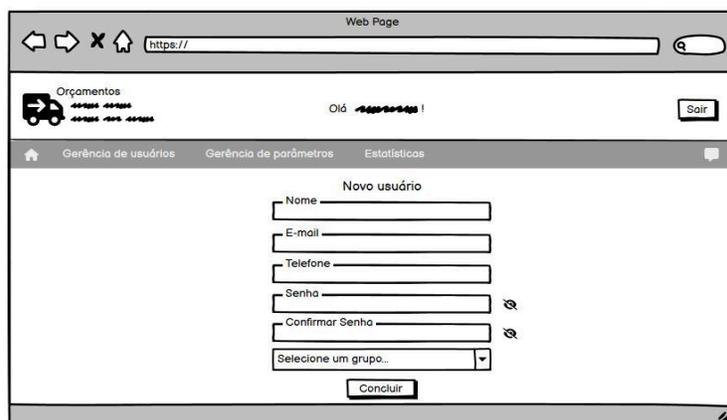


Figura 23: Protótipo da página de criação de usuários do Administrador

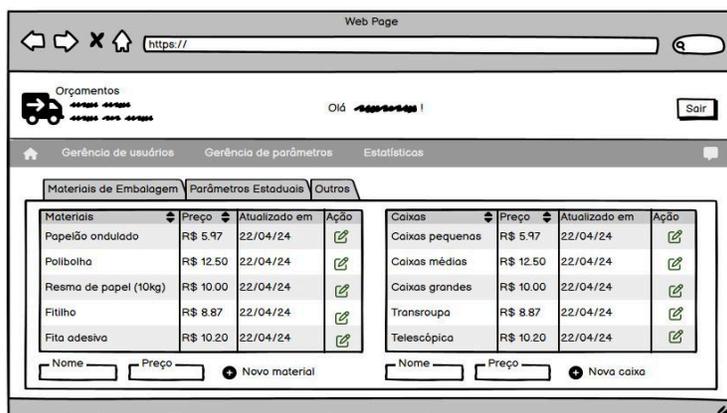


Figura 24: Protótipo da página de gerência de parâmetros do Administrador (aba de Materiais)

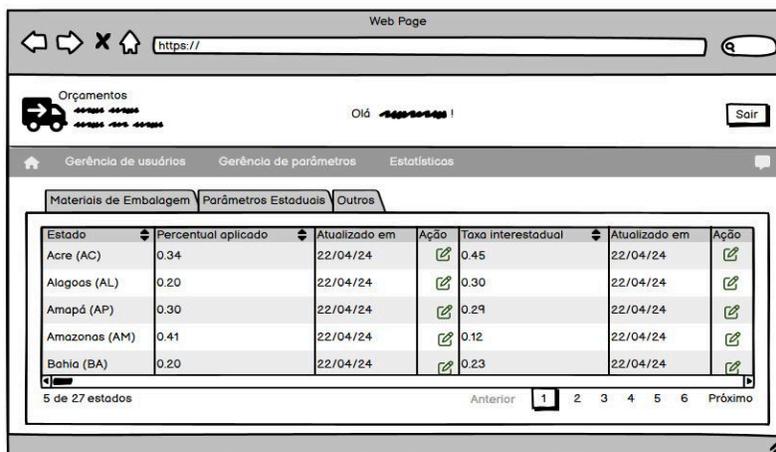


Figura 25: Protótipo da página de gerência de parâmetros do Administrador (aba de Estados)

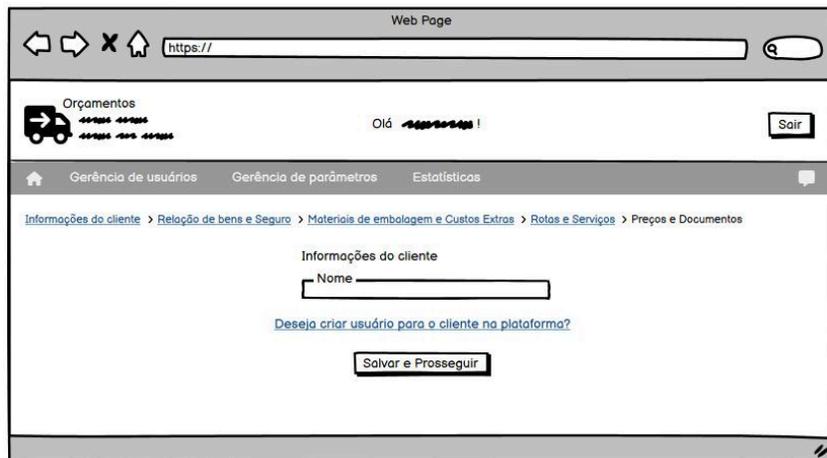


Figura 26: Protótipo da trilha de produção de orçamentos (seção Informações do Cliente)

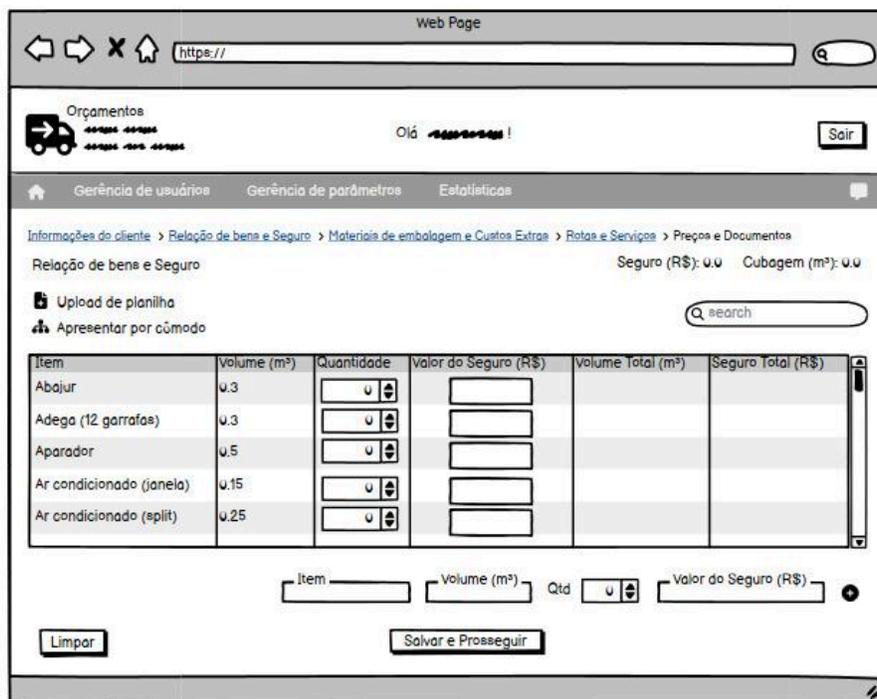


Figura 27: Protótipo da trilha de produção de orçamentos (seção Relação de Bens e Seguro)



Figura 28: Protótipo da trilha de produção de orçamentos (seção Relação de Bens e Seguro com modal de Upload de planilhas)

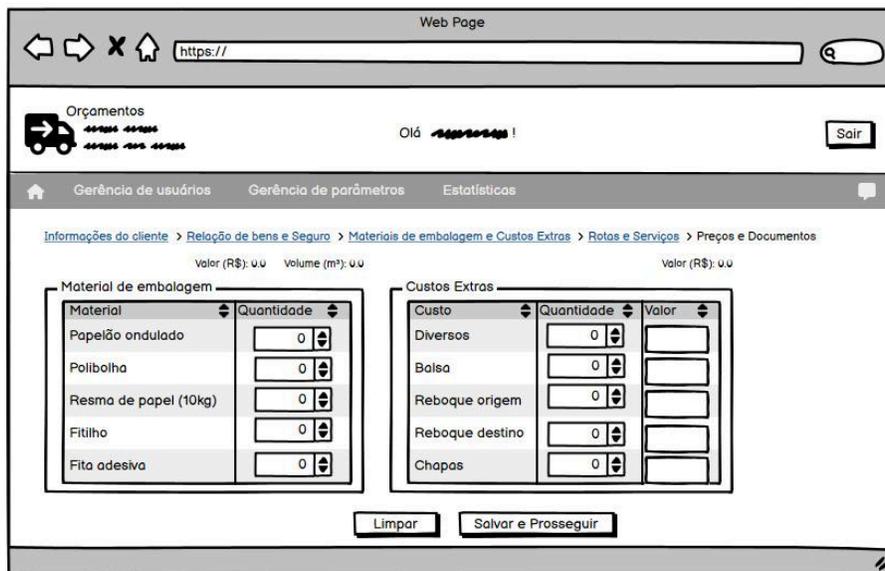


Figura 29: Protótipo da trilha de produção de orçamentos (seção Materiais de Embalagem e Custos Extras)

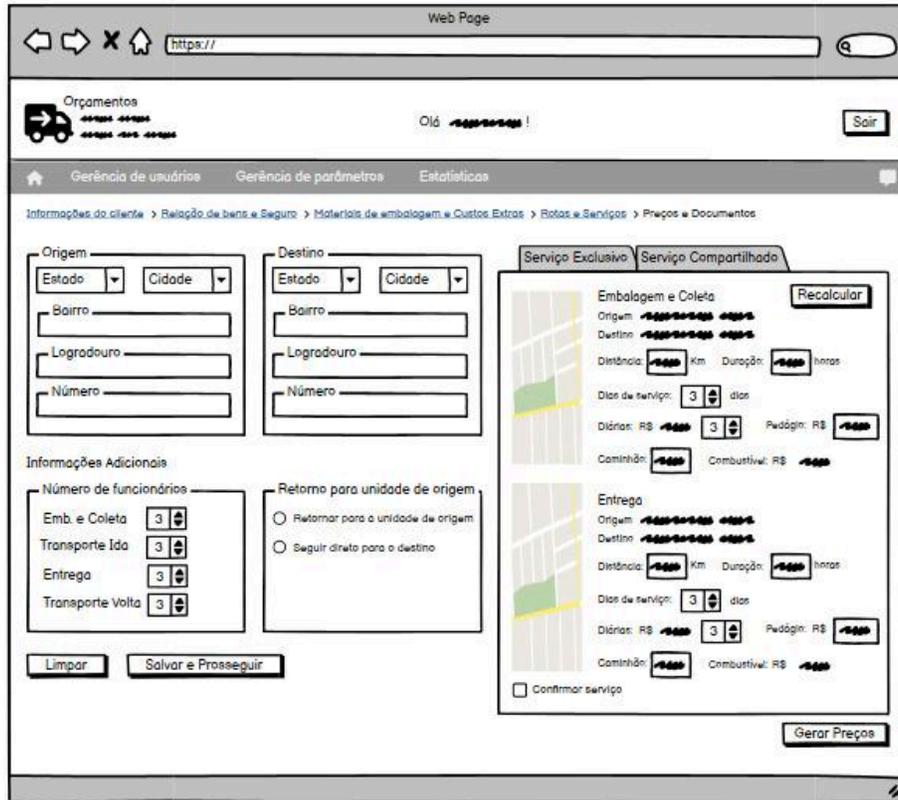


Figura 30: Protótipo da trilha de produção de orçamentos (seção Rotas e Serviços)

