

**UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI**  
**Curso de Graduação em Sistemas de Informação**  
**Douglas Gonçalves Sales**

**SISTEMA DE GESTÃO PARA ENTREGAS RÁPIDAS**

**Diamantina  
2022**



**Douglas Gonçalves Sales**

**SISTEMA DE GESTÃO PARA ENTREGAS RÁPIDAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Sistemas de Informação, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientadora: Profa.Dra. Luciana Pereira de Assis

**Diamantina  
2022**





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**Douglas Gonçalves Sales**

**SISTEMA DE GESTÃO PARA ENTREGAS RÁPIDAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisitos parcial para conclusão do curso.

Orientador (a): Luciana Pereira de Assis

Data de aprovação: 19/08/2022

Profa. Luciana Pereira de Assis

Faculdade de Ciências Exatas - UFVJM

Prof. Alessandro Vivas Andrade

Faculdade de Ciências Exatas - UFVJM

Prof. Rafael Santin

Faculdade de Ciências Exatas - UFVJM



Documento assinado eletronicamente por **Rafael Santin, Servidor (a)**, em 23/08/2022, às 16:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luciana Pereira de Assis, Servidor (a)**, em 24/08/2022, às 18:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alessandro Vivas Andrade, Servidor (a)**, em 29/08/2022, às 15:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



[https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0817079** e o código CRC **793FC7D4**.

---

Referência: Processo nº 23086.007611/2022-03

SEI nº 0817079

## RESUMO

O mercado de *delivery* sofreu grandes transformações e desafios nos últimos anos. Um destes desafios foi a proibição da operação em pessoa devido as imposições de distanciamento pessoal implementadas pelo governo como medida de supressão da disseminação do vírus COVID-19. Estas dificuldades resultaram na adesão parcial ou completa de diversos restaurantes e lanchonetes ao modelo de *delivery*. Esta transformação traz consigo seus próprios desafios, e os empreendedores que não estiverem dispostos a evoluir tecnologicamente estarão se colocando em desvantagem. Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma aplicação que possa ser utilizada por pequenas empresas do setor de *delivery*, afim de auxiliar na gestão de pedidos recebidos e na geração de rotas de entrega otimizadas, diminuindo os custos com o transporte de produtos e o tempo de espera do cliente.

**Palavras-chave:** Sistemas para Restaurantes. Sistema de Entregas de produtos. Desenvolvimento de Sistemas.



## **ABSTRACT**

The *delivery* market has undergone major transformations and challenges in recent years. One of these challenges was the prohibition of in-person operation, as a prevention measure against the dissemination of the COVID-19 virus. These impositions resulted in partial or complete adhesion of several traditional eateries in the *delivery* market. This transformation comes with some challenges of its own, and entrepreneurs that are not willing to evolve technologically will be putting themselves in disadvantage. This work objective is to develop an application that can be used by small companies in the *delivery* sector, in order to assist in the management of received orders and in the generation of optimized delivery routes, decreasing the travel costs with the products and the client waiting time.

**Keywords:** System for Restaurants. Product Delivery System. System development.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Sistema InstaDelivery Versão Desktop . . . . .	17
Figura 2 – Painel Sistema Goomer . . . . .	18
Figura 3 – Painel Sistema Hubster . . . . .	19
Figura 4 – Aplicativo QRPedir . . . . .	19
Figura 5 – Painel Sistema Consumer . . . . .	20
Figura 6 – Painel Delivery App . . . . .	21
Figura 7 – Expresso Delivery Aplicativo . . . . .	21
Figura 8 – Painel Delivery Direto . . . . .	22
Figura 9 – Painel Cardapius . . . . .	23
Figura 10 – Comparativo de Sistemas . . . . .	25
Figura 11 – Arquitetura do Sistema . . . . .	29
Figura 12 – Diagrama Banco de Dados . . . . .	30
Figura 13 – Tela de Autenticação do Sistema . . . . .	33
Figura 14 – Tela Principal do Sistema . . . . .	34
Figura 15 – Adicionar Produtos . . . . .	34
Figura 16 – Opções de Seleção do Cliente . . . . .	35
Figura 17 – Adicionar Novo Cliente . . . . .	35
Figura 18 – Validação de Endereço . . . . .	36
Figura 19 – Cliente Selecionado . . . . .	37
Figura 20 – Finalizar Pedido . . . . .	37
Figura 21 – Capacidade do Veículo de Entrega . . . . .	38
Figura 22 – Seleção de Pedidos Manual . . . . .	39
Figura 23 – Seleção de Pedidos por Menor Distância . . . . .	39
Figura 24 – Seleção de Pedidos por Maior Tempo de Espera . . . . .	40
Figura 25 – Exemplo de Rota de Entrega Gerada . . . . .	40
Figura 26 – Ponto de Partida/Chegada da Rota . . . . .	41
Figura 27 – Primeira Parada Rota . . . . .	41
Figura 28 – Segunda Parada Rota . . . . .	42
Figura 29 – Terceira Parada Rota . . . . .	42
Figura 30 – Quarta Parada Rota . . . . .	43
Figura 31 – Quinta Parada Rota . . . . .	43
Figura 32 – Impressão de Rota . . . . .	44
Figura 33 – Pedidos em Rota de Entrega . . . . .	44
Figura 34 – Atualizar Pedidos Entregues . . . . .	45
Figura 35 – Painel Aviso Pedidos Finalizados . . . . .	45
Figura 36 – Painel Lateral . . . . .	46
Figura 37 – Página de Histórico . . . . .	46
Figura 38 – Buscar Pedidos . . . . .	47



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
QR	<i>Quick Response</i>
API	<i>Aplication Programming Interface</i>
IOS	<i>iPhone Operational System</i>
SPA	<i>Single Page Application</i>
ER	Entidade Relacionamento



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO . . . . .</b>	<b>15</b>
<b>1.1</b>	<b>OBJETIVOS . . . . .</b>	<b>16</b>
<b>1.1.1</b>	<b><i>OBJETIVO GERAL . . . . .</i></b>	<b>16</b>
<b>1.1.2</b>	<b><i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS . . . . .</i></b>	<b>16</b>
<b>1.2</b>	<b>ORGANIZAÇÃO . . . . .</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>SISTEMAS DE GESTÃO DE ENTREGAS DE PRODUTOS . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>INSTADELIVERY . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>GOOMER . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>2.3</b>	<b>HUBSTER . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>2.4</b>	<b>QRPEDIR . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>2.5</b>	<b>CONSUMER . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>2.6</b>	<b>NEEMO/DELIVERY APP . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>2.7</b>	<b>EXPRESSO DELIVERY . . . . .</b>	<b>21</b>
<b>2.8</b>	<b>DELIVERY DIRETO . . . . .</b>	<b>22</b>
<b>2.9</b>	<b>CARDAPIUS . . . . .</b>	<b>22</b>
<b>2.10</b>	<b>DIFERENÇAS E SEMELHANÇAS . . . . .</b>	<b>23</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>3.1</b>	<b>FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>3.2</b>	<b>ARQUITETURA . . . . .</b>	<b>29</b>
<b>3.3</b>	<b>ESTRUTURA DO BANCO DE DADOS . . . . .</b>	<b>29</b>
<b>3.4</b>	<b>CÓDIGO FONTE . . . . .</b>	<b>31</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS . . . . .</b>	<b>49</b>
	<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>51</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, pode ser observado um grande aumento no número de pessoas dispostas a realizar compras *online*. Um destes mercados de compras online é o de entregas de alimentos (*delivery*), que somente entre os meses de Março e Abril de 2020 obteve um aumento na busca pelo serviço de 72% (GOOGLE FOR STARTUPS, 2020). Além disso, os relatórios de desenvolvimento digital demonstram que em 2020, o mercado de Alimentação e Cuidado Pessoal obteve um aumento de receita de 40% em comparação com o ano anterior (KEMP, 2021).

Mesmo que estudos demonstrem que estes serviços já estavam experimentando franco crescimento nos períodos anteriores a crise sanitária (COSTA; VELLOSO, 2021), grande parte deste crescimento pode ser atribuído às dificuldades enfrentadas com a pandemia dos últimos anos, em especial as medidas de confinamento e de distanciamento social (KEMP, 2021). Tais restrições obrigaram donos de negócios, escolas e instituições educacionais a manter suas portas fechadas, além de impor diversas limitações em viagens e encontros sociais (WHO, 2020). Empreendedores, impossibilitados de acomodar e servir clientes em suas instalações físicas, tiveram como alternativa a expansão ou a adaptação ao modelo de entrega de alimentos (SEBRAE, 2020), (BOTELHO; CARDOSO; CANELLA, 2020). Esta mudança no modo de trabalho teve como objetivo inicial a sobrevivência destes negócios durante a crise, procurando suprir os custos de manutenção dos estabelecimentos (SANTA, 2020).

Este aumento na popularidade também resultou no aumento da concorrência no negócio de *delivery* e na expectativa dos clientes quanto a qualidade do serviço. Assim as organizações tiveram que se esforçar para oferecer valor superior a seus clientes, aprimorando seus processos e serviços (ASLAM; HAM; ARIF, 2021). Segundo Hirschberg *et al.* (2016), em média 60% dos clientes de *delivery* citam a rapidez na entrega como um dos pontos chave quando se fala da satisfação, além disso, a adesão de meios de transporte eficientes é um fator determinante na otimização de custos (REIS; SIQUEIRA; SCHARMACH, 2020).

Os lojistas recebem pedidos de diferentes fontes, como aplicativos para *smartphones* (Whatsapp, Ifood, Rappi, Kifome), telefonemas e pedidos feitos pessoalmente, e precisam de meios para organizar estas ordens para que os pedidos possam ser processados de maneira efetiva.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é a criação de uma plataforma online onde gestores de empreendimentos de *delivery* possam organizar todos os pedidos recebidos em um único local, acompanhar seu processamento e prover informações que auxiliem no processo de tomada de decisão quanto a ordem de entrega dos pedidos, além de construir rotas de entrega otimizadas que diminuam o custo de deslocamento e aumentem a rapidez com a qual o alimento chega até as mãos do cliente.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 *OBJETIVO GERAL*

Implementar um sistema de informação que possa auxiliar gestores de pequenos negócios de *delivery* a otimizar a logística de processamento e entrega de seus produtos.

### 1.1.2 *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- Disponibilizar informações que possam facilitar a gestão e o processo de entrega de pedidos para pequenos negócios de *delivery*.
- Possibilitar o processo de geração de rotas de entrega a fim de minimizar o consumo de combustível dos entregadores e o tempo entre a finalização do preparo do pedido e sua chegada ao endereço do cliente.
- Possibilitar a transmissão de todas as informações necessárias aos entregadores para que o pedido seja finalizado com sucesso.

## 1.2 ORGANIZAÇÃO

No capítulo 1, introduzimos a proposta do trabalho e seus objetivos. Durante o capítulo 2, apresentamos alguns sistemas para gestão de negócios de *delivery* oferecidos para lojistas atualmente e ao final do capítulo, efetuamos uma comparação entre os sistemas, analisamos a evolução destas soluções através do tempo e contextualizamos nossa ideia.

No capítulo 3, detalhamos a metodologia utilizada para o desenvolvimento de nosso sistema. Demonstramos a modelagem do banco de dados e sua arquitetura, e oferecemos justificativas para nossas escolhas de utilização de tecnologias. No capítulo 4, demonstramos o funcionamento do sistema desenvolvido. Por fim, no capítulo 5, apresentamos as conclusões alcançadas e sugerimos trabalhos futuros.

## 2 SISTEMAS DE GESTÃO DE ENTREGAS DE PRODUTOS

A automação de processos pode ser um fator importante para aumentar a lucratividade de empresas do setor alimentício, pois pode proporcionar a organização e centralização dos processos, reduzir a ocorrência de erros, facilitar na visualização de informações e no processo de tomada de decisão. Diversos sistemas estão disponíveis para utilização dos lojistas, a preços e condições variáveis, oferecendo diferentes soluções para diferentes problemas. Nas seções a seguir analisamos alguns dos sistemas oferecidos para negócios de *delivery*. As informações utilizadas para este estudo foram coletadas através de descrições e demonstrações disponibilizadas pelos desenvolvedores destes sistemas através da Internet.