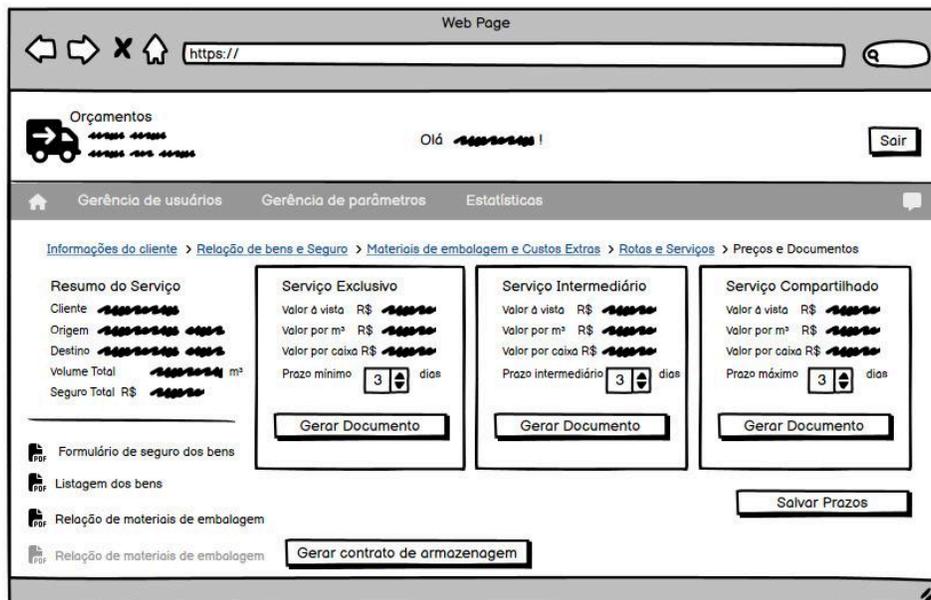


Figura 31: Protótipo da trilha de produção de orçamentos (seção Preços e Documentos)

11 Construção do Sistema

O sistema produto deste projeto foi construído com base nas especificações apresentadas nas seções anteriores, seções 7 a 10, utilizando o framework Django. As linguagens de programação utilizadas no desenvolvimento foram: Python, SQL, HTML5, CSS e JavaScript.

A Figura 32 a seguir ilustra os principais componentes do sistema construído.

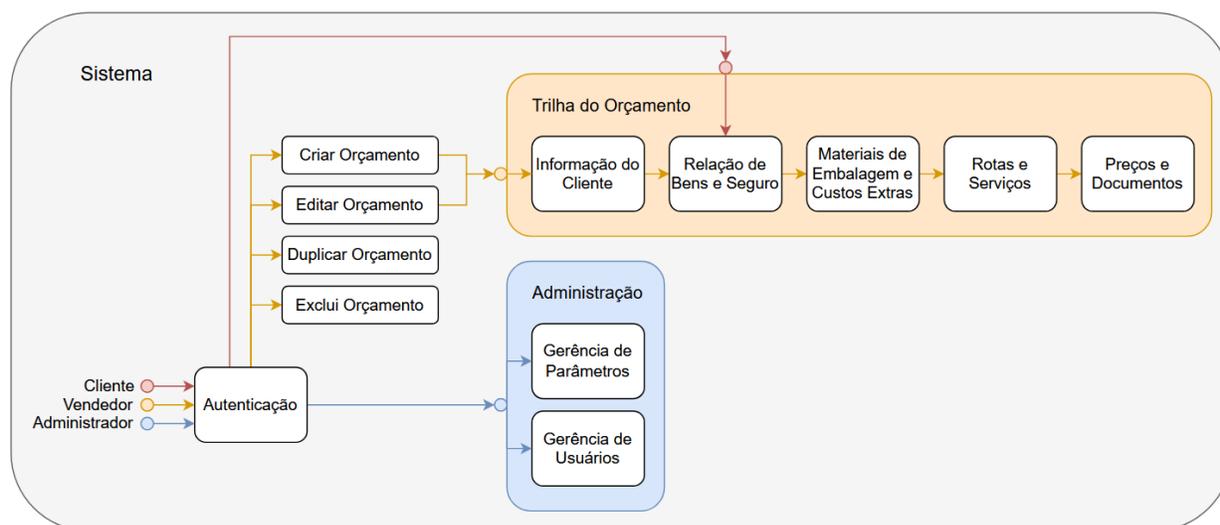


Figura 32: Principais componentes do sistema construído

As eventuais mudanças relativas às soluções descritas na seção 6 (Alternativas de Soluções), aos requisitos descritos na seção 7 (Requisitos da Plataforma) e às fórmulas apresentadas no Anexo B (Cálculo dos Custos e Fórmulas Utilizadas) serão explanadas e justificadas nas seções 13 (Ajustes) ou 14 (Versões Futuras).

12 Testes e Validação

Na sexta-feira, 27 de outubro de 2024, foram realizados testes de validação na plataforma web desenvolvida, com a colaboração do gerente do setor comercial da Confiança Mudanças e Transportes. Durante os testes, foram analisados os oito cenários possíveis de serviço, conforme identificados e apresentados na Figura 7 da subseção 6.3.3 (Algoritmo 3).

Para cada um desses cenários, o gerente atuou como perito, realizando a geração do orçamento de forma tradicional, por meio da planilha Excel, e, posteriormente, utilizando a plataforma web para gerar o orçamento automaticamente. Os custos apresentados pela plataforma foram comparados com os valores obtidos manualmente, permitindo a análise da lógica empregada pelo algoritmo em cada caso de teste e dos cálculos aplicados para custeio e precificação dos serviços. O objetivo principal foi avaliar o funcionamento da plataforma desenvolvida e aferir a precisão da precificação realizada pelo sistema.

As instâncias utilizadas nos oito casos de teste estão detalhados na tabela a seguir:

Cenário	Origem	Destino
1	São Paulo (SP)	São Paulo (SP)
2	São Paulo (SP)	Sumaré (SP)
3	Rio de Janeiro (RJ)	Porto Alegre (RS)
4	São Paulo (SP)	Bananeiras (PB)
5	Sorocaba (SP)	São Paulo (SP)
6	Lorena (SP)	Mogi das Cruzes (SP)
7	Sorocaba (SP)	Fortaleza (CE)
8	Caraguatatuba (SP)	Rio Grande (RS)

Tabela 10: Instâncias dos casos de teste de validação da plataforma

Em todos os casos de teste realizados, a margem de erro máxima observada entre os preços gerados pela plataforma e os preços calculados pelo perito utilizando a planilha Excel foi de 3%. Esse erro foi considerado aceitável pelo gerente, uma vez que a precificação manual depende de arredondamentos frequentes, enquanto a plataforma web utiliza valores mais precisos, com até seis casas decimais. Com base nesses resultados, a plataforma foi considerada aprovada pelo gerente.

Ademais, o gerente também testou e validou as áreas administrativas da plataforma, incluindo as funcionalidades de Gerência de Usuários e Gerência de Parâmetros. Ele aprovou essas seções do sistema, tanto em termos de usabilidade quanto na verificação dos

parâmetros configurados, que estavam corretamente ajustados para o momento em que se deu o teste.

Após a validação do gerente, na terça-feira, 5 de novembro de 2024, foram realizados testes de usabilidade com quatro (4) funcionários de perfis distintos do setor comercial da empresa. O objetivo dos testes foi avaliar a adequação da plataforma para o uso diário da equipe, analisando aspectos de interface e navegação.

A Figura 33 apresenta a síntese dos perfis dos participantes envolvidos nos testes.

Faixa de Idade	Tempo de atuação na área de mudanças	Tempo de atuação na empresa	Tempo de atuação no setor comercial da empresa	Tempo de duração do teste
18-30	6 meses	6 meses	6 meses	15 min
30-40	14 anos	14 anos	14 anos	18 min
40-50	26 anos	14 anos	14 anos	23 min
50-60	9 anos	9 anos	3 anos	26 min

Figura 33: Perfis dos participantes do teste de usabilidade da plataforma

Antes do início dos testes, a plataforma web foi apresentada aos funcionários, que assistiram à execução de um caso de exemplo. Foi criado um usuário do grupo Vendedor para cada participante, e cada um deles teve a oportunidade de produzir dois orçamentos utilizando a plataforma. Após a utilização, foi solicitado a cada participante que identificasse até três pontos positivos e três pontos negativos sobre a plataforma. Além disso, foi pedido aos participantes que atribuíssem uma nota de 0 a 10 para os seguintes aspectos: "O sistema é útil?" e "O sistema é intuitivo e fácil de usar?".

Os pontos positivos citados foram:

- A plataforma elimina a necessidade de realizar pesquisas sobre pedágios e distâncias a cada orçamento.
- A plataforma elimina a necessidade de cálculos manuais.
- A plataforma gera automaticamente diferentes orçamentos para todos os prazos, com apenas uma passagem pelo processo de orçamento. Atualmente, para cada prazo, os vendedores precisam elaborar um orçamento, repetindo o mesmo processo até três vezes.

- A plataforma acessa todas as informações inseridas no orçamento e gera automaticamente o contrato com a proposta orçada.
- A plataforma divide o processo de elaboração do orçamento em etapas intuitivas.
- A plataforma aumentou a agilidade no trabalho dos vendedores.
- A plataforma aumentou a precisão dos preços orçados.
- Os participantes destacaram a plataforma como intuitiva e fácil de usar.
- Os participantes mencionaram gostar do layout da plataforma.

Os pontos negativos citados foram:

- O volume da mudança é exibido apenas em uma página da trilha de produção do orçamento, o que exige que os funcionários retornem a essa página para consultar essa informação em outras etapas do processo. Seria importante que os volumes estivessem visíveis em todas as páginas.
- Os orçamentos de todos os vendedores são apresentados em uma tabela única. Sugeriu-se a criação de abas, cada uma contendo a tabela de um vendedor, para melhorar a organização e evitar confusões.
- Os participantes sugeriram aumentar o tamanho da fonte nos formulários, pois em algumas páginas consideraram a letra muito pequena, dificultando a leitura.

Quanto aos quesitos avaliados, as notas atribuídas pelos participantes foram:

- Para o quesito "O sistema é útil?", todos os quatro (4) participantes atribuíram nota 10.
- Para o quesito "O sistema é intuitivo e fácil de usar?", três (3) dos quatro (4) participantes deram nota 10, e um (1) participante atribuiu nota 8.

Com base nos comentários e avaliações, a plataforma foi considerada aprovada pelos participantes no teste de usabilidade. Os pontos negativos identificados foram registrados para serem corrigidos durante o período de ajustes.

13 Ajustes

Durante o desenvolvimento da plataforma, a API de pedágios do Rotas Brasil foi substituída pela API Pedágios²⁸. O token gerado no site do Rotas Brasil para coletar as informações de pedágio não era aceito durante as requisições, retornando mensagens de acesso negado. Tentativas de contato com a empresa para resolver o problema não obtiveram resposta. Como alternativa, foi utilizada a API Pedágios, que permitiu a coleta dos dados necessários para a composição dos custos da plataforma. Esse novo fornecedor foi validado pelo gerente do setor comercial, que confirmou a precisão dos valores de pedágio recebidos. A equipe de suporte do novo fornecedor foi muito solícita durante o processo de integração da API ao sistema e proveu todo o suporte necessário.

Referente aos ajustes solicitados pelo gerente comercial após os testes de validação, algumas das funcionalidades implementadas tiveram que ser modificadas. Primeiramente, foi solicitado que as rotas sugeridas pelo algoritmo desenvolvido não pudessem ser alteradas pelos funcionários, como inicialmente previsto. O gerente validou o algoritmo de rotas e, considerando sua eficácia, optou por sempre utilizar as rotas sugeridas para o cálculo de custos, evitando que sua alteração causasse possíveis erros, além da falta de padronização entre os orçamentos. O único parâmetro gerado pelo sistema que foi solicitado tornar-se editável foi a escolha dos caminhões para cada etapa do serviço. Embora a escolha dos caminhões fosse inicialmente parametrizada pelo sistema, o gerente alertou para a possibilidade, em casos eventuais, de a escolha do caminhão não depender apenas do volume transportado, mas também do peso da carga, o que o algoritmo não é capaz de prever. Nesses casos, o vendedor necessitaria realizar ajustes manuais, selecionando caminhões com maior capacidade de carga para que estejam em conformidade com as regulamentações de peso da legislação rodoviária.

Outro ajuste solicitado pelo gerente envolveu o cálculo do pedágio. Inicialmente, o sistema considerava sempre o preço de pedágio de um caminhão de 2 eixos (caminhão grande), que é o dobro do preço para caminhões pequenos, que pagam o valor de pedágio equivalente ao de um carro normal. Assim, nos serviços que utilizavam caminhões pequenos em trechos com pedágios estava havendo essa diferença nos custos que traduziam-se em preços um pouco maiores do que deveriam ser. Portanto, o cálculo do pedágio foi ajustado para que considere o tipo de caminhão, aplicando o custo conforme a categoria do veículo.

²⁸ <https://www.calcularpedagio.com.br/>

Em relação ao faturamento B, foi identificado um erro em sua modelagem no sistema, que tratava essa taxa como atributo do orçamento, quando na verdade deveria ser um atributo do serviço ou da etapa do serviço. Isso gerava inconsistências, pois em um dos cenários de teste, um mesmo orçamento poderia aplicar o faturamento B para o serviço direto e não aplicar para o serviço compartilhado, ou vice-versa. O sistema foi ajustado para que o faturamento B fosse corretamente atribuído a cada serviço individualmente.

Além disso, o cálculo das diárias interestaduais também foi revisado. O sistema inicialmente aplicava a regra de uma diária para cada 400 km percorridos, o que não refletia a realidade do cálculo no dia a dia da empresa. O gerente esclareceu que, na prática, as diárias são calculadas com base no tempo de viagem, sendo uma diária a cada 10 horas de percurso, independentemente da distância. Esse ajuste foi implementado, tornando o cálculo mais preciso e condizente com a operação real da empresa.

Por fim, referente aos testes de usabilidade, foram realizados alguns ajustes adicionais para mitigar os pontos negativos apontados pela equipe comercial durante os mesmos. A informação sobre o volume da mudança foi incluída em todas as páginas da trilha de produção do orçamento, facilitando o acesso a esse dado e evitando a navegação desnecessária entre telas. Em relação à organização dos orçamentos, optou-se por substituir as abas propostas inicialmente por filtros e a funcionalidade de "favoritar" orçamentos, permitindo uma organização mais eficiente e a fácil localização dos orçamentos relevantes. O tamanho da fonte nos formulários também foi ajustado, atendendo à solicitação de aumentar a legibilidade, especialmente nas páginas em que a fonte era considerada muito pequena.

14 Considerações Finais

Este trabalho contribuiu significativamente para a melhoria dos processos operacionais do setor comercial da empresa Confiança Mudanças e Transportes, ao desenvolver uma plataforma web que automatiza e otimiza a elaboração de orçamentos. Através da integração de uma interface intuitiva para o uso da equipe comercial e um sistema de apoio à escolha de rotas e serviços, foi possível aumentar a agilidade, precisão e reduzir a incidência de erros na precificação, impactando positivamente na eficiência e rentabilidade da empresa. Além disso, o estudo aprofundado do setor de mudanças, aliado à interação constante com os funcionários da empresa, garantiu que as soluções fossem alinhadas às suas reais necessidades.

Durante o desenvolvimento deste trabalho, aprendi a importância de realizar uma análise detalhada do contexto e das necessidades do usuário final, o que foi essencial para o sucesso do sistema. Caso fosse refeito o projeto, uma melhoria possível seria a integração com outras ferramentas já utilizadas pela empresa, como o sistema Movtrans, para aumentar a interoperabilidade da plataforma, além da possibilidade de explorar a integração de algoritmos de inteligência artificial ao algoritmo de escolha de rotas e serviços, o que poderia potencializar ainda mais os ganhos de eficiência e precisão da plataforma. Em relação a trabalhos futuros, além de tentar incorporar as oportunidades de melhorias citadas, visa-se construir novas versões do software que integre os ajustes identificados como necessários, mas que não foram realizados nesse primeiro momento.

Optou-se, nessa primeira versão do software, por focar o desenvolvimento da plataforma nos funcionários da empresa, construindo uma interface amigável e eficiente para esse usuário que já possui experiência na produção de orçamentos. Em razão disso, o desenvolvimento de uma outra interface focada e adequada ao cliente e a criação do grupo Cliente foram deixados para versões futuras.

Por conseguinte, o reagrupamento da lista de itens e caixas por cômodo de origem ou uso mais comum também foi postergado para próximas versões, pois, embora essa funcionalidade seja útil para o cliente, ela não contribui de forma significativa para a rotina dos funcionários. A equipe já está acostumada a preencher os dados de forma rápida em uma listagem alfabética e a reorganização da interface por cômodo tornaria o processo confuso para os usuários internos, os quais acabariam por não utilizar a funcionalidade.

O upload de planilhas para preenchimento automático da relação de bens também ficará para versões futuras. A empresa ainda está no processo de criação de um novo formulário para os clientes que optarem por esse formato e como esse modelo ainda não foi fornecido, não foi possível implementar a funcionalidade nesta versão. Da mesma forma, o documento de contrato de armazenagem será adicionado em uma versão futura, já que a empresa ainda não disponibilizou o modelo desse contrato para integração no sistema.

Outras funcionalidades que foram deixadas para próximas versões incluem a página de estatísticas e análise dos dados gerados pelo uso do sistema e a funcionalidade de avisos em tempo real, que alertariam os usuários sobre a validade das propostas. Além disso, a adaptação da plataforma para dispositivos móveis (smartphones e tablets) também está prevista para uma nova versão. Essas funcionalidades foram postergadas devido às limitações de tempo para o desenvolvimento do projeto, priorizando-se a construção de outras partes da plataforma mais críticas para o funcionamento do setor comercial.

Por fim, a automatização da obtenção do preço do combustível também será incluída em outras versões. Atualmente, esse valor está sendo atualizado manualmente pelo administrador na seção de Gerência de Parâmetros. A decisão de adiar essa funcionalidade foi motivada pela falta de documentação e pelo acesso restrito à API oficial da ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis). Para a próxima versão da plataforma, uma solução possível poderia ser a implementação de um crawler para buscar as informações atualizadas sobre o preço do diesel diretamente no site da ANP.

15 Referências Bibliográficas

IBGE mapeia a infraestrutura dos transportes no Brasil. Agência de Notícias IBGE. 2019.

Disponível em:

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/14707-asi-ibge-mapeia-a-infraestrutura-dos-transportes-no-brasil>. Acesso em: 2 abr. 2024.

Brasil alcança recorde de 5,749 milhões de empresas ativas em 2021, mostra IBGE. UOL

Economia. 2023. Disponível em:

<https://economia.uol.com.br/noticias/estadao-conteudo/2023/06/21/brasil-alcanca-recorde-de-5-749-milhoes-de-empresas-ativas-em-2021-mostra-ibge.htm>. Acesso em: 5 abr. 2024.

Por que 1 em cada 3 brasileiros quer mudar de casa, segundo pesquisa. Globo. 2022.

Disponível em:

<https://g1.globo.com/economia/noticia/2022/03/15/por-que-1-em-cada-3-brasileiros-quer-mudar-de-casa-segundo-pesquisa.ghtml>. Acesso em: 2 abr. 2024.

16 Anexos

Anexo A - Resumo das entrevistas individuais com o setor comercial

Entrevistado E01

1 Dentro de uma semana de trabalho, com que frequência você produz orçamentos?

Respondeu que produz orçamentos todos os dias, 6-7 orçamentos por dia.