### 2.1 INSTADELIVERY

Permite a criação de um cardápio digital para o restaurante, que pode ser acessado através do navegador ou aplicativos para *Android* e *IOS*. O gestor possui também um programa executável, que permite a efetuação de pedidos direto na loja, a capacidade de cadastrar seus pratos e personalizar seu cardápio. Ele também pode cadastrar insumos e efetuar o controle de seu estoque.

O cardápio pode ser compartilhado através de um link que pode ser distribuído nas redes sociais (*Whatsapp*, *Instagram*, *Facebook*) ou código QR. O sistema ainda possui funções para marketing e promoções, como programa de fidelidade, programação de envio de mensagens no *Whatsapp* e geração de *links* de desconto.

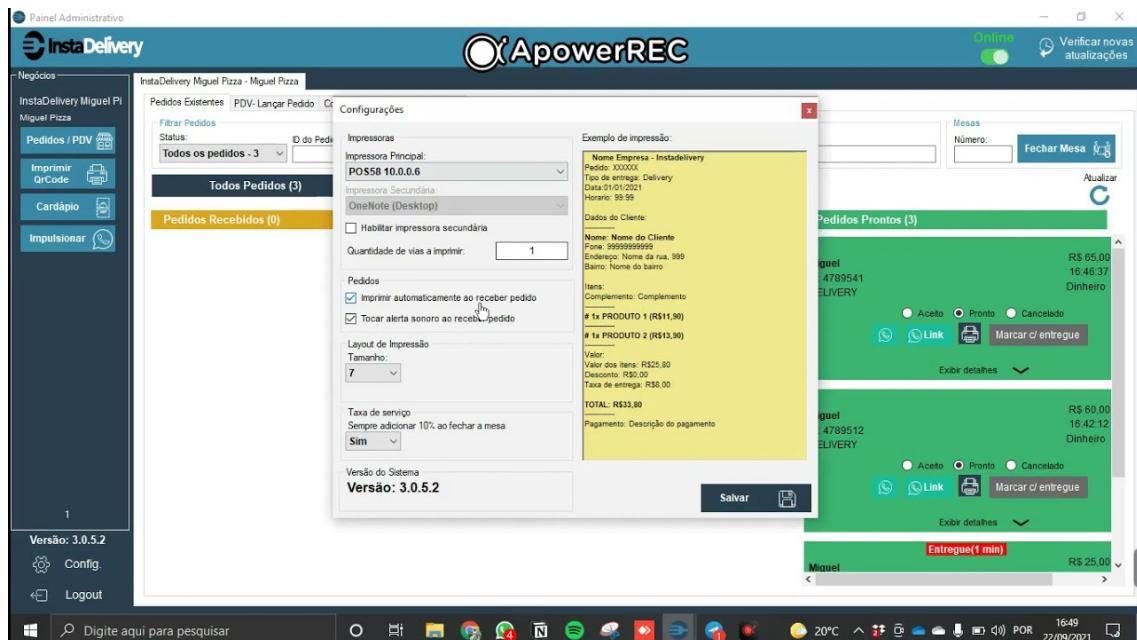
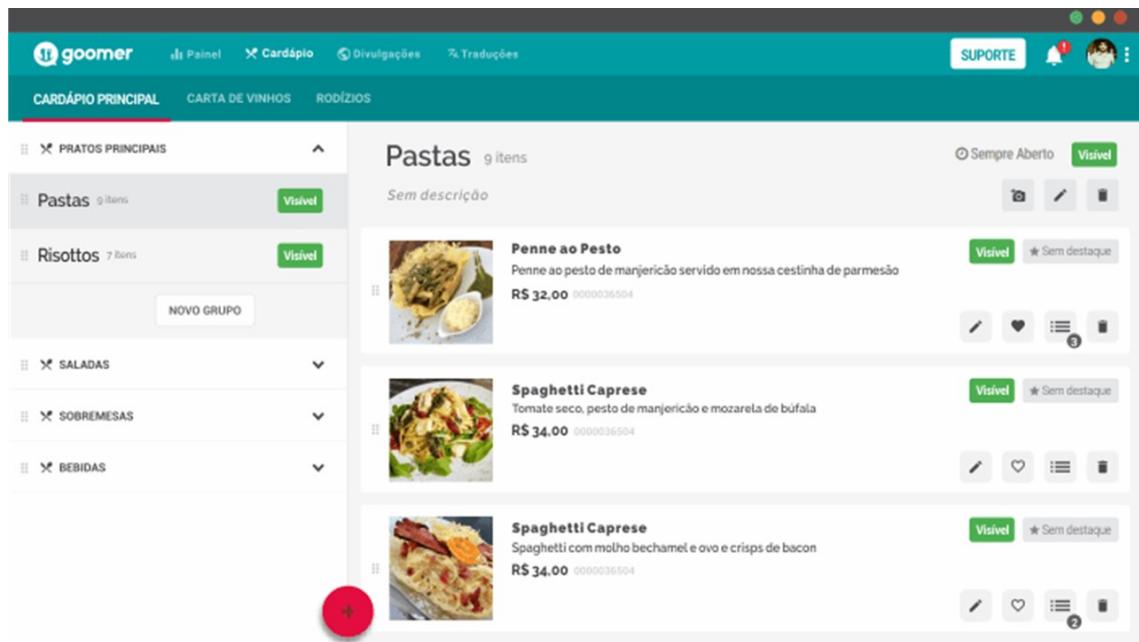


Figura 1 – Sistema InstaDelivery Versão Desktop

## 2.2 GOOMER

Possibilita a disponibilização de um cardápio digital que pode ser acessado pelo próprio cliente através de navegadores ou aplicativo para *iOS* e *Android*, além de *chatbot* para *Whatsapp*. Os pedidos feitos através destes meios são organizados em um painel disponibilizado para o lojista, que possui a capacidade de alterar o cardápio e personalizar sua página quando quiser. Possibilita também a geração de códigos QR (*Quick Response*), que podem ser escaneados por *smartphones* para facilitar o acesso ao cardápio da loja. O sistema também possui funções para marketing e fidelização de clientes.



**Figura 2 – Painel Sistema Goomer**

## 2.3 HUBSTER

Este sistema busca facilitar a utilização de diferentes aplicativos de *delivery* por parte do lojista. Utilizando APIs de integração, o sistema se comunica com estes aplicativos e os reúne em um único local. Entre as plataformas suportadas estão o iFood, Rappi, aiqfome, 99Food, Mercado Livre, entre outros.

Os pedidos são exibidos em um painel, onde o gestor consegue realizar diversas ações, como aceitar ou negar pedidos, cadastrar e editar produtos e valores, definir o tempo médio de espera e imprimir informações para entregadores e cozinheiros. O sistema então se comunica com cada um dos sistemas cadastrados e efetua a sincronização das informações. Isto aumenta a escalabilidade do negócio e permite que clientes efetuem pedidos de seus aplicativos prediletos, sem que o lojista necessite empregar mão de obra extra para manter tais plataformas atualizadas. O sistema também disponibiliza diversos demonstrativos e medidores de desempenho, permitindo que os gestores tenham uma visão geral de seu negócio.

The screenshot shows the Hubster system interface. At the top, there are tabs for 'Pedidos' (Pending), 'Ativos (4)' (Active), and 'Finalizados (0)' (Completed). There are also icons for Uber Eats, Rappi, and Novo, along with a three-dot menu icon.

**PENDENTE (1)**

- Clara** (Uber Eats) - Order #1: Pizza Calabresa. Status: Por favor sem c... (Please without c...). Status: Novo (New).

**EM PREPARO (3)**

			TEMPO RESTANTE ▾
<b>Francisco</b> (Uber Eats)	Order #3: Cheeseburguer • Onion Rings • Fritas com Cheddar	Entrega • 8m	
<b>Bianca</b> (Rappi)	Order #4: Pizza Napolitan... • Favor deixar no port...	Entrega • 9m	
<b>Marcelo</b> (Uber Eats)	Order #2: X-Salada • Pepsi Lata	Entrega • 10m	

**Figura 3 – Painel Sistema Hubster**

## 2.4 QRPEDIR

Cardápio Digital personalizável, acessível através de navegadores ou aplicativo próprio para *iOS* e *Android*, *Chatbot* para *Whatsapp*. Permite a limitação de área de entrega e definição de preço por distância. Funções de notificação e indicadores para campanhas de Marketing.



**Figura 4 – Aplicativo QRPedir**

## 2.5 CONSUMER

Permite a criação de um cardápio digital que pode ser acessado pelo cliente através de navegador ou aplicativo para *Android* e *IOS*. Também disponibiliza um programa executável no sistema operacional *Windows* e um aplicativo exclusivo para entregadores, que auxilia na gestão das entregas e possibilita a utilização de ferramentas de geolocalização, disponibilizando a posição do entregador em tempo real para o gestor e o cliente.

Oferece a possibilidade da geração de rota de entrega para um ponto único e possibilita o agrupamento de pedidos por proximidade. Permite a limitação da área de entrega, e a definição de diferentes valores de entrega de acordo com a distância entre o endereço de entrega e a sede. Também oferece relatórios e indicadores de desempenho, funções para marketing e promoções, gestão de estoque, e possibilita a efetuação de pedidos direto na loja.

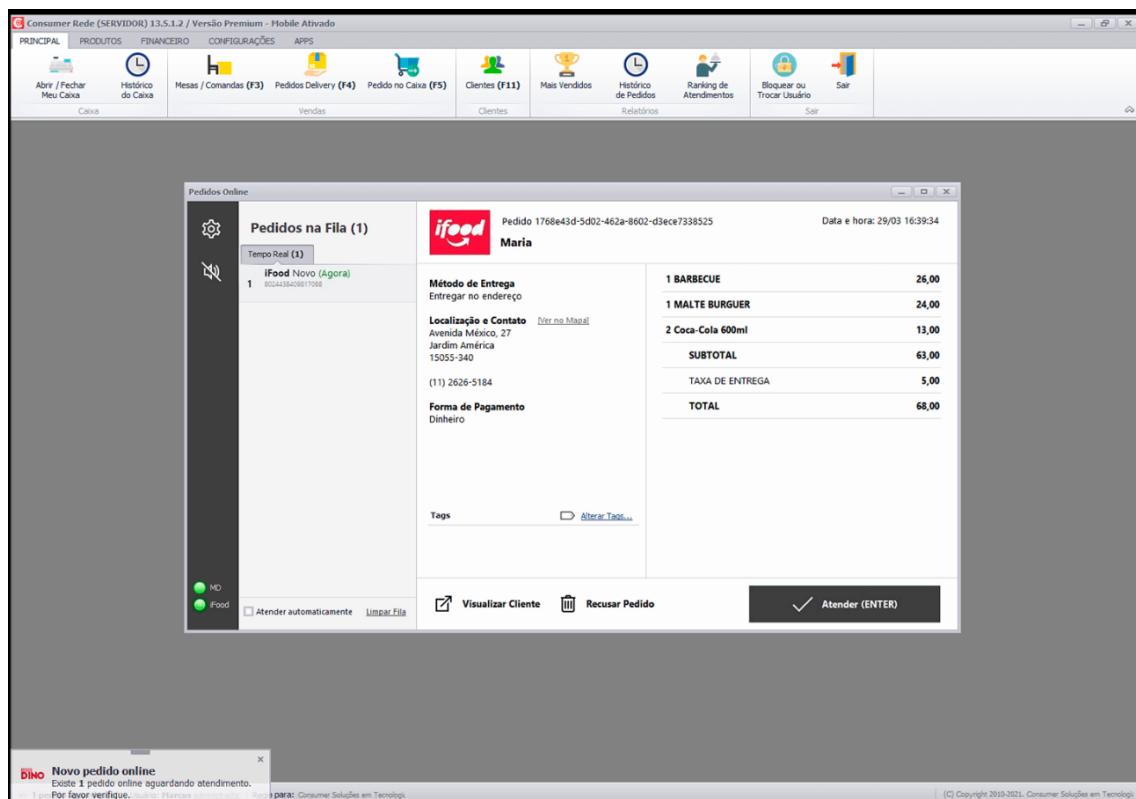
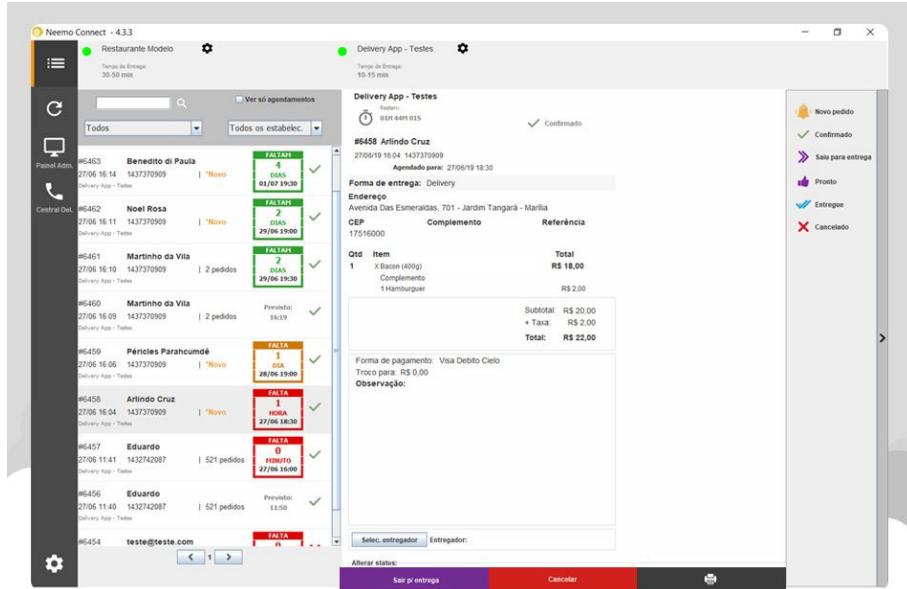


Figura 5 – Painel Sistema Consumer

## 2.6 NEEMO/DELIVERY APP

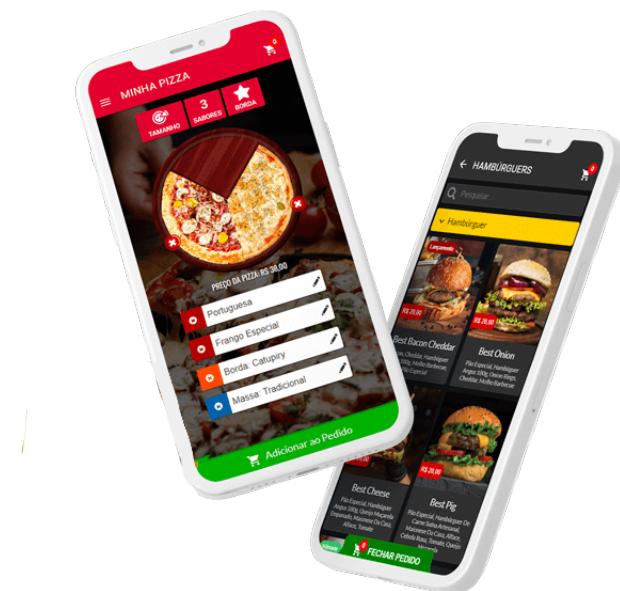
Cardápio Digital disponibilizado através de navegador, aplicativo para *Android* e *IOS* e *chatbot* para *Whatsapp* e *Facebook*. Permite que o sistema seja integrado com outros softwares de vendas, possui funções para gestão de estoque e permite a efetuação de pedidos direto na loja. Também possui a capacidade de receber pagamentos online, ferramentas para aplicação de estratégias de marketing digital e indicadores de mapa de calor.



**Figura 6 – Painel Delivery App**

## 2.7 EXPRESSO DELIVERY

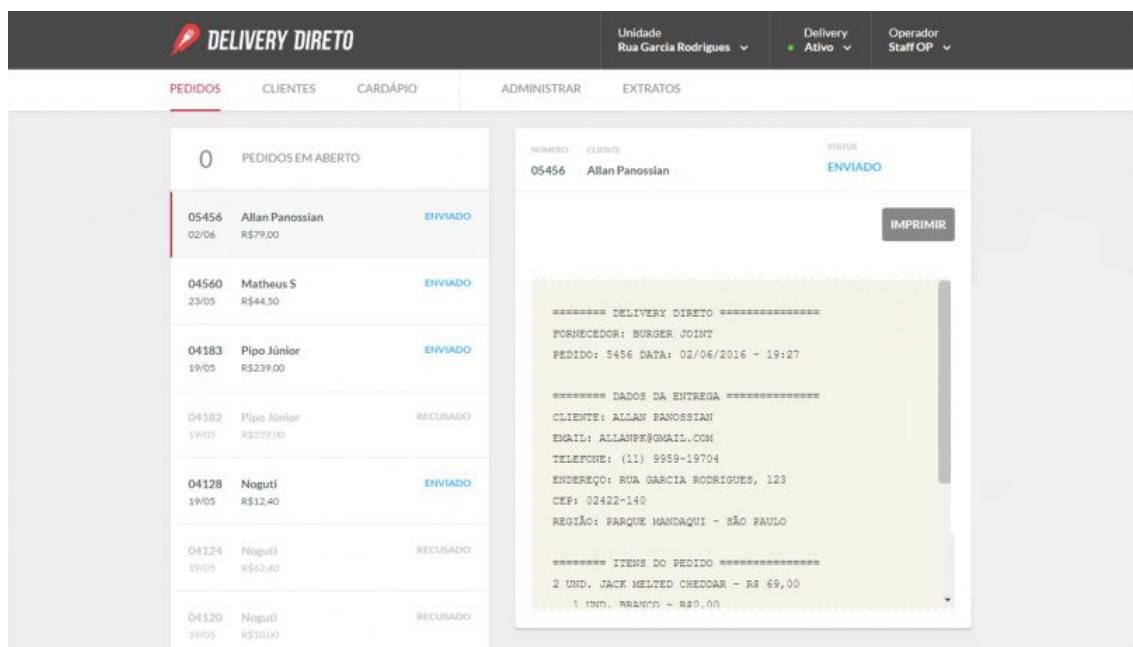
Cardápio Digital que pode ser acessado por navegadores ou Aplicativos para *iOS* ou *Android* com funções adicionais exclusivas para Pizzarias. Possibilita o pagamentos online através de integrações com PagSeguro e MercadoPago. Também disponibiliza diversas ferramentas de marketing, como programa de fidelidade, campanhas no facebook, e ferramentas de notificação. Possui Funções para limitação de formas de pagamento de acordo com o bairro atendido e Impressão de pedidos.



**Figura 7 – Expresso Delivery Aplicativo**

## 2.8 DELIVERY DIRETO

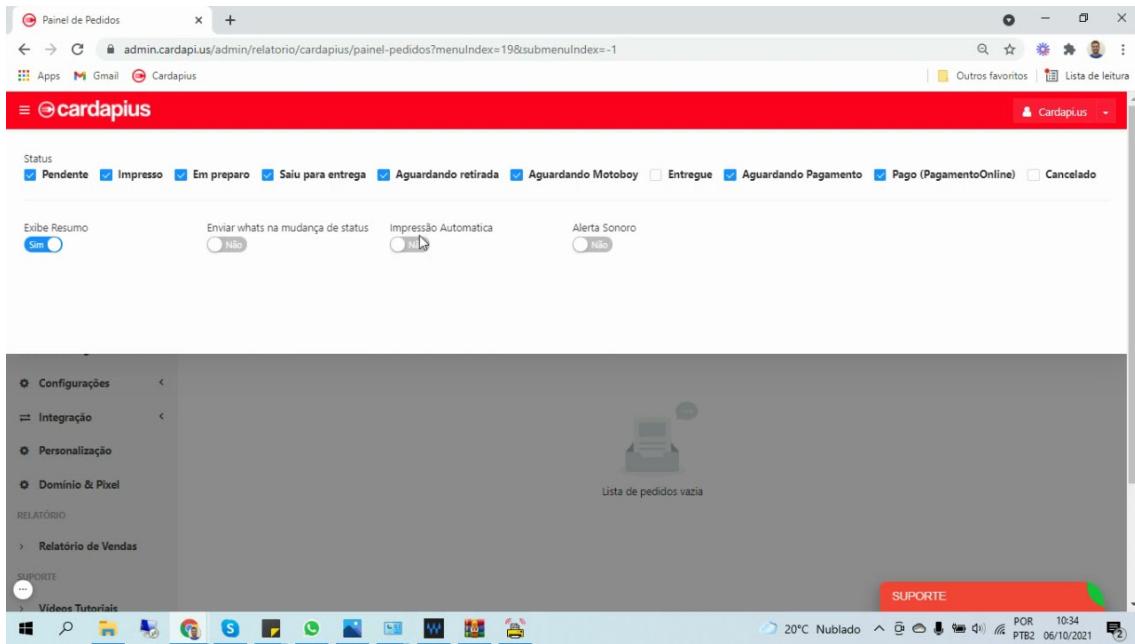
Cardápio Digital acessível através do navegador ou aplicativo para *Android* e *iOS*. Possui integração com outros sistemas de cardápio digital, automação para telefone, *Whatsapp* e outras redes sociais, além de funções de notificação para campanhas marketing e promoções, cupons de desconto, programa fidelidade, mapa de calor, que permite associar a quantidade de pedidos recebidos com a sua origem geográfica, e adição de pedidos feitos na loja. Possibilita a configurações de área de cobertura de entregas com definição de valores por distância e impressão de pedidos.



**Figura 8 – Painel Delivery Direto**

## 2.9 CARDAPIUS

Cardápio Digital que pode ser acessado através de navegador e aplicativos para *iOS* e *Android*. Painel de acompanhamento de pedidos e medidores de desempenho, permite a adição de pedidos direto na loja. Também possui funções para definição de área de entrega e valores por raio, notificação de clientes e cupons de desconto para campanhas de marketing.



**Figura 9 – Painel Cardapius**

## 2.10 DIFERENÇAS E SEMELHANÇAS

Podemos observar que alguns dos sistemas estudados utilizam estratégias similares. Enquanto alguns se especializam em certas funcionalidades, outros tentam oferecer soluções mais abrangentes. A seguir buscamos definir e categorizar cada um destes sistemas em tipos conhecidos popularmente.

Neemo/Delivery App, Consumer e Instadelivery buscam soluções complexas. Este tipo de programa pode ser chamado de Sistemas Integrados de Gestão Empresarial (*Enterprise Resource Planning* ou *ERP*). Para Filho (2001), *ERP* é definido como “um sistema de informação integrado ou software de aplicativo, comercializado por meio de um pacote empresarial que fornece suporte corporativo a uma organização”. Segundo Schmitt (2004), sistemas *ERP* interligam as informações internas da empresa em um único local, com o intuito de controlar, integrar e gerenciar recursos e processos de maneira eficiente. Porém, estes benefícios dependem de uma integração precisa e objetiva dos processos da empresa (SOUZA, 2016). Este tipo de sistema geralmente é utilizado de maneira nativa, e deve ser acessado através de um programa executável.

Já os sistemas de Ponto de Venda (PDV) ou sistemas de Frente de Caixa são módulos específicos para a realização de vendas, e são baseados na obrigatoriedade fiscal vinculada aos processos monetários (SOUZA, 2016). PDVS podem ou não estar integrados a ERPS ou contemplar operações online e são normalmente utilizados por atendentes treinados, que realizam as operações necessárias no sistema de acordo com o que foi solicitado pelo cliente. Podemos observar que os sistemas Cardapius e Delivery Direto, assim como os previamente citados Neemo/Delivery App, Consumer e Instadelivery possuem este tipo de módulo.

Os sistemas de Cardápio Digital, por outro lado, permitem que os próprios clientes acessem o programa diretamente e realizem ações sem nenhuma necessidade de intermédio. O pedido então é encaminhado para o estabelecimento, que se encarrega de sua preparação da maneira especificada.

Um Cardápio Digital pode ser disponibilizado ao cliente de diferentes maneiras. Quando em pessoa, ele pode ser acessado através de navegadores ou aplicativos, ou através do compartilhamento de Códigos QR, que podem ser escaneados através de *smartphones*. Segundo Nedel (2020), esta digitalização do cardápio pode trazer economia para o lojista, reduzindo a necessidade de impressão de cardápios físicos e facilitando a realização de alterações, além de poder trazer maior clareza para o cliente, através de informações visuais mais detalhadas sobre pratos, preços e processos.

Alguns Cardápios Digitais permitem que o cliente realize seu pedido de onde estiver, sem a necessidade de se deslocar até o restaurante, através de integrações com sistemas de pagamento *online* ou opções de recebimento no local. Os aplicativos, comumente associados a *smartphones* e *tablets*, devem ser instalados pelo cliente em seus próprios dispositivos.