2 Como é o processo de produção de orçamentos atualmente? Quais são as etapas, fontes de dados e instrumentos utilizados?

Explicou que insere os bens do cliente na planilha [planilha de custos excel utilizada pela equipe para calcular os preços dos serviços], a qual já calcula a cubagem dos bens, e depois insere a quantidade dos materiais de embalagem que julga adequada. Utiliza o Google Maps para calcular a quilometragem da unidade [da empresa] até a casa do cliente e da unidade até o destino. Utiliza o Rotas Brasil para calcular os pedágios.

3 Qual o tempo médio que leva para produzir um (1) orçamento?

Respondeu que se for uma mudança com poucos itens, leva 4-5 minutos. Se for uma mudança com muitos itens, leva 7-9 minutos.

4 Quais são as maiores dificuldades ou problemas enfrentados durante a produção de um orçamento?

Citou como dificuldade quando o cliente não passa todas as informações necessárias, ou passa informações genéricas, como dizer apenas a configuração dos cômodos da casa, ao invés dos itens presentes nos cômodos.

5 Quais soluções ou melhorias você sugeriria para esse processo de produção do orçamento?

Pensa que não tem muito o que fazer em relação a questão dos clientes. Gostaria que houvesse campos para inserir a origem e o destino da mudança, obtendo a quilometragem e os pedágios automaticamente, sem a necessidade de pesquisar por fora.

6 Como são identificados possíveis erros no orçamento?

Costuma desconfiar de erros no orçamento, quando o preço final é muito baixo ou muito alto em relação aos preços habituais para aquele tipo de serviço. Citou que, às vezes, esquece de trocar os parâmetros do tipo de caminhão de um orçamento para outro, o que interfere no cálculo do custo de combustível e, conseqüentemente, no preço final.

7 Seria interessante que o cliente tivesse acesso a uma interface na qual ele pudesse preencher sua relação de bens e essas informações fossem incluídas automaticamente para o uso de vocês?

Respondeu que sim. Sugeriu ter na plataforma a planta de uma casa na qual o cliente pudesse visualizar cômodos comuns e itens comuns dos cômodos, para ajudá-lo a lembrar de todos os itens que possui e deseja transportar.

8 Há destinos que se repetem bastante? Se sim, quais?

Respondeu que sim. Citou Vila Velha, Fortaleza, João Pessoa, cidades de São Paulo em geral e Santa Catarina.

9 Nesses casos [destinos que se repetem bastante], há a sensação de retrabalho na produção dos orçamentos?

Respondeu que depende. Disse lembrar de alguns pedágios de cabeça por conta da repetição e só pesquisar para conferir em alguns casos. Disse sempre pesquisar a quilometragem, já que não consegue decorá-la.

10 Como são escolhidas as rotas durante a elaboração de orçamentos? Quais são os critérios utilizados?

Disse que salvo casos muito específicos, nos quais pergunta ao gerente para que ele veja alguma rota menor ou alguma rota com compartilhamento para reduzir o preço, sempre escolhe a primeira opção que aparece no Google Maps.

11 Quais os critérios utilizados para escolher os desvios nas rotas quando os destinos não são para as capitais?

Disse calcular a rota da empresa até a unidade [da empresa] mais próxima do destino e da unidade mais próxima até o destino final (ida e volta). Se for [mudança] compartilhada, multiplica a porcentagem do caminhão ocupada pela mudança do cliente pelos custos de diárias, pedágio e quilometragem, para abater do valor total.

Em casos muito fora do padrão, como mudanças para destinos muito distantes de alguma unidade, disse recorrer ao gerente, porém, a princípio, calcularia como se o cliente fosse pagar até a unidade e da unidade até o destino final, mesmo distante. Comentou que nesses casos, não costumam ofertar compartilhamento, e calcula considerando uma viagem direta até o destino final [sem passar em nenhuma unidade].

12 Suponhamos que você já fez um orçamento de uma origem *a* para um destino *b* e já coletou as informações relativas à quilometragem, pedágios, etc. Para evitar o retrabalho, ao fazer um outro orçamento com essa mesma origem e destino, você consultaria as informações já utilizadas?

Respondeu que consultaria apenas se as informações fossem da mesma semana. Se fossem informações mais antigas, pesquisaria novamente.

13 Supondo que você utilize informações salvas para orçamentos de mesma origem e destino. Depois de quanto tempo você atualizaria essas informações?

Respondeu 1 mês.

14 Para encerrarmos, tem alguma coisa que gostaria de acrescentar sobre a produção de orçamentos?

Comentou que poderia haver alguma margem fixa de desconto relativa a cada destino, para que pudesse negociar com os clientes, dentro dessa margem, sem a necessidade de terem que consultar o gerente sempre que quisessem conceder um desconto.

Entrevistado E02

1 Dentro de uma semana de trabalho, com que frequência você produz orçamentos?

Respondeu que produz orçamentos todos os dias, 5-15 orçamentos por dia.

2 Como é o processo de produção de orçamentos atualmente? Quais são as etapas, fontes de dados e instrumentos utilizados?

Explicou que insere as informações do cliente, como móveis e material de embalagem solicitado, na planilha de custos, a qual faz o cálculo do orçamento. Disse que utiliza o sistema Movtrans para gerar o PDF com o orçamento a ser enviado para o cliente. Pesquisa quilometragens pelo Google Maps e pedágios pelo Rotas Brasil.

3 Qual o tempo médio que leva para produzir um (1) orçamento?

Disse levar em média 10 minutos.

4 Quais são as maiores dificuldades ou problemas enfrentados durante a produção de um orçamento?

Disse que tem dúvidas na quantidade de diárias de viagem e na utilização de chapas [profissionais autônomos pagos por dia] por não ter muita experiência na área de mudanças. Contudo, comentou não considerar o processo [de produção de orçamentos] difícil.

5 Quais soluções ou melhorias você sugeriria para esse processo de produção do orçamento?

Respondeu não julgar já possuir visão sobre o assunto para comentar, por ser nova na área de mudanças.

6 Como são identificados possíveis erros no orçamento?

Disse desconfiar de possíveis erros, quando o valor gerado é muito elevado para uma quilometragem pequena. Comentou ainda ter dificuldade para julgar se o valor está discrepante ou se está correto, por não ter experiência com mudanças.

7 Seria interessante que o cliente tivesse acesso a uma interface na qual ele pudesse preencher sua relação de bens e essas informações fossem incluídas automaticamente para o uso de vocês?

Respondeu que sim.

8 Há destinos que se repetem bastante? Se sim, quais?

Respondeu que sim. Citou São Paulo e Nordeste.

9 Nesses casos [destinos que se repetem bastante], há a sensação de retrabalho na produção dos orçamentos?

Respondeu que não.

10 Como são escolhidas as rotas durante a elaboração de orçamentos? Quais são os critérios utilizados?

Disse que utiliza a primeira rota sugerida pelo Google Maps. Comentou que a rota real é escolhida pelo motorista. Disse que em alguns casos, quando a mudança é muito grande e destina-se a capitais como São Paulo, na qual há muito trânsito, produz o orçamento considerando que a mudança será entregue utilizando dois caminhões menores ao invés de um grande.

11 Quais os critérios utilizados para escolher os desvios nas rotas quando os destinos não são para as capitais?

Explicou que calcula a rota da residência do cliente até o depósito [da empresa] e do depósito até a unidade da capital mais próxima do destino.

12 Suponhamos que você já fez um orçamento de uma origem *a* para um destino *b* e já coletou as informações relativas à quilometragem, pedágios, etc. Para evitar o retrabalho, ao fazer um outro orçamento com essa mesma origem e destino, você consultaria as informações já utilizadas?

Respondeu que não. Disse que pesquisaria novamente para todo orçamento.

13 Supondo que você utilize informações salvas para orçamentos de mesma origem e destino. Depois de quanto tempo você atualizaria essas informações?

Disse que não confiaria em informações salvas.

14 Para encerrarmos, tem alguma coisa que gostaria de acrescentar sobre a produção de orçamentos?

Respondeu que não.

Entrevistado E03

1 Dentro de uma semana de trabalho, com que frequência você produz orçamentos?

Respondeu que produz orçamentos todos os dias, 5-10 orçamentos por dia. Comentou que não produz tantos orçamentos quanto o resto da equipe, visto que não trabalha apenas no setor comercial e possui outras funções na empresa.

2 Como é o processo de produção de orçamentos atualmente? Quais são as etapas, fontes de dados e instrumentos utilizados?

Explicou que utiliza uma planilha para inserir as informações do cliente que são passadas por vídeos, fotos ou através do preenchimento de formulário. Disse pesquisar a quilometragem no Google Maps e os pedágios no Rotas Brasil.

3 Qual o tempo médio que leva para produzir um (1) orçamento?

Disse levar em média 10 minutos.

4 Quais são as maiores dificuldades ou problemas enfrentados durante a produção de um orçamento?

Disse que consultar as fontes de pesquisa leva muito tempo. Gostaria que as informações pesquisadas já estivessem num sistema, para que pudesse apenas inserir origem e destino e as informações do cliente. Comentou que seria necessário atualizar os pedágios [no sistema], pois eles mudam de tempos em tempos.

5 Quais soluções ou melhorias você sugeriria para esse processo de produção do orçamento?

Respondido na pergunta anterior.

6 Como são identificados possíveis erros no orçamento?

Disse que pelo hábito e pela experiência percebe quando os preços estão muito caros ou muito baratos para o serviço, e recorre a auditoria do gerente nesses casos.

7 Seria interessante que o cliente tivesse acesso a uma interface na qual ele pudesse preencher sua relação de bens e essas informações fossem incluídas automaticamente para o uso de vocês?

Respondeu que sim. Comentou que talvez [os funcionários do comercial] precisassem fazer correções nos dados informados pelo cliente na plataforma, mas que adiantaria bastante o processo.

8 Há destinos que se repetem bastante? Se sim, quais?

Respondeu que sim. Citou Aracaju, Salvador, Fortaleza e São Paulo.

9 Nesses casos [destinos que se repetem bastante], há a sensação de retrabalho na produção dos orçamentos?

Respondeu que não. Considera que cada solicitação é diferente, às vezes são mudanças grandes, às vezes pequenas, às vezes compartilhadas. Não sente que está tendo retrabalho.

10 Como são escolhidas as rotas durante a elaboração de orçamentos? Quais são os critérios utilizados?

Disse utilizar a primeira rota sugerida pelo Google Maps, normalmente a rota mais curta. Obtém a quilometragem da rota e a partir dela estipula as diárias. Sugeriu que já poderia ter parâmetros como as diárias por destino dentro do sistema, para adiantar o processo. Exemplificou dizendo “para Salvador são dois dias de viagem, então são duas diárias, por exemplo”.

11 Quais os critérios utilizados para escolher os desvios nas rotas quando os destinos não são para as capitais?

Explicou que, no caso de um compartilhamento, calcula o valor compartilhado da rota até a unidade mais próxima do destino e calcula uma viagem direta da unidade para o destino final, se o destino final for depois da unidade. Disse que calcula também o orçamento direto para o destino final e apresenta para o cliente três orçamentos, dois compartilhando a viagem e um com viagem direta. No caso do destino ser antes da unidade do estado de destino, não oferta mudança compartilhada, calcula uma viagem direta para o destino final.

12 Suponhamos que você já fez um orçamento de uma origem *a* para um destino *b* e já coletou as informações relativas à quilometragem, pedágios, etc. Para evitar o retrabalho, ao fazer um outro orçamento com essa mesma origem e destino, você consultaria as informações já utilizadas?

Respondeu que sim.

13 Supondo que você utilize informações salvas para orçamentos de mesma origem e destino. Depois de quanto tempo você atualizaria essas informações?

Respondeu que a quilometragem não muda, portanto não precisaria atualizar. Já o pedágio muda bastante, então atualizaria o pedágio todos os dias.

14 Para encerrarmos, tem alguma coisa que gostaria de acrescentar sobre a produção de orçamentos?

Comentou que gostaria de ter todas as informações que costuma pesquisar por fora, já dentro de um sistema e precisar apenas incluir as informações do cliente. Disse que isso agilizaria bastante o processo.

Entrevistado E04

1 Dentro de uma semana de trabalho, com que frequência você produz orçamentos?

Respondeu que produz orçamentos todos os dias, 3-5 orçamentos por dia. Comentou que não deve produzir tantos orçamentos quanto os outros membros da equipe comercial, devido a também trabalhar no setor financeiro da empresa, se dividindo entre as duas funções.

2 Como é o processo de produção de orçamentos atualmente? Quais são as etapas, fontes de dados e instrumentos utilizados?

Explicou que pesquisa a quilometragem no Google Maps e os pedágios no Rotas Brasil, e que estipula as diárias baseando-se nessas informações. Disse que a cubagem é calculada a partir da inserção dos itens do cliente na planilha de custos.

3 Qual o tempo médio que leva para produzir um (1) orçamento?

Respondeu que leva uma média de 15-20 minutos, mas comentou que esse tempo depende muito do tamanho da mudança.

4 Quais são as maiores dificuldades ou problemas enfrentados durante a produção de um orçamento?

Respondeu perder muito tempo pesquisando quilometragem e pedágios a cada orçamento.

5 Quais soluções ou melhorias você sugeriria para esse processo de produção do orçamento?

Respondeu que gostaria de um sistema no qual pudesse inserir origem e destino da mudança e já obter quilometragem, pedágios e diárias automaticamente. Disse que isso agilizaria bastante o processo.

6 Como são identificados possíveis erros no orçamento?

Disse que identifica erros comparando a relação de itens do orçamento com as informações passadas pelo cliente. Citou que às vezes as informações passadas pelo cliente não conferem com as informações do orçamento e, nesses casos, precisa ajustar o preço do serviço.

7 Seria interessante que o cliente tivesse acesso a uma interface na qual ele pudesse preencher sua relação de bens e essas informações fossem incluídas automaticamente para o uso de vocês?

Respondeu que seria muito bom.

8 Há destinos que se repetem bastante? Se sim, quais?

Respondeu que sim. Citou Salvador, Fortaleza, São Paulo e Brasília. Disse que a maioria dos destinos são para capitais.

9 Nesses casos [destinos que se repetem bastante], há a sensação de retrabalho na produção dos orçamentos?

Respondeu que sim. Disse que às vezes de um dia para o outro podem haver alterações [nas informações pesquisadas por fora], portanto precisa ter constância nas pesquisas. Comentou que em relação a quilometragem pode haver alterações nas estradas e que os pedágios sempre aumentam.

10 Como são escolhidas as rotas durante a elaboração de orçamentos? Quais são os critérios utilizados?

Respondeu que utiliza a primeira rota sugerida pelo Google Maps. Comentou que às vezes, dependendo do destino, pondera entre escolher uma rota pelo litoral, que costuma ser mais longa, mas que pode aproveitar entregas para outras cidades da costa, ou uma rota pelo centro do país, que chegaria mais rápido.

11 Quais os critérios utilizados para escolher os desvios nas rotas quando os destinos não são para as capitais?

Explicou que escolhe um ponto na rota que está seguindo [em direção a alguma das capitais que possuem unidade] para calcular o desvio, olhando pelo mapa. Desse ponto até o destino final da mudança, o cliente arca com os custos sozinho (quilometragem, pedágios, diárias, etc) e não compartilha. Disse que o cliente compartilha apenas os custos da origem até o ponto de desvio e do ponto de desvio até a unidade de destino.

12 Suponhamos que você já fez um orçamento de uma origem *a* para um destino *b* e já coletou as informações relativas à quilometragem, pedágios, etc. Para evitar o retrabalho, ao fazer um outro orçamento com essa mesma origem e destino, você consultaria as informações já utilizadas?

Respondeu que sim, mas apenas para informações do mesmo dia. Comentou que de qualquer forma, atualmente, sempre pesquisa a cada orçamento.

13 Supondo que você utilize informações salvas para orçamentos de mesma origem e destino. Depois de quanto tempo você atualizaria essas informações?

Respondeu 3 meses.

14 Para encerrarmos, tem alguma coisa que gostaria de acrescentar sobre a produção de orçamentos?

Comentou que colocar para o cliente preencher os itens a serem transportados seria ideal. Disse que depois disso, seria apenas inserir a origem e o destino, obtendo as outras

informações necessárias para cálculos da base de dados. Disse que isso agilizaria bastante a entrega da proposta e a contratação da mudança.

Entrevistado E05

1 Dentro de uma semana de trabalho, com que frequência você produz orçamentos?

Respondeu que produz orçamento todos os dias, 3-5 orçamento por dia. Disse que a quantidade de solicitações para atender por dia, depende muito da época do ano.

2 Como é o processo de produção de orçamentos atualmente? Quais são as etapas, fontes de dados e instrumentos utilizados?

Explicou que há uma funcionária responsável pelo primeiro contato com o cliente que solicitou a mudança, coletando as informações necessárias e repassando para os funcionários do comercial. Disse que ao receber as solicitações, se apresenta para o cliente e informa que está cuidando do seu orçamento. Disse que também entra em contato para confirmar as informações de itens a serem transportados e verifica se precisa incluir algo. Depois, coloca as informações na planilha de custos e pesquisa a quilometragem no Google Maps e os pedágios no Rotas Brasil.

3 Qual o tempo médio que leva para produzir um (1) orçamento?

Respondeu que leva uma média de 10-15 minutos, mas comentou que esse tempo depende muito do tamanho da mudança. Disse também que se já possuir todas as informações do cliente, é bem rápido.

4 Quais são as maiores dificuldades ou problemas enfrentados durante a produção de um orçamento?

Citou como dificuldade conseguir as informações corretas dos itens do cliente, os quais costumam não dizer exatamente todos os itens que de fato desejam transportar.

5 Quais soluções ou melhorias você sugeriria para esse processo de produção do orçamento?

Citou que muitos clientes não passam todas as informações necessárias para a produção do orçamento. Muitos não querem mandar fotos, vídeos, entre outros, pois desejam apenas ter uma ideia do preço e julgam não ser necessário. Disse que gostaria de um formulário de itens mais detalhado para enviar ao cliente, que já tivesse a metragem cúbica, e já transferisse essas informações preenchidas para um sistema. Comentou que acredita que na produção de orçamentos se perde mais tempo na comunicação com o cliente para pegar as informações, do que em outras partes do processo.

6 Como são identificados possíveis erros no orçamento?

Disse que a maioria dos erros que identifica são por falta de atenção, como inserir na planilha algum número errado, cidade errada, etc. Também citou casos quando o orçamento é finalizado e o cliente adiciona mais itens depois. Disse que no seguro, às vezes, o cliente coloca itens a mais que não constam na listagem do orçamento, por exemplo.

7 Seria interessante que o cliente tivesse acesso a uma interface na qual ele pudesse preencher sua relação de bens e essas informações fossem incluídas automaticamente para o uso de vocês?

Respondeu que sim, que facilitaria muito.

8 Há destinos que se repetem bastante? Se sim, quais?

Respondeu que sim. Citou Nordeste, Fortaleza, Bahia, Salvador, Maceió, São Paulo e cidades de São Paulo.

9 Nesses casos [destinos que se repetem bastante], há a sensação de retrabalho na produção dos orçamentos?

Respondeu que sim. Disse que sempre pesquisa pedágios, pois nunca sabe quando vão mudar e que sempre pesquisa a quilometragem, pois não as decora e às vezes o Google Maps desvia a rota comumente sugerida para uma de menos tempo [que possui quilometragem diferente].

10 Como são escolhidas as rotas durante a elaboração de orçamentos? Quais são os critérios utilizados?

Respondeu que utiliza a primeira sugerida pelo Google Maps. Disse que em casos, por exemplo, de uma cidade do interior de São Paulo para outra, analisa para escolher a rota. Há casos, em que depois da coleta é melhor ir para o depósito [da empresa], outros em que é melhor ir direto para o destino final.

11 Quais os critérios utilizados para escolher os desvios nas rotas quando os destinos não são para as capitais?

Explicou que quando tem compartilhamento, compartilha os custos da viagem pelo tamanho da mudança em relação ao tamanho do caminhão. Disse que quem decide as rotas do desvio é o setor operacional. Explicou que se a entrega for em algum destino antes de uma das unidades da empresa, calcula como se fosse entregar direto no destino final, sem ir para a unidade. Se a entrega for depois da unidade, calcula a rota até a unidade e depois da unidade até o local de entrega.