Ainda existem aqueles que são construídos de forma compartilhada, onde clientes podem acessar diferentes restaurantes em uma único local. Com isto, o lojista não precisa de uma aplicação própria para seu restaurante, e consegue investir menos em tecnologia e marketing. Alguns destes sistemas de Cardápio Digital compartilhados também oferecem serviços de conexão entre lojistas e entregadores. Hirschberg *et al.* (2016) descreve os cardápios digitais que constroem suas próprias redes de logística de entrega e que possuem seus próprios entregadores como os novos jogadores (*new-delivery players*), contrastando os agregadores (*aggregators*), que somente encaminham os pedidos para os restaurantes. O sistema qrPedir, Goomer e Expresso delivery podem ser definidos como cardápios digitais agregadores.

Dado o vasto número de opções ao logistas e o considerável baixo custo de investimento, muitos optam por participar de diversos sistemas de cardápio digital compartilhados simultaneamente, aumentando seu alcance e disponibilizando seus serviços para um número maior de clientes.

Com isso, emergiu a necessidade da existência de formas de centralização para todos estes pedidos, que podem agora ser recebidos através de diversos aplicativos diferentes, além de redes sociais, telefonema ou pessoalmente. Alguns sistemas se especializam na solução de exatamente este tipo de problema. Utilizando *APIs* (Interfaces de Programação de Aplicações ou *Application Programming Interfaces*), estes sistemas se comunicam com as plataformas de Cardápios Digitais Compartilhados, e os reúne em um Painel de Controle único. O programa HUBSTER se encaixa nesta descrição.

A seguir realizaremos um comparativo de certas propriedades destes sistemas, definidas a seguir:

- **Automação de Pedidos:** Qualquer função que permita que clientes realizem pedidos de maneira independente, isso inclui qualquer tipo de Cardápios Digital ou *Chatbot*.
- **Controle de Estoque:** O sistema possui funcionalidades para o contagem de itens de estoque e insumos.
- **Marketing e Promoções:** Contém demonstrativos específicos para Marketing, como mapa de calor, notificação de clientes, cupons de desconto e fidelização.
- **Apoio a Decisão:** Possui medidores de desempenho que podem auxiliar os empreendedores do negócio a tomar decisões financeiras.
- **Funções Geográficas:** Qualquer função geográfica que não seja a geração de rotas de entrega. Isso inclui a definição de área de cobertura de entregas e definição de preço por bairro ou distância da sede da empresa.
- **Central de Pedidos:** O sistema possui um Painel ou tabela pelo qual seu usuário poderá gerenciar todo e qualquer pedido recebido pela empresa.
- **Roteamento:** O sistema possui qualquer características de geração de rotas para pontos de entrega.

Na Figura 10, organizamos em uma tabela como tais propriedades foram observadas a partir das informações coletadas.

Sistema	Automação de Pedidos	Controle de Estoque	Marketing e Promoções	Apoio a Decisão	Funções Geográficas	Central de Pedidos	Roteamento
INSTADELIVERY	✓	✓	✓	□	□	□	□
GOOMER	✓	□	✓	□	□	□	□
HUBSTER	□	□	□	✓	□	✓	□
QRPEDIR	✓	□	✓	✓	✓	□	□
CONSUMER	✓	✓	✓	✓	✓	□	✓
NEEMO/DELIVERY APP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	□
EXPRESSO DELIVERY	✓	□	✓	□	✓	□	□
DELIVERY DIRETO	✓	□	✓	□	✓	✓	□
CARDAPIUS	✓	□	✓	✓	✓	□	□

**Figura 10 – Comparativo de Sistemas**

Podemos observar que a maioria destes sistemas tem como principais funcionalidades realizar a automação dos pedidos recebidos e a facilitar a captação de novos clientes através de módulos de marketing. O que faz muito sentido, pois estes fatores estão diretamente ligados a lucratividade do negócio. Como foco secundário, observamos que estes sistemas buscam atender os quesitos geográficos básicos do serviço de *delivery*, além de soluções de apoio a decisão.

Em terceiro Lugar, temos os serviços de Controle de estoque e Central de Pedidos. Estes serviços são muitas vezes difíceis de serem implementados, pois requerem certa agilidade e alta confiabilidade no sistema, além de processos bem definidos pela empresa.

Por fim, temos as funções de roteamento, que apesar de sua importância para a diminuição de custos e da melhoria na percepção de qualidade do serviço pelo cliente, somente foram implementadas de alguma forma pelo sistema CONSUMER.

Certos lojistas preferem manter seus próprios entregadores sempre disponíveis a precisar competir através dos aplicativos. Desta forma empregados de confiança podem auxiliar na garantia da entrega com maior confiabilidade, segurança e eficiência. Estes profissionais em sua maioria, são bem capacitados para realizar as entregas, e encontram os endereços dos clientes através de sua própria experiência ou utilizando serviços de mapeamento, porém, a dependência de experiência dos entregadores dificulta a gestão, o planejamento e o treinamento de novos empregados, diminuindo a escalabilidade do negócio.

Nossa proposta busca oferecer soluções para pequenos empreendedores que possivelmente não utilizam outros sistemas ou optaram pela utilização de cardápios digitais agregadores, ou buscam expandir suas opções. Isso permite o controle e otimização do processo de entrega pelos lojistas e gerentes de negócios, gerando redução nas distâncias percorridas e no consumo de combustível e buscando, principalmente, a diminuição do atraso das entregas, sendo este um dos principais definidores de qualidade de serviço encontrados nos *feedbacks* dos clientes de *delivery*.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento do sistema proposto teve como primeira etapa o seu planejamento e a definição de seu escopo. Decidimos que o sistema desenvolvido deverá ser acessível através de navegadores de Internet, e seus usuários deverão possuir suas próprias credenciais de acesso.

O sistema possuirá um painel onde todos os pedidos recebidos pela loja poderão ser visualizados, para que o usuário possa acompanhar o processamento destes pedidos e seu tempo de espera. O usuário poderá de maneira simples e efetiva, adicionar novos pedidos recebidos, seja pessoalmente, por telefone, redes sociais ou qualquer outra fonte.

O sistema deverá efetuar o cadastro de clientes, suas informações de contato e o endereço de entrega. O cliente deverá possuir a opção de retirar seu pedido pessoalmente na loja e de marcar um horário para que a entrega seja efetuada. O sistema também deverá coletar informações sobre o pagamento do pedido, como por exemplo, se o pagamento já foi efetuado ou não e qual o método de pagamento.

Para a geração de rotas de entrega, o sistema deverá atender de maneira flexível diversos veículos com diferentes capacidades de carga. A geração de rotas deve ser feita de maneira rápida, simples e intuitiva. O circuito gerado será transmitido de maneira gráfica ao usuário, e deverá ser disponibilizado para a equipe de entrega, a fim de servir como consulta durante seu deslocamento. Os pedidos finalizados estarão disponíveis para o usuário, a fim de realizar eventuais buscas e correções.

#### 3.1 FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS

O sistema operacional utilizado tanto na máquina de desenvolvimento quanto de produção foi o Ubuntu 18.04 (*Bionic Beaver*), um Sistema Operacional de código aberto construído a partir do núcleo GNU/Linux, baseado em Debian e que utiliza GNOME como ambiente gráfico.

A implantação (*deploy*) do sistema foi feita utilizando Docker, que possibilita a criação e o gerenciamento de ambientes virtualizados, garantindo a portabilidade do projeto, pois pode ser carregado em qualquer sistema que também possua o Docker instalado. O servidor HTTP utilizado foi o Nginx, considerando sua leveza e facilidade de uso.

Escolhemos Python como linguagem de programação para o projeto, pela sua simplicidade, facilidade de uso e utilização. Além disso, escolhemos utilizar em conjunto o *Framework* para web Django, que possui diversas funcionalidades prontas para uso, documentação extensa e ampla comunidade ativa. Utilizando Django, economizamos muito tempo com a arquitetura necessária para que o sistema possa ser disponibilizado na web e podemos redirecionar este tempo para outras tarefas (FOUNDATION, 2022).

O PostgreSQL foi escolhido como banco de dados, considerando-se suas qualidades como banco de dados relacional, sua confiabilidade, robustez de recursos, desempenho e ampla comunidade.

Para geração de rotas, utilizamos as APIs de código aberto disponibilizados pelo OSRM (*Open Source Routing Machine*). Este motor escrito por terceiros, utilizando a linguagem de programação C++ executa o processamento geográfico necessário para localizar os caminhos mais curtos em escala continental (OPEN SOURCE ROUTING MACHINE, 2022). Através do serviço de circuitos disponibilizado pelo *OSRM*, podemos receber uma rota otimizada para veículos que visitará todos os pontos de parada. Para isso, devemos transmitir as informações de coordenada (latitude e longitude) de cada ponto de desejamos visitar ao final da url, separados por ponto e vírgula. Para facilitar a busca destas coordenadas, foi utilizado o cliente Geopy e seu serviço Nominatin, que permite buscas de pontos geográficos através de sua nomenclatura literal (NOMINATIM, 2022).

Para desenvolver a interface de nossa aplicação, utilizamos a biblioteca Vue.js escrito para a linguagem javascript, pela sua leveza, facilidade de uso e versatilidade (YOU, 2022). Além disso, o Vue.js disponibiliza diversas ferramentas que facilitam o desenvolvimento de aplicações para web, como o Vuex, um padrão de gerenciamento de estado e biblioteca que funciona como armazenamento centralizado, e o Vue-Router, biblioteca de roteamento de rede que permite a definição de regras de navegação e possibilita a criação de aplicativos de página única. A biblioteca Vuetify foi utilizada como ferramenta para possibilitar a utilização de seus componentes em nossas telas. Estes componentes são modulares, responsivos e possuem alta performance (VUETIFY, 2022).

Para a exibição de mapas interativos, utilizamos a biblioteca Leaflet através do pacote Vue-Leaflet, que possibilita a importação e customização dos mapas como componentes, assim como o desenho de rotas utilizando linhas poligonais (AGAFONKIN, 2022).

O Ambiente de Desenvolvimento Integrado (*Integrated Development Environment ou IDE*) da JetBrains Pycharm foi utilizado como editor de texto e compilador das seções do projeto escritas em Python, pois possui diversas ferramentas de depuração e console interativo, que facilitam na correção de erros e na execução de testes de código. Já para o desenvolvimento da *Interface*, o IDE VSCode foi selecionado por sua leveza, facilidade de uso e customização. Esta customização foi alcançada através de plugins, como o Vetur, para realce do código e Prettier para formatação automática de texto.

Para a execução de testes e documentação de nossas APIs, utilizamos o cliente Insomnia, que simplifica a execução de requisições HTTP e a visualização de suas respostas e permite o armazenamento e a organização destas requisições

Além disso, utilizamos o Dbeaver, uma aplicação de administração de bancos de dados oferecido gratuitamente e de código aberto, que suporta diferentes tecnologias de bancos de dados, entre elas o PostgreSQL.

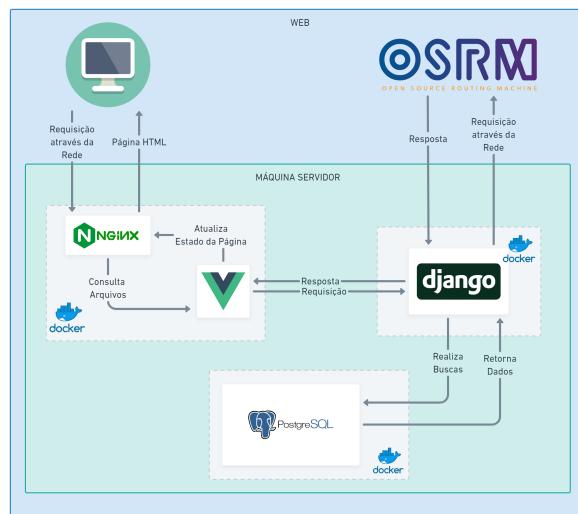
Para versionamento de código, utilizamos o pacote Git e o repositório Github.