12 Suponhamos que você já fez um orçamento de uma origem *a* para um destino *b* e já coletou as informações relativas à quilometragem, pedágios, etc. Para evitar o

retrabalho, ao fazer um outro orçamento com essa mesma origem e destino, você consultaria as informações já utilizadas?

Respondeu que sim, mas apenas para informações do mesmo dia. Comentou que atualmente sempre pesquisa a cada orçamento.

13 Supondo que você utilize informações salvas para orçamentos de mesma origem e destino. Depois de quanto tempo você atualizaria essas informações?

Respondeu que em relação ao pedágio, atualizaria todo dia ou uma vez por semana, no máximo a cada 15 dias. Disse que se houvesse uma forma de saber quando o pedágio mudou, e apenas atualizar quando mudasse, seria o ideal. Comentou que talvez haja uma época específica em que os preços de pedágio são atualizados, que talvez não seja numa data aleatória, que poderiam utilizar essa informação para atualizar no sistema. Já em relação à quilometragem, respondeu que atualizaria a cada 3-6 meses.

14 Para encerrarmos, tem alguma coisa que gostaria de acrescentar sobre a produção de orçamentos?

Comentou que talvez fosse interessante diferenciar os orçamentos comerciais dos residenciais. Também comentou que poderiam salvar uma média de itens a depender da configuração da casa do cliente, por exemplo, se tivesse 4 quartos, teria uma média de 5 camas. Contudo, disse que não sabe se isso seria útil, pois a quantidade de itens das pessoas costuma ser algo muito aleatório.

Entrevistado E06

1 Dentro de uma semana de trabalho, com que frequência você produz orçamentos?

Respondeu que produz orçamentos todos os dias e que a quantidade por dia varia muito dependendo da época do ano. Disse que não conseguiria dizer uma média por dia, devido a grande variação entre temporadas.

2 Como é o processo de produção de orçamentos atualmente? Quais são as etapas, fontes de dados e instrumentos utilizados?

Explicou que a empresa recebe solicitações de orçamento do cliente, pelo site, pelo google, email, telefone ou whatsapp. Depois recebem do cliente a relação de bens para objetos maiores e estimativa de caixas necessárias para objetos menores. Ou o cliente envia fotos ou vídeos do que deseja levar na mudança para que o membro responsável da equipe relacione os itens e estime as caixas. Disse que também há as vistorias presenciais no endereço de origem da mudança, para os clientes que desejarem. Depois dessa etapa, os itens e materiais

de embalagem são lançados numa planilha excel. Também lança-se a quilometragem interna (para executar embalagem e coleta) e a quilometragem externa (ida e volta até o destino de entrega) e são incluídos os pedágios e as diárias do motorista (pernoite e alimentação). Explicou que a planilha tem os parâmetros de valores para alguns itens, nos que não tem como quilometragem, disse que colocam manualmente uma fórmula, por exemplo a distância sobre o consumo de combustível do caminhão. Comentou que precisam eleger o tipo de caminhão de acordo com a capacidade e tamanho do caminhão, baseado no tamanho da mudança. Por fim, disse que pesquisa a quilometragem no Google Maps e os pedágios no Rotas Brasil.

3 Qual o tempo médio que leva para produzir um (1) orçamento?

Respondeu que depende do tamanho da mudança e da forma como o cliente informa os bens a serem transportados. Por exemplo, se a relação de bens for feita através de vídeos longos e muitas fotos leva mais tempo. Disse que em média 5-6 minutos.

4 Quais são as maiores dificuldades ou problemas enfrentados durante a produção de um orçamento?

Disse que há muitos erros ao se estimar a quantidade de material de embalagem e que tentam parametrizar para os itens mais comuns. Também disse que encontra muitos erros no lançamento da quilometragem e nos cálculos de compartilhamento. Disse que quando os destinos são para as capitais é mais fácil, para interiores precisam calcular os desvios de rotas. Explicou que convencionaram que a rota tem que ser para alguma capital na qual a empresa tenha unidade, e a partir dessa rota, fariam os desvios que precisam quando é para entregar no interior. Comentou que a maior dificuldade é esse cálculo pela incidência de erros cometidos pelos membros da equipe.

5 Quais soluções ou melhorias você sugeriria para esse processo de produção do orçamento?

Disse que gostaria que tivessem um banco de dados por trás de um sistema, no qual pudessem lançar origem, destino, os itens do cliente e a quantidade de caixas necessárias, e o sistema calculasse sozinho o orçamento. Comentou que a quantidade de caixas é algo muito visual e que o sistema não conseguiria estipular sozinho, portanto seria necessário informar manualmente. Disse que esse sistema eliminaria a necessidade de se fazer cálculos e fórmulas na mão, e de se pesquisar no Google Maps ou no Rotas Brasil. Também comentou que com ele não seria mais necessário ficar olhando o mapa para escolher o ponto de desvio das rotas, para as entregas no interior. Disse que se o sistema desse todos orçamentos que precisassem, porque possuem preços para prazos diferentes e compartilhamentos diferentes, seria ótimo.

6 Como são identificados possíveis erros no orçamento?

Respondeu que pela experiência percebe os erros, mas que não é possível fazer auditoria em todos os orçamentos feitos pela equipe. Comentou que quando as solicitações chegam, precisam enviar os orçamentos a todos os clientes em menos de 24 horas, portanto não é possível auditar se as fórmulas, quilometragens, desvios, etc estão corretos para todos os orçamentos sendo feitos pela equipe. Disse que quando há um valor muito discrepante, pela experiência, a gerência solicita a planilha que o gerou e a revisa.

Disse que o problema é que quando os erros são cometidos, e que acredita que muitos devem ser cometidos e passarem despercebidos, é grave para empresa, pois podem perder vendas por valores muito altos errados, ou saírem no prejuízo, por valores muito abaixo, que reduzem muito o lucro ou nem sequer cobrem os custos.

7 Seria interessante que o cliente tivesse acesso a uma interface na qual ele pudesse preencher sua relação de bens e essas informações fossem incluídas automaticamente para o uso de vocês?

Respondeu que sim. Comentou, porém, que há muitos itens que o cliente esquece de incluir, como quadros, tapetes, enfeites, etc. Inclui cama, mas esquece de pedir caixas para travesseiros ou roupa de cama. Disse que se essa interface já mostrasse o preço para o cliente, há a questão dos itens que o cliente esquece, logo a plataforma só serviria para mostrar um orçamento preliminar, e que ela deixaria à mostra para concorrentes os preços da empresa. Por outro lado, faria com que os clientes trabalhassem pela empresa.

Comentou que se fosse uma plataforma na qual os clientes preenchessem sua relação de bens e esses dados fossem para o setor comercial, para que complementassem e finalizassem o orçamento para enviar ao cliente, seria bom. Disse que evitaria o retrabalho de terem que repassar para a planilha de custos a relação de bens feita pelo cliente, e assim o comercial passaria a ter que apenas auditar os dados.

Citou ainda que essa interface precisaria contar com uma boa lista de bens cujos itens teriam que ser bem específicos, sem adjetivos subjetivos como pequeno, médio, grande, pois o cliente sempre optará por colocar que o item é pequeno, a fim de reduzir o valor do serviço. Portanto, teriam que convencionar a metragem dos itens e o comercial teria que auditar a relação.

Disse que em relação às caixas, seria bom convencionar, pois os clientes não costumam saber estipular a quantidade de caixas que precisam para os itens menores. Sugeriu colocar tipos de caixas comuns por cômodo, e que com o que foi informado pelo cliente, geraram-se um orçamento preliminar. Se por acaso forem utilizadas mais caixas do que o informado, será cobrado por caixa excedente.

Por fim, disse que seria ótimo [a interface], possibilitaria a geração de orçamentos em menos de 1 minuto, parametrizando outras questões como tipo de caminhão em relação ao volume, por exemplo.

8 Há destinos que se repetem bastante? Se sim, quais?

Respondeu que sim. Disse que a maioria dos destinos são para as capitais. Citou Brasília, Salvador, Fortaleza, Rio de Janeiro e São Paulo.

9 Nesses casos [destinos que se repetem bastante], há a sensação de retrabalho na produção dos orçamentos?

Disse que pode ser que sim, pode ser que não. Comentou que a pessoa acaba memorizando a quilometragem e o pedágio para esses destinos mais comuns, ou anotando, para não precisar consultar sempre.

10 Como são escolhidas as rotas durante a elaboração de orçamentos? Quais são os critérios utilizados?

Respondeu que se o destino for para uma capital, utiliza a primeira rota sugerida pelo Google Maps.

11 Quais os critérios utilizados para escolher os desvios nas rotas quando os destinos não são para as capitais?

Explicou que se o destino não for para uma capital, utiliza a rota para alguma cidade na qual haja unidade da empresa, sendo essa a rota da qual o destino seja o mais próximo possível. Exemplificou com o destino sendo no interior da Bahia. Disse que nesse caso utilizaria a rota indo para Salvador, se o destino fosse antes dessa capital, ou indo para Fortaleza, se fosse depois. Comentou que utilizando a rota pelas BRs 101 e 116, que são muito utilizadas para transporte de carga, escolheria o ponto dessa rota, no qual o caminhão teria que sair dessa rota e fazer o desvio para entregar no interior, e depois retornar para a rota. Comentou que o motorista pode até pegar a rota do desvio no ponto escolhido, mas não voltar por ela, e sim por outra rota na qual ele volte para a rota principal mais em cima, mas que utilizam o ponto de desvio como critério. Disse que diferentemente do transporte de carga, não há regularidade, não há como prever se de fato terá mudança para Fortaleza e Salvador quando forem entregar nesse interior, mas que estabelecem como parâmetro o pior cenário possível, para evitar prejuízos.

12 Suponhamos que você já fez um orçamento de uma origem *a* para um destino *b* e já coletou as informações relativas à quilometragem, pedágios, etc. Para evitar o retrabalho, ao fazer um outro orçamento com essa mesma origem e destino, você consultaria as informações já utilizadas?

Respondeu que sim. Disse que precisariam ter um banco de dados no qual pudessem fazer essas consultas, já que atualmente sempre pesquisam.

13 Supondo que você utilize informações salvas para orçamentos de mesma origem e destino. Depois de quanto tempo você atualizaria essas informações?