### 3.2 ARQUITETURA

O sistema desenvolvido foi criado utilizando a arquitetura *Single Page Application* (SPA) permitindo a separação das responsabilidades do sistema em duas partes independentes, uma delas responsável pelo processamento que deve acontecer diretamente no servidor (*server-side*) e a outra por tudo que acontece diretamente no navegador do usuário do sistema (*client-side*). As duas partes comunicam entre si através de *APIs*. Desta forma, o sistema pode ser apresentado e utilizado sem que haja a necessidade de executar a atualização da página (*refresh*) possibilitando transições suaves e uma experiência de usuário similar a de uma aplicação nativa. Tanto estas duas partes quanto o banco de dados do sistema existem em ambientes virtualizados, que podem existir em uma mesma máquina ou em máquinas diversas. Isto possibilita que os recursos do sistema sejam escalados de acordo com as necessidades individuais de cada uma das partes.

A Figura 11, ilustra o fluxo de processamento de uma requisição recebida pelo sistema. Ao receber uma requisição, o servidor web Nginx será responsável pelo processamento dos protocolos de rede e segurança, e buscará os arquivos construídos através do Vue.js, que foram compilados em formato HTML. Quando for necessário, estas páginas enviarão requisições às *APIs* disponibilizadas pelo servidor Django, que poderá realizar consultas ao banco de dados e consultar *APIs* do OSRM através da rede.

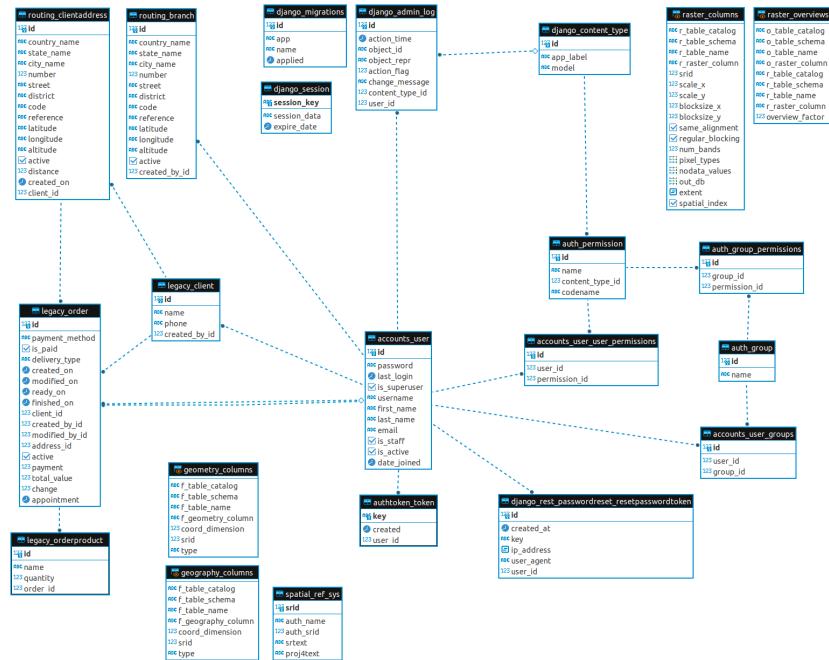
**Figura 11 – Arquitetura do Sistema**



### 3.3 ESTRUTURA DO BANCO DE DADOS

O diagrama Entidade Relacionamento (ER) da Figura 12 demonstra a estrutura do banco de dados relacional utilizado, os campos de cada tabela, seus tipos e os relacionamentos entre cada tabela:

**Figura 12 – Diagrama Banco de Dados**



A seguir teremos uma breve descrição de cada uma das tabelas do banco de dados desenvolvido:

- **accounts\_user**: Contêm informações básicas utilizadas para autenticação no sistema.
- **legacy\_client**: Possui dados dos clientes de cada loja.
- **routing\_branch**: Possui informações sobre a loja do usuário.
- **routing\_clientaddress**: Possui informações sobre endereços de entrega informados pelos clientes.
- **legacy\_order**: Possui informações sobre pedidos.
- **legacy\_orderproduct**: Contêm informações sobre os produtos dos pedidos.
- **authtoken\_token**: Guarda informações sobre tokens de usuário.
- **django\_session**: Possui informações sobre sessões de login.
- **django\_migrations**: Possui informações sobre as migrações efetuadas no banco de dados.
- **django\_admin\_log**: Contêm informações de auditoria do painel de administrador do sistema.
- **django\_content\_type**: Contêm informações sobre o conteúdo interno do sistema, permite a catalogação de tal conteúdo e a gestão de permissões sobre os mesmos.
- **auth\_permission**: Contêm informações de permissionamento.
- **accounts\_user\_permissions**: Contêm informações sobre quais usuários possuem quais permissões.
- **auth\_group**: Contêm informações sobre os grupos de permissionamento.
- **auth\_group\_permission**: Contêm informações sobre quais grupos possuem quais permissões.

- **auth\_user\_groups**: Contém informações sobre quais usuários pertencem a quais grupos.
- **django\_rest\_passwordreset\_resetpasswordtoken**: Armazena informações sobre os tokens de redefinição de senha de usuário.
- **spatial\_refs\_sys**: Armazena informações necessárias para o banco de dados geográfico.
- **geometry\_columns**: Fornece suporte para sistemas de referência espacial para dados geográficos.
- **geography\_columns**: Fornece suporte para sistemas de referência espacial para dados geográficos..
- **raster\_columns**: Fornece suporte para dados *raster* .
- **raster\_overviews**: Fornece suporte para dados *raster* .

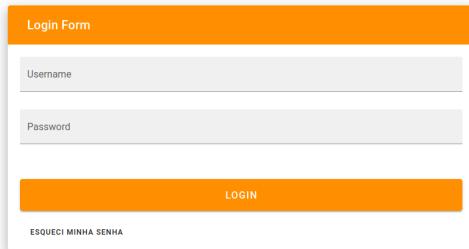
### 3.4 CÓDIGO FONTE

O código fonte do sistema desenvolvido pode ser obtido através do endereço web a seguir: [https://github.com/xdot2012/sistema\\_de\\_gestao\\_de\\_entregas\\_rapidas](https://github.com/xdot2012/sistema_de_gestao_de_entregas_rapidas)



## 4 RESULTADOS

A Figura 13 ilustra a interface de autenticação do sistema, onde o usuário deverá informar seu nome de usuário e senha, definidos no momento da criação de sua conta. Uma vez informado, estes dados serão inseridas em formato *json* no corpo de uma requisição do tipo POST, que será enviada para o servidor de *backend* através de uma API pública. O sistema então validará estas informações. Caso o usuário tenha informado suas credenciais corretamente, o servidor retornará um *token* de acesso para o usuário e a página será atualizada. Todas as requisições feitas pelo usuário a partir deste ponto deverão conter este *token* de acesso em seu cabeçalho (*header*).



**Figura 13 – Tela de Autenticação do Sistema**

O usuário então será redirecionado para outra tela (Figura 14), onde visualizará o painel principal do sistema. Através deste painel, ele poderá gerenciar os pedidos em andamento de sua loja, além de possuir a opção de adicionar facilmente novos pedidos e gerar rotas de entrega.

The screenshot shows the FoodBoard system's main interface. At the top, there is a header bar with the title "FoodBoard". Below it, a table titled "Pedidos Ativos" displays five active orders. Each row contains information such as the order number, client name, status, creation date, items, and a selection checkbox. At the bottom of the screen, there are three buttons: "ATUALIZAR PEDIDOS SELECIONADOS", "GERAR ROTA", and "NOVO PEDIDO".

#	CLIENTE	SITUAÇÃO	HORA DO PEDIDO	PEDIDO	SELEÇÃO
7	Daniel Lopes	Entrega Agendada para 13/07/2022 19:30	13/07/22 19:30	x2 Batata Frita x5 Pizza Cone	<input type="checkbox"/>
6	Rio Grande	Aguardando Envio	13/07/22 23:18	x5 Hambúguer	<input type="checkbox"/>
8	Maria da Glória	Aguardando Envio	13/07/22 23:28	x1 Cachorro Quente	<input type="checkbox"/>
9	Fernanda Campolina	Aguardando Envio	13/07/22 23:32	x3 Cachorro Quente x3 Açaí	<input type="checkbox"/>
10	João Antunes	Aguardando Envio	13/07/22 23:37	x1 Hambúguer x2 Refrigerante	<input type="checkbox"/>

**Figura 14 – Tela Principal do Sistema**

Ao receber um novo pedido, o lojista poderá clicar no botão para adicionar um novo pedido, e um *modal* surgirá na interface (Figura 15). Nesta etapa, o usuário deverá informar quais produtos deverão ser enviados ao cliente e sua quantidade. Assim que pelo menos um produto tenha sido adicionado, o usuário poderá prosseguir para a próxima etapa do processo.

The screenshot shows a modal window titled "Novo Pedido". It contains a table with two rows: "refrigerante" and "x-burguer", each with a quantity of 1. To the right of the table, there is a text input field labeled "Descrição:" containing "batata frita". Below the table, there are buttons for decreasing and increasing the quantity, currently set at 3, and a button labeled "ADICIONAR AO PEDIDO". At the bottom right of the modal is a large orange "CONTINUAR" button.

Pedido		
Nome	Quantidade	Ações
refrigerante	1	
x-burguer	1	

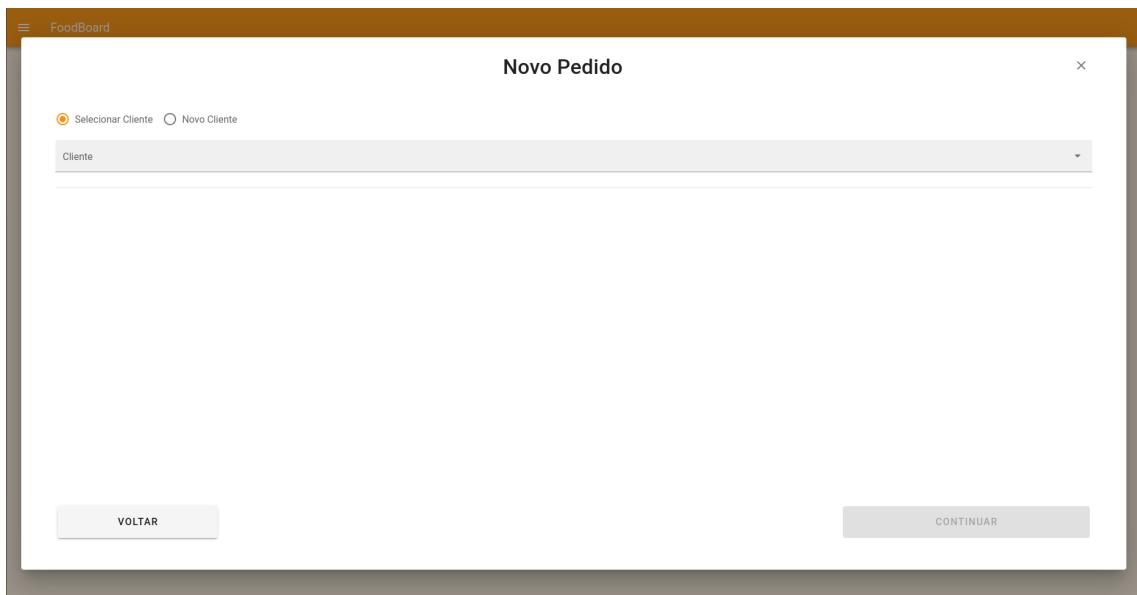
Descrição:  
batata frita

- 3 + ADICIONAR AO PEDIDO

CONTINUAR

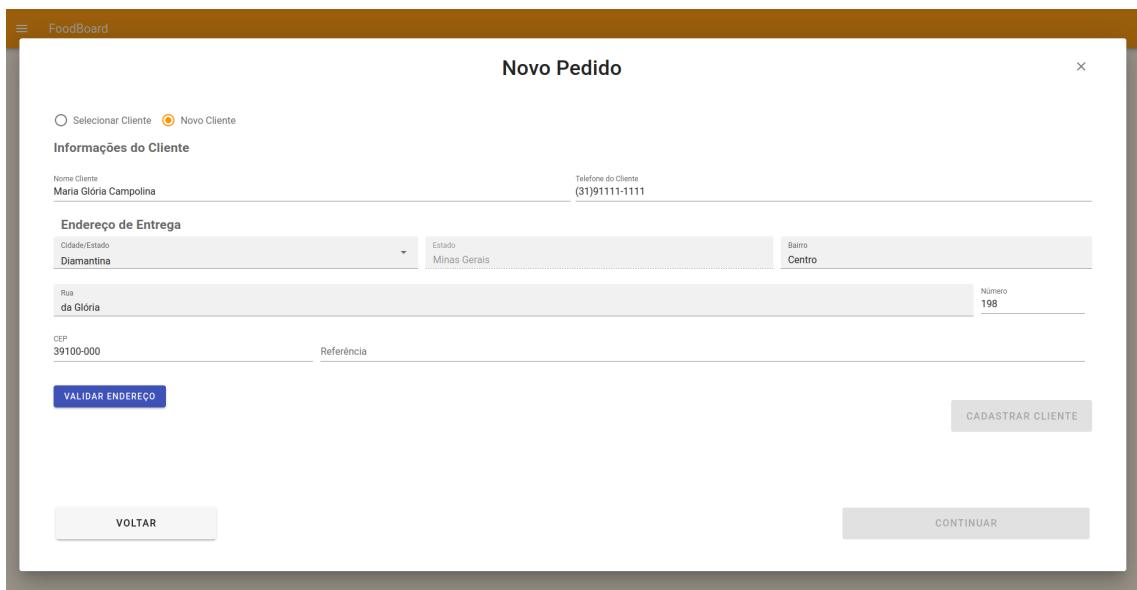
**Figura 15 – Adicionar Produtos**

Na interface ilustrada pela Figura 16, o usuário deverá optar por selecionar um cliente cadastrado anteriormente ou realizar um novo cadastro. Ele também poderá retornar a tela de adição de produtos, caso algum erro tenha sido cometido.



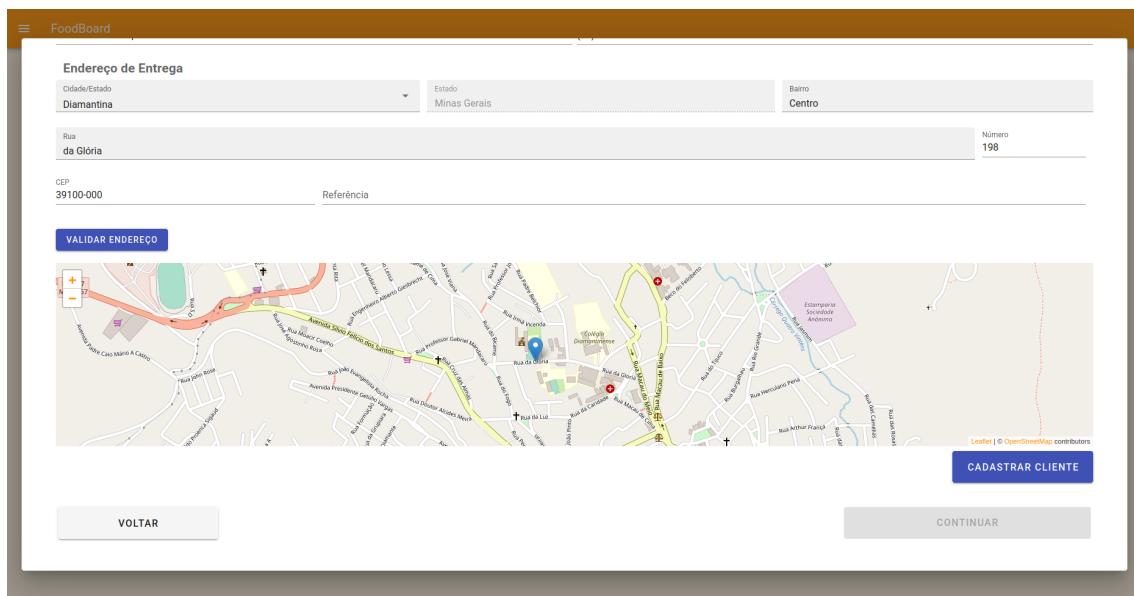
**Figura 16 – Opções de Seleção do Cliente**

Ao optar pelo cadastro de um novo cliente o lojista deverá informar: seu nome completo, telefone, Cidade, estado, Bairro, Rua/Avenida, Número, CEP e ponto de referência do endereço, através da interface demonstrada na Figura 17.



**Figura 17 – Adicionar Novo Cliente**

As informações de endereço do cliente então são validadas através de uma requisição do tipo POST a uma API desenvolvida para esta finalidade, que buscará o local informado em um banco de dados geográfico e traçará a rota entre a loja e o endereço informado. Além de confirmar a existência deste ponto, o sistema adicionará os dados geográficos deste endereço, como sua latitude, longitude e altitude, além de sua distância em quilômetros até a loja. Caso o local seja válido, a interface será atualizada, demonstrando o ponto encontrado em um mapa (Figura 18). Ao clicar no botão para finalizar o cadastro, uma requisição do tipo POST contendo todos os dados coletados será enviada ao servidor, o cliente será cadastrado e uma resposta com o status de sucesso será retornada. O usuário será então redirecionado para a próxima etapa do processo.



**Figura 18 – Validação de Endereço**

Caso o cliente já tenha sido cadastrado em uma ocasião anterior, o lojista poderá buscar seu nome através de uma caixa de seleção. Ao selecionar o cliente, um resumo de seus dados serão exibidos, como demonstrado na Figura 19. O usuário poderá então atualizar as informações do cliente, adicionar, editar ou alterar endereços. Com o cliente selecionado, o lojista poderá prosseguir para a próxima etapa do processo.

The screenshot shows the 'Novo Pedido' (New Order) window in the FoodBoard application. At the top, there are two radio button options: 'Selecionar Cliente' (Select Client) and 'Novo Cliente' (New Client). Below this, a dropdown menu titled 'Cliente' is open, showing a single entry: 'Maria Glória Campolina'. To the right of the dropdown, the client's name and phone number are displayed: 'Nome Cliente: Maria Glória Campolina' and 'Telefone do Cliente: (31)91111-1111'. There is also an 'EDITAR' (Edit) button next to the phone number. Below the client information, there is a section for 'Endereço de Entrega' (Delivery Address) with fields for 'Endereço' (Address), 'CEP' (ZIP Code), 'Rua' (Street), 'Número' (Number), 'Bairro' (Neighborhood), and 'Cidade/Estado' (City/State). The address is 'Rua da Glória nº198, Bairro Centro', CEP '39100-000', Street 'da Glória', Number '198', Neighborhood 'Centro', and City/State 'Diamantina'. There are two buttons at the bottom right: 'EDITAR ENDEREÇO' (Edit Address) and 'ADICIONAR OUTRO ENDEREÇO' (Add Another Address). At the very bottom left is a 'VOLTAR' (Back) button, and at the bottom right is a large orange 'CONTINUAR' (Continue) button.

**Figura 19 – Cliente Selecionado**

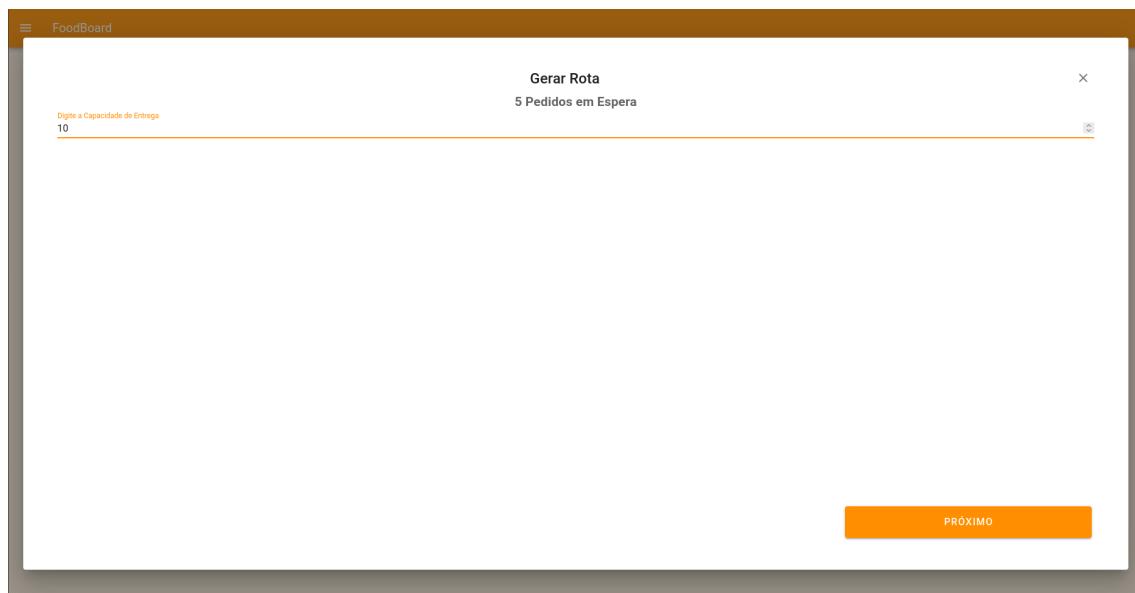
O usuário poderá então informar o método de pagamento e o método de entrega do pedido (Figura 20). Caso o cliente deseje, ele poderá efetuar a retirada do pedido na loja ou agendar o horário de realização da entrega em seu endereço. As informações de pagamento serão encaminhadas para o entregador, enquanto o método de entrega afetará o modo como o pedido será exibido no painel. O usuário poderá então finalizar o pedido. Assim que o pedido for finalizado, ele será enviado para o servidor, que armazenará suas informações no banco de dados.

The screenshot shows the 'Novo Pedido' (New Order) window in the FoodBoard application, similar to Figure 19 but with more options filled in. The 'Cliente' (Client) section now includes a new entry: 'Nome do Cliente: Daniel Lopes'. The 'Endereço do Cliente' (Client Address) section includes 'Número: 36', 'Bairro: Bom Jesus', and 'Cidade: Diamantina'. The 'Método de Pagamento' (Payment Method) section has 'Dinheiro' (Cash) selected. The 'Pagamento' (Payment) section shows a checkbox 'O Pedido já foi pago.' (The order has already been paid) is unchecked. The 'Total do Pedido:' (Total Order) is R\$ 59,90, 'Valor a ser recebido:' (Value to be received) is R\$ 100, and 'Trocó necessário:' (Change needed) is R\$ 40,10. The 'Método de Entrega' (Delivery Method) section has 'Agendar Horário' (Schedule Time) selected. A circular 'Horário de Agendamento' (Scheduling Time) clock is shown, with the time set to 19:30. The 'Pedido do Cliente' (Customer Order) table on the right shows two items: 'Pizza Cone' (5 units) and 'Batata Frita' (2 units). At the bottom right is a large orange 'FINALIZAR PEDIDO' (Finalize Order) button.

**Figura 20 – Finalizar Pedido**

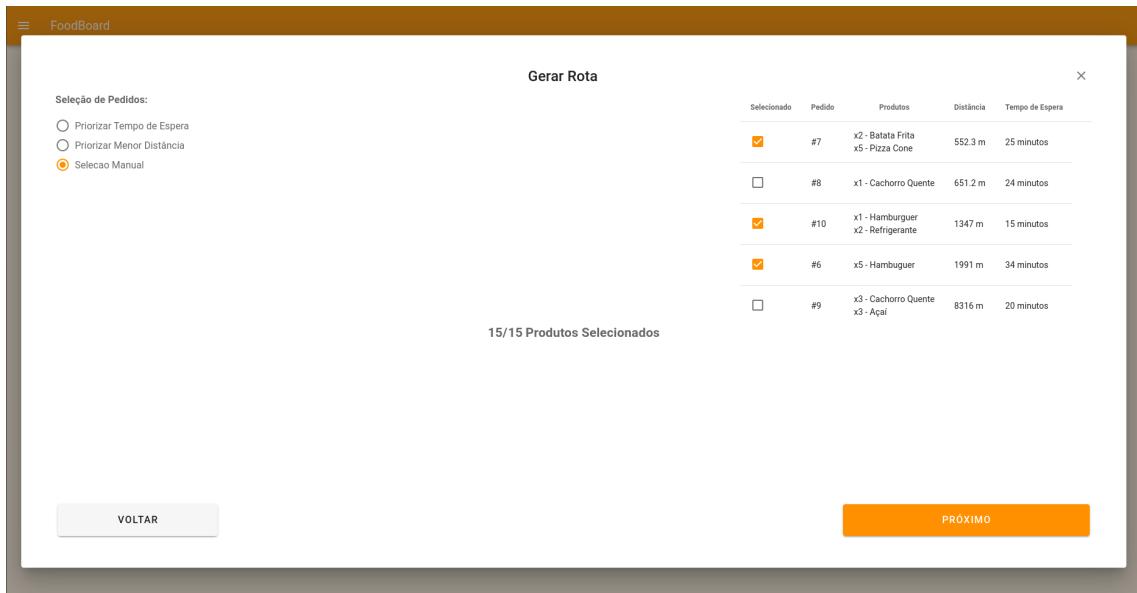
O usuário será redirecionado para o painel principal do sistema, onde poderá acompanhar o seu andamento. Quando um ou mais pedidos estiverem prontos para serem enviados aos clientes, o lojista poderá escolhe-los através do painel, utilizando caixas de seleção. Assim que selecionar os pedidos que deseja, o usuário poderá clicar em um botão para criar uma nova rota de entrega para estes pedidos.