Respondeu 1 mês. Disse que o preço do diesel e dos pedágios podem mudar, já a quilometragem dificilmente mudaria para precisar reajustar. Comentou que o site da ANP faz uma pesquisa semanal do valor médio do diesel em todas as cidades, e que, atualmente, usam a média nacional para orçarem mudanças interestaduais, e a média do estado, para orçarem mudanças locais (origem em São Paulo e no Rio de Janeiro). Citou que um orçamento tem validade de 5 dias para contratação, pois se houver uma disparada no diesel, aquele valor ofertado ao cliente já não vale mais, e terão que atualizar o orçamento baseado no preço atual do diesel. Disse que a ANP divulga o preço do combustível semanalmente, mas que na empresa atualizam esse valor mensalmente.

14 Para encerrarmos, tem alguma coisa que gostaria de acrescentar sobre a produção de orçamentos?

Comentou que se houver uma maneira de terem todos os dados de que necessitam atualizados automaticamente, obtendo-os de alguma fonte ou API, seria maravilhoso. Disse que, na prática, não os atualizam o tempo todo, já que utilizam uma planilha excel para gerarem os preços, e que quando atualizam os preços precisam enviar a planilha atualizada para todos os funcionários do setor comercial para que salvem em seus computadores. Disse que às vezes os funcionários erram qual é a planilha nova e fazem o orçamento na planilha antiga, da semana anterior, mês anterior, etc.

Portanto, quando os orçamentos forem produzidos num sistema e os parâmetros forem todos atualizados automaticamente, será ótimo. Disse que o ideal seria conseguir que ninguém soubesse como o valor do orçamento é composto, já que isso gera uma vulnerabilidade para empresa quando um funcionário sai do trabalho. Comentou que atualmente os funcionários do comercial todos sabem os custos na empresa, pois esses custos estão descritos na planilha que utilizam. Embora, não saibam a fórmula que gera o valor final, podem, com uma conta de matemática básica, saber o percentual aplicado sobre os custos da planilha, o que é uma vulnerabilidade para a empresa.

Entrevistado E07

1 Dentro de uma semana de trabalho, com que frequência você produz orçamentos?

Respondeu que produz orçamentos todos os dias. Disse que a quantidade por dia varia muito dependendo da época. Na temporada de mudanças, novembro até março, aumenta bastante a demanda por dia. Citou como média, 5-6 orçamentos por dia.

2 Como é o processo de produção de orçamentos atualmente? Quais são as etapas, fontes de dados e instrumentos utilizados?

Disse que há uma funcionária que recebe todas as solicitações, sendo ela o primeiro contato com os clientes, os quais chegam à empresa através do site e dos leads. Disse que ela envia o formulário de bens para o cliente e abre sua ficha no sistema, e que quando o cliente retorna com os bens e as informações da mudança, ela as distribui para que os funcionários do setor comercial façam o orçamento. Explicou que o responsável por aquele orçamento no setor comercial entra em contato com o cliente, se identifica e diz que começará a fazer o orçamento. Se houver alguma dúvida em relação às informações, já que há clientes que não mandam o formulário de bens preenchido, há uma troca com o cliente para entender o que a pessoa quer levar e coletar outras informações relevantes. Depois, calcula-se o orçamento e negocia prazos com o cliente. O prazo de entrega varia o valor do orçamento. Disse que como trabalha há muito tempo na empresa, muitos clientes ficam com seu contato e retornam depois de alguns anos, querendo fazer outra mudança. Disse, em relação aos preços, que o valor do combustível já está na planilha de custos e que consultam a quilometragem através do Google Maps e os pedágios através do Rotas Brasil.

3 Qual o tempo médio que leva para produzir um (1) orçamento?

Disse que tendo o formulário de bens para inserir aquelas informações na planilha, o orçamento não demora. Comentou que o mais burocrático é que depois de preencher a planilha de custos, é necessário colocar mais informações no sistema [Movtrans], salvar o PDF do orçamento e colocar na pasta. Disse que gostaria que houvesse um atalho para que quando salvassem a planilha, já fossem todos os dados direto para o sistema. Comentou que a troca de informações com o cliente é a parte mais demorada, mas que só a parte de calcular os custos na planilha é rápida, em média 3 minutos.

4 Quais são as maiores dificuldades ou problemas enfrentados durante a produção de um orçamento?

Disse que a planilha utilizada tem alguns itens faltando na listagem de bens e que não sabe se as cubagens dos itens estão corretas com a realidade. Disse que quando o cliente

tem um item que não está padronizado na planilha, há linhas extras para incluir, mas que acha que são poucas linhas, por isso às vezes substitui os itens pelos padronizados na planilha. Por exemplo, se o cliente tem um sofá cama, marca na planilha um sofá de dois lugares, quando já não há linha extra sobrando. Substitui por um item parecido ou que tenha a mesma cubagem. Sugeriu ter mais linhas extras ou atualizar a listagem.

5 Quais soluções ou melhorias você sugeriria para esse processo de produção do orçamento?

Respondeu que gostaria de mais linhas de itens extras na planilha e de uma integração da planilha com o Movtrans.

6 Como são identificados possíveis erros no orçamento?

Comentou que o orçamento depende muito da percepção de cada um, disse que se duas pessoas fizerem um mesmo orçamento, dificilmente terá o mesmo valor, pois uma pessoa vai estimar uma quantidade de caixas diferente da outra, por exemplo. Disse que não considera essas diferenças erros e que se fosse citar possíveis erros seria apenas na parte manual, por alguma falta de atenção ao preencher a planilha. Citou erros como, inserir a quilometragem errada ou colocar o tipo de caminhão errado para o volume da mudança, mas disse que a planilha em si não contém erros. Comentou que outra questão seria a negociação de alguns parâmetros, exemplificou com o faturamento B [taxa cobrada ao utilizarem caminhões e funcionários de outra unidade], que com autorização da gerência poderia não ser incluído no orçamento em alguns casos.

7 Seria interessante que o cliente tivesse acesso a uma interface na qual ele pudesse preencher sua relação de bens e essas informações fossem incluídas automaticamente para o uso de vocês?

Comentou que antigamente havia uma interface como essa no site, mas que retiraram. Disse que tem cliente que não gosta dessa modalidade, que prefere vistorias presenciais com um representante da empresa fazendo essa relação de bens e materiais. Disse que acha bom a interface, mas que gostaria de uma forma de atender a todos, usando a plataforma para os que quiserem e mantendo as vistorias para os que não gostarem da modalidade online.

8 Há destinos que se repetem bastante? Se sim, quais?

Respondeu que sim. Citou São Paulo, Brasília, Salvador e Aracaju. Comentou que normalmente são para as capitais e que quando não são para capitais, orçam também, mas são mudanças mais difíceis de contratarem.

9 Nesses casos [destinos que se repetem bastante], há a sensação de retrabalho na produção dos orçamentos?

Respondeu que não sente o retrabalho, já que não pesquisa sempre as mesmas coisas. Disse que possui um caderno, no qual anota as informações para não ter que pesquisar sempre e que atualiza nela os pedágios. Disse que nesse caderno há as quilometragens, diárias e pedágios das capitais e que prefere consultar o caderno a pesquisar no Google. Disse que às vezes pesquisa, às vezes já tem anotado.

10 Como são escolhidas as rotas durante a elaboração de orçamentos? Quais são os critérios utilizados?

Respondeu que utiliza a primeira rota sugerida pelo Google Maps, priorizando as rotas que utilizam as rodovias principais.

11 Quais os critérios utilizados para escolher os desvios nas rotas quando os destinos não são para as capitais?

Explicou que para rotas diferentes, que não são as principais para capitais, consulta com a gerência. Exemplificou com Porto Seguro, disse que pode utilizar a rota para Salvador, realizando um desvio ou utilizar a rota direta para Porto Seguro. Disse que quando o destino é uma capital, não há dúvida, mas que quando é um interior, consulta com a gerência para saber se calcula com compartilhamento ou não. Explicou que com compartilhamento, utiliza a rota para a capital, escolhe um ponto na rota para desviar, entregar no interior e voltar para a rota, seguindo para a capital; e sem compartilhamento, utiliza a rota direta para o destino final. Comentou que para alguns casos já possui uma ideia de se deve utilizar a rota direta ou a compartilhada. Disse que imagina como o gerente faria e faz igual, mas que geralmente sempre o consulta. Disse também que para os casos que possuem essas duas possibilidades, anota como foi decidido, para que quando fizer novamente para esse mesmo destino, utilizar o mesmo critério e não precisar consultar o gerente novamente.

12 Suponhamos que você já fez um orçamento de uma origem *a* para um destino *b* e já coletou as informações relativas à quilometragem, pedágios, etc. Para evitar o retrabalho, ao fazer um outro orçamento com essa mesma origem e destino, você consultaria as informações já utilizadas?

Respondeu que sim. Já utiliza anotações atualmente.

13 Supondo que você utilize informações salvas para orçamentos de mesma origem e destino. Depois de quanto tempo você atualizaria essas informações?

Respondeu 2-3 meses. Disse que se não fosse pelo pedágio, não precisaria atualizar, já que a quilometragem não muda, apenas seria necessário incluir novos trechos [rotas para destino novos que não constam na base de dados]. Comentou também sobre atualizar o preço do combustível e disse que atualmente utilizam uma média. Disse que até receberem uma

planilha nova com os valores atualizados, ficam utilizando o valor do combustível que consta na planilha antiga.

14 Para encerrarmos, tem alguma coisa que gostaria de acrescentar sobre a produção de orçamentos?

Comentou que apenas gostaria de ter mais linhas para incluir itens extras na planilha e um atalho para o Movtrans, ao salvar a planilha.

Anexo B - Cálculo dos custos e fórmulas utilizadas

As informações necessárias ao cálculo dos custos e geração dos preços estão descritas nas Tabelas 1 e 2 a seguir.