Ao requisitar a geração de uma nova rota de entrega, a interface demonstrada na Figura 21 será exibida. Nesta primeira etapa do processo de geração de rotas, será necessário informar a capacidade de carga do veículo de entregada. É possível que nem todos os pedidos selecionados anteriormente sejam efetivamente adicionados a rota, a depender desta capacidade de carga.



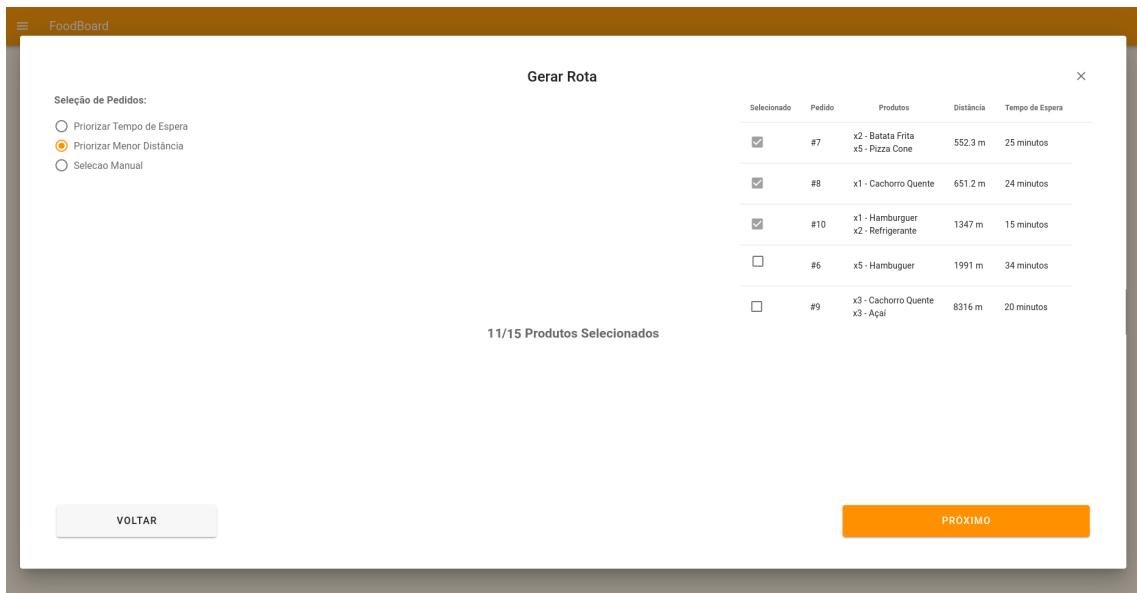
**Figura 21 – Capacidade do Veículo de Entrega**

A próxima etapa será selecionar os pedidos que serão enviados neste momento. O sistema possui opções de seleção manual ou de maneira automática. Com a opção de seleção manual (Figura 22), o lojista deverá selecionar quais pedidos serão despachados através de caixas de seleção.



**Figura 22 – Seleção de Pedidos Manual**

Ao selecionar a opção de pedidos por menor distância, os endereços de entrega mais próximos da loja serão selecionados primeiro (Figura 23).



**Figura 23 – Seleção de Pedidos por Menor Distância**

Caso selecione a opção de pedidos por tempo de espera, os clientes que efetuaram seus pedidos a mais tempo serão priorizados, como ilustrado na Figura 24.

Selecionado	Pedido	Produtos	Distância	Tempo de Espera
<input checked="" type="checkbox"/>	#6	x5 - Hambúguer	1991 m	34 minutos
<input checked="" type="checkbox"/>	#7	x2 - Batata Frita x5 - Pizza Cone	552.3 m	25 minutos
<input checked="" type="checkbox"/>	#8	x1 - Cachorro Quente	651.2 m	24 minutos
<input type="checkbox"/>	#9	x3 - Cachorro Quente x3 - Açaí	8316 m	20 minutos
<input type="checkbox"/>	#10	x1 - Hambúguer x2 - Refrigerante	1347 m	15 minutos

13/15 Produtos Selecionados

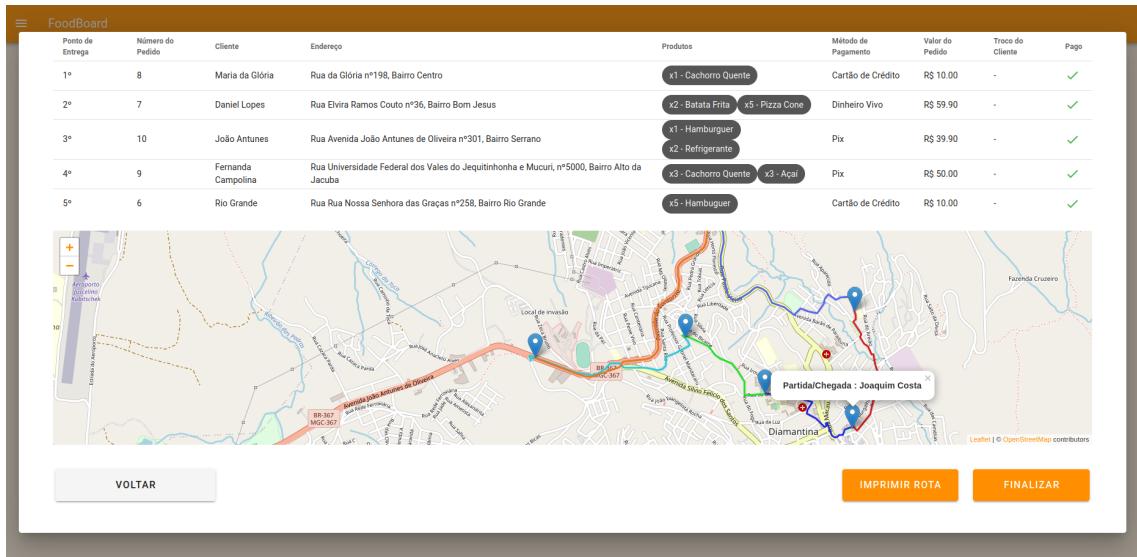
**Figura 24 – Seleção de Pedidos por Maior Tempo de Espera**

Após a seleção dos pedidos, o sistema enviará todas estas informações para o servidor através de uma requisição do tipo POST. Ao receber uma resposta, um mapa e uma tabela exibirão a rota gerada, contendo o circuito otimizado para a rota de entrega (Figura 25). Este circuito visitará cada um dos pontos de entrega e retornará ao seu ponto inicial percorrendo a menor distância total possível.

Ponto de Entrega	Número do Pedido	Cliente	Endereço	Produtos	Método de Pagamento	Valor do Pedido	Troco do Cliente	Pago
1º	8	Maria da Glória	Rua da Glória nº198, Bairro Centro	x1 - Cachorro Quente	Cartão de Crédito	R\$ 10,00	-	<input checked="" type="checkbox"/>
2º	7	Daniel Lopes	Rua Elvira Ramos Couto nº36, Bairro Bom Jesus	x2 - Batata Frita x5 - Pizza Cone	Dinheiro Vivo	R\$ 59,90	-	<input checked="" type="checkbox"/>
3º	10	João Antunes	Rua Avenida João Antunes de Oliveira nº301, Bairro Serrano	x1 - Hambúguer x2 - Refrigerante	Pix	R\$ 39,90	-	<input checked="" type="checkbox"/>
4º	9	Fernanda Campolina	Rua Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, nº5000, Bairro Alto da Jacuba	x3 - Cachorro Quente x3 - Açaí	Pix	R\$ 50,00	-	<input checked="" type="checkbox"/>
5º	6	Rio Grande	Rua Nossa Senhora das Graças nº258, Bairro Rio Grande	x5 - Hambúguer	Cartão de Crédito	R\$ 10,00	-	<input checked="" type="checkbox"/>

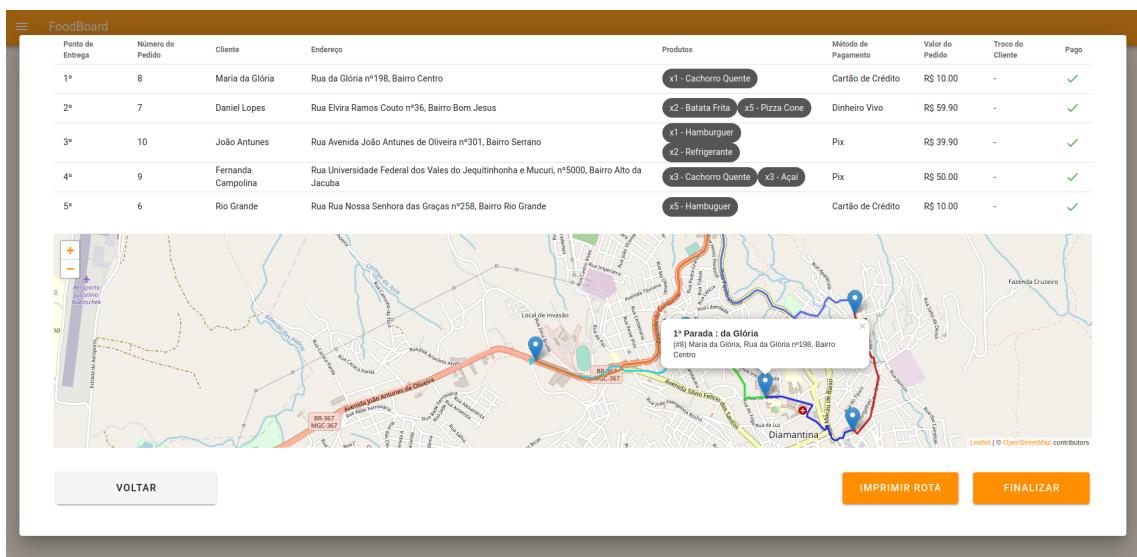
**Figura 25 – Exemplo de Rota de Entrega Gerada**

Para este exemplo, selecionamos pontos fictícios na cidade de Diamantina, Minas Gerais, Brasil. Na Figura 26 observamos o ponto de início da rota, que sempre será o endereço da loja. Por se tratar de um circuito fechado, este endereço também será o seu ponto final. Para este exemplo, o endereço da loja cadastrado foi a Rua Joaquim Costa número 47, Bairro Centro, conhecido localmente como Mercado Velho.



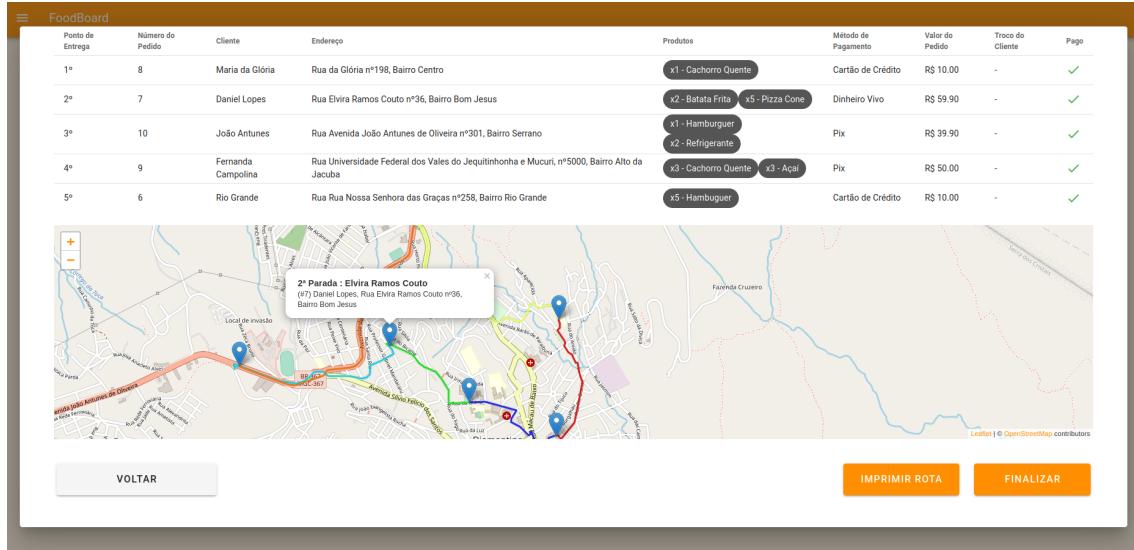
**Figura 26 – Ponto de Partida/Chegada da Rota**

A primeira entrega deverá ser realizada em Rua da Glória número 198, Centro (Figura 27). O entregador deverá seguir o caminho mais curto entre o ponto de partida e o local, realçado em azul escuro.