Informação	Observações
Informações informadas pelo membro da equipe responsável pelo orçamento	
Origem e Destino da mudança	Deve ser informado pelo menos estado e município, havendo campos opcionais para bairro e endereço completo.
Quantidades dos materiais de embalagem	Os materiais relacionados são: Papelão ondulado, Polibolha, Resma de papel (10kg), Fitolho e Fita adesiva.
Quantidades e valores dos custos extras	Os custos extras relacionados são: Diversos, Balsa, Reboque origem, Reboque destino, Chapas, Cegonha e Içamentos origem.
Número de funcionários da equipe operacional (motorista e ajudantes)	Apenas aplicável para serviços que incluem viagens.
Utilização de compartilhamento no cálculo	Apenas aplicável para serviços interestaduais.
Prazos de entrega para o serviço	Cada serviço orçado pode ter de 1 a 3 prazos de entrega.
Informações obtidas do Preenchimento da relação de bens, caixas e valores de seguro do cliente	
Quantidade de caixas	As caixas relacionadas são: Caixas pequenas, Caixas médias, Caixas grandes, Transroupa e Telescópica.
Itens relacionados	-
Valor do seguro dos itens relacionados	-
Informações obtidas da seção de ajuste de parâmetros do administrador	
Percentual aplicado ao custo para cada estado de destino	-
Valores dos materiais de embalagem	Os materiais relacionados são: Papelão ondulado, Polibolha, Resma de papel (10kg), Fitolho e Fita adesiva.
Valores dos tipos de caixa	As caixas relacionadas são: Caixas pequenas, Caixas médias, Caixas grandes,

	Transroupa e Telescópica.
Valor do m3 cobrado no Faturamento B por cada unidade de destino	-
Valor da diária de viagem	-
Informações obtidas do Algoritmo de Rotas e Desvios	
Rotas, desvios e quilometragem total dos trechos da rota necessários ao cálculo dos custos	O funcionamento do algoritmo (algoritmo alternativo 2) está descrito na subseção 6.3. Para obter a quilometragem dos trechos relevantes, o algoritmo utilizará a API do Google Maps para os pontos selecionados na escolha dos trechos.
Informações obtidas de fontes externas	
Preço do combustível	Obtidos da ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) ²⁹ .
Valor dos pedágios	Obtido pelo Rotas Brasil ³⁰ .
Quilometragem entre os pontos da rota	Obtido pelo Google Maps ³¹ .

Tabela 1: Informações obtidas ao longo da produção do orçamento necessárias à composição dos custos.

Informação	Fórmula	Observações
Informações parametrizadas pelo sistema		
Tipo de caminhão utilizado	$v = \text{volume total da mudança}$ <i>Se $v \leq 18 \text{ m}^3$, utilizar a Iveco;</i> <i>Se $18 \text{ m}^3 < v \leq 30 \text{ m}^3$, utilizar o 710;</i> <i>Se $30 \text{ m}^3 < v \leq 60 \text{ m}^3$, utilizar o 60;</i> <i>Se $v > 60 \text{ m}^3$, utilizar a combinação dos tipos de caminhões que possibilite o uso do menor número de caminhões.</i>	A Iveco possui capacidade de 18-20 m ³ e consumo de 8 km/L. O 710 possui capacidade de 30- 35 m ³ e consumo de 5 km/L. O 60 possui capacidade de 60 m ³ e consumo de 3,6 km/L. Para mudanças locais, na etapa de embalagem/coleta utiliza-se a Iveco, independente do volume total da mudança.

²⁹ <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/precos-e-defesa-da-concorrenca/precos>

³⁰ <https://rotasbrasil.com.br/>

³¹ <https://www.google.com/maps>

<p>Diárias de viagem (interno, viagem ida, viagem volta)</p>	<p>$D = \text{Diárias de viagem}$</p> <p><i>Se serviço local ou destino está a menos de 70 km da unidade de origem, $D = 0$.</i></p> <p><i>Se serviço intermunicipal ou destino está a mais de 70 km da unidade de origem, $D = \text{roundUp}(\frac{v - (2z)}{x})$.</i></p> <p>$v = \text{volume total da mudança}$ $f = \text{número de funcionários na viagem}$ $x = m^3 \text{ embalado/desembalado por dia} = 7,5f$ $t = \text{tempo de viagem em horas}$ $y = \text{hora de início do serviço} = 9,5 + t$ $z = 0,5x, \text{ se } y \leq 14;$ $z = 0, \text{ se } y < 14.$</p> <p><i>Se serviço interestadual, $D = \text{roundUp}(\frac{d}{400})$.</i></p> <p>$d = \text{distância da viagem em km}$</p>	<p>As diárias de viagem são calculadas por trecho de acordo com cada etapa do serviço, caso necessário, conforme indicado na Figura 7 da subseção 6.3.</p>
<p>Dias de embalagem/coleta e entrega</p>	<p>$Dec = \text{Dias de embalagem/coleta} = \text{roundUp}(\frac{v}{vec})$</p> <p>$Dent = \text{Dias de entrega} = \text{roundUp}(\frac{v}{vent})$</p> <p>$v = \text{volume total da mudança}$ $vec = \text{volume por dia para embalagem/coleta} = 22,5 m^3$ $vent = \text{volume por dia para entrega} = 35 m^3$</p>	<p>Os dias de embalagem/coleta e entrega são calculados por trecho de acordo com cada etapa do serviço, caso necessário, conforme indicado na Figura 7 da subseção 6.3.</p>

Tabela 2: Informações parametrizadas pelo sistema necessárias à composição dos custos.

A partir das informações descritas, o sistema irá compor os custos e os preços do serviço utilizando as fórmulas presentes na Tabela 3.

Parâmetro	Fórmula
<p>Volume total dos itens relacionados</p>	<p>$V_i = \text{volume total dos itens relacionados}$ $n = \text{número de itens da listagem de itens}$ $q_n = \text{número de unidades do item } n$ $v_n = \text{volume da unidade do item } n$</p> $V_i = \sum_{n=1}^n q_n \times v_n$
<p>Volume total das caixas</p>	<p>$V_c = \text{volume total das caixas}$ tipos de caixa = [Caixas pequenas, Caixas médias, Caixas grandes, Transroura, Telescópica] $n = \text{número de tipos de caixa}$ $q_n = \text{número de unidades do item } n$ $v_n = \text{volume da unidade do item } n$</p> $V_c = \sum_{n=1}^n q_n \times v_n$

Volume total da mudança	<p>$v = \text{volume total da mudança}$ $V_i = \text{volume total dos itens relacionados}$ $V_c = \text{volume total das caixas}$ $v = V_i + V_c$</p>
Faturamento B	<p>$FatB_e = \text{Faturamento B para a unidade do estado e}$ $vm_e = \text{valor do m}^3 \text{ cobrado pela unidade do estado e}$ $v = \text{volume total da mudança}$ $v = v, \text{ se } v \geq 10 \text{ m}^3$ $v = 10, \text{ se } v < 10 \text{ m}^3$ $FatB_e = v \times vm_e$</p>
Custo total dos materiais de embalagem	<p>$C_{mat} = \text{custo total dos materiais de embalagem}$ $mat = [\text{Caixas pequenas, Caixas médias, Caixas grandes, Transroupa, Telescópica}] +$ $[\text{Papelão ondulado, Polibolha, Resma de papel (10kg), Fitolho e Fita adesiva}]$ $n = \text{número de materiais de embalagem}$ $qn = \text{número de unidades do item n}$ $cn = \text{custo do item n}$ $C_{mat} = \sum_1^n qn \times cn$</p>
Custos extras	<p>$C_{extras} = \text{custos extras}$ $extras = [\text{Diversos, Balsa, Reboque origem, Reboque destino, Chapas, Cegonha, Içamentos origem}]$ $n = \text{número de custos extras}$ $qn = \text{número de unidades do item n}$ $cn = \text{custo do item n}$ $C_{extras} = \sum_1^n qn \times cn$</p>
Valor total do seguro	<p>$S = \text{valor total do seguro dos itens relacionados}$ $n = \text{número de itens da listagem de itens}$ $qn = \text{número de unidades do item n}$ $sn = \text{valor do seguro da unidade do item n}$ $S = \sum_1^n qn \times sn$ ou $S = \text{valor do seguro global informado pelo cliente}$</p>
Custo total do combustível	<p>$C_{comb} = \text{custo total do combustível}$ $e = \text{número de etapas do serviço}$ $etapas = [\text{Embalagem/Coleta, Transporte ida, Entrega, Transporte volta}]$ $D_{te} = \text{distância percorrida no trecho da etapa e}$ $De = \text{dias de realização da etapa e, se } e \in [\text{Embalagem/Coleta, Entrega}], \text{ senão, } De = 1.$ $C_{ce} = \text{consumo do caminhão utilizado no trecho da etapa e}$ $(\text{caminhão, consumo}) = [(Iveco, 8 \text{ km/L}), (710, 5 \text{ km/L}), (60, 3, 6 \text{ km/L})]$ $pc = \text{preço do litro do combustível}$ $C_{comb} = \sum_1^e \frac{D_{te}}{C_{ce}} \times De \times pc$</p>

Custo total dos pedágios	<p>C_{ped} = custo total dos pedágios e = número de etapas do serviço etapas = [Embalagem/Coleta, Transporte ida, Entrega, Transporte volta] caminhão = [Iveco, 710, 60] C_{ptec} = custo dos pedágios no trecho da etapa e para o caminhão c</p> $C_{ped} = \sum_1^e C_{ptec}$
Custo total das diárias	<p>C_d = custo total das diárias e = número de etapas do serviço etapas = [Embalagem/Coleta, Transporte ida, Entrega, Transporte volta] D_e = número de diárias na etapa e f = número de funcionários na viagem vd = valor da diária de viagem</p> $C_d = \sum_1^e D_e \times f \times vd$
Custo do serviço	<p>C_s = custo do serviço C_{comb} = custo total do combustível C_d = custo total das diárias C_{ped} = custo total dos pedágios $FatB$ = Faturamento B, se aplicável para o serviço orçado C_{mat} = custo total dos materiais de embalagem C_{extras} = custos extras</p> $C_s = C_{comb} + C_d + C_{ped} + FatB + C_{mat} + C_{extras}$
Preços do serviço ³²	<p>P_{s_x} = preços do serviço para o prazo de entrega x, um serviço pode ter de 1 até 3 prazos de entrega possíveis.</p> <p>C_{s_x} = custo do serviço para o prazo de entrega x pe = percentual aplicado ao custo para cada estado de destino e S = valor total do seguro dos itens relacionados</p> $P_{s_x} = f(C_{s_x}, pe, S)$ <p>para cada x, são gerados os preços para pagamento por PIX ou transferência bancária e para pagamento com cartão de crédito (de 1 até 10 parcelas).</p>

³² A função f não está descrita, pois trata-se de cálculos internos da empresa e configuram segredos de negócio. Portanto, consta apenas indicada para fins acadêmicos deste trabalho.