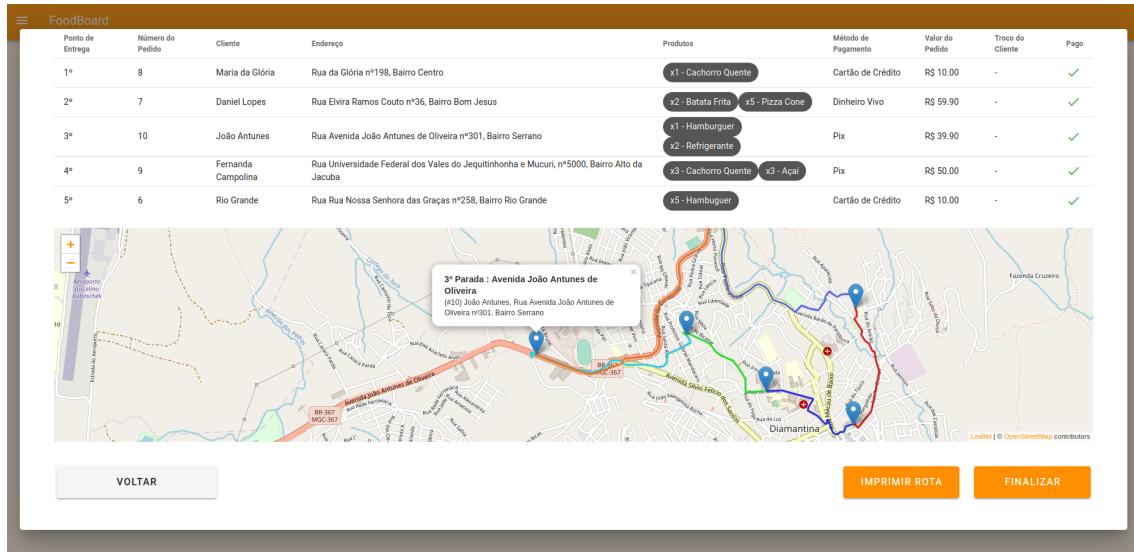
**Figura 27 – Primeira Parada Rota**

Ele deverá então seguir o caminho em verde, até encontrar o ponto de entrega em Rua Elvira Ramos Couto número 36, Bairro Bom Jesus (Figura 28).



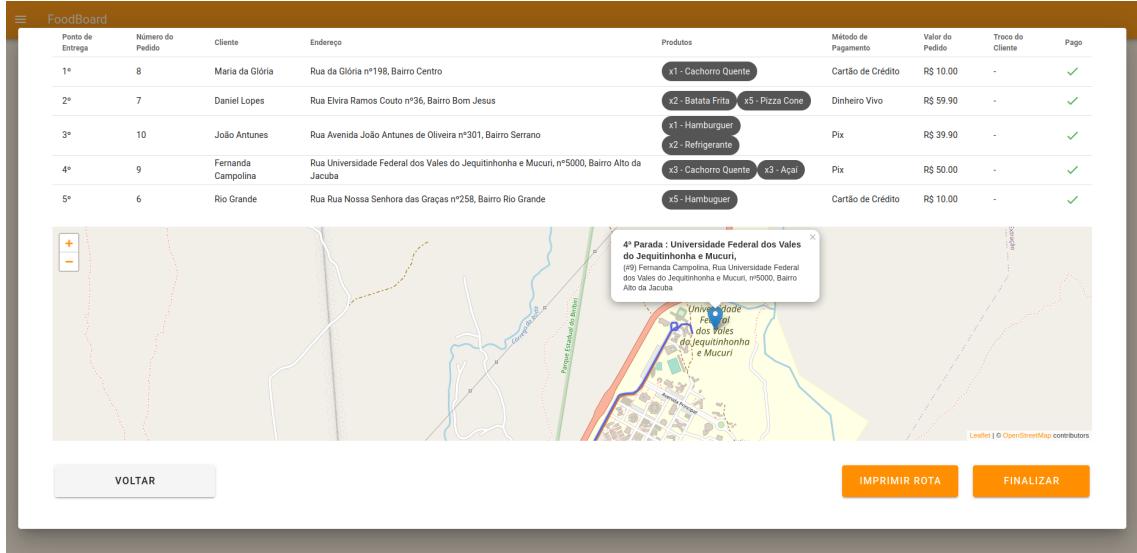
**Figura 28 – Segunda Parada Rota**

A seguir, através do caminho descrito em azul ciano, o usuário da rota deverá se deslocar até Avenida João Antunes de Oliveira número 301, bairro Serrano (Figura 29).



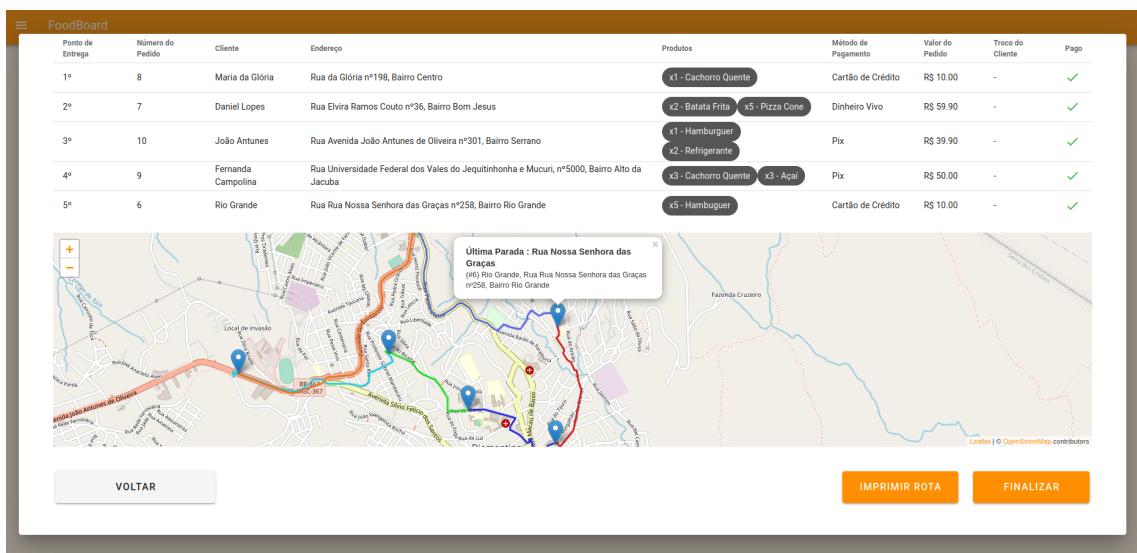
**Figura 29 – Terceira Parada Rota**

Como podemos observar na Figura 30, para a quarta parada, o entregador deverá se deslocar pelo caminho realçado em laranja, para realizar a entrega em Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, km 5000, Alto da Jacuba.



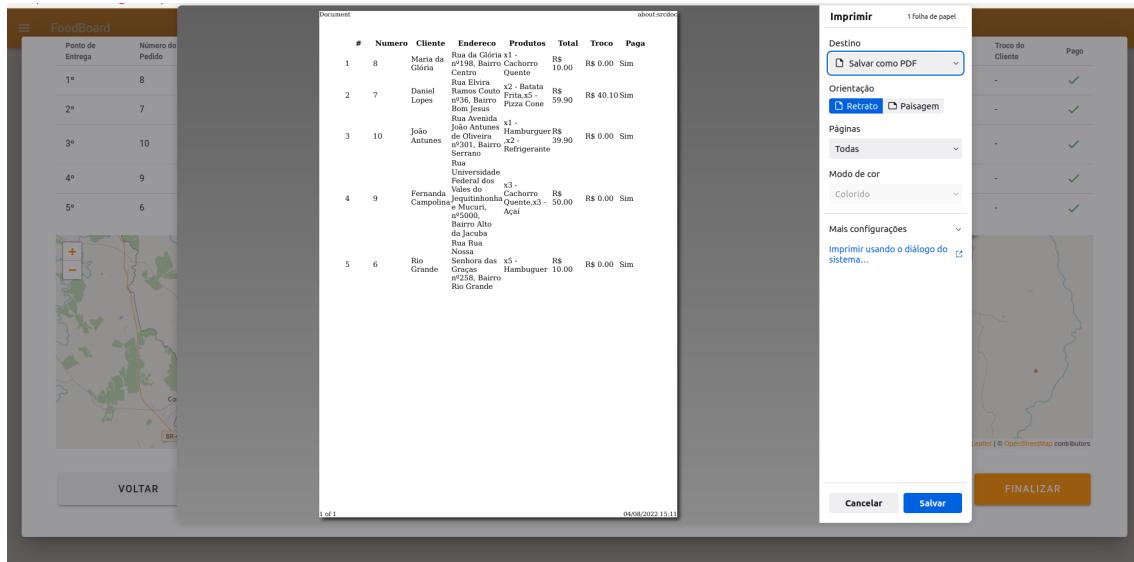
**Figura 30 – Quarta Parada Rota**

Para a última entrega da rota, o entregador deverá encontrar o endereço Rua Nossa Senhora das Graças número 258, Bom Jesus, através do caminho realçado em azul cobalto (Figura 31). Após a realização desta entrega, o usuário da rota poderá utilizar o caminho colorido em vermelho para retornar a loja, finalizando o circuito.



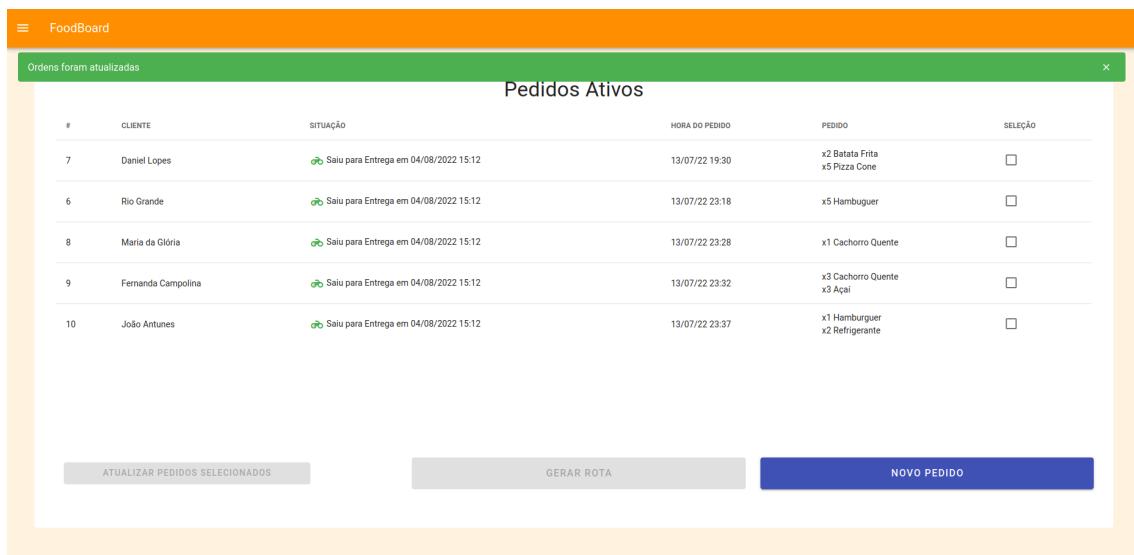
**Figura 31 – Quinta Parada Rota**

O lojista poderá realizar a impressão da rota (32), que poderá ser utilizada pelo funcionário responsável pela entrega como folha de consulta.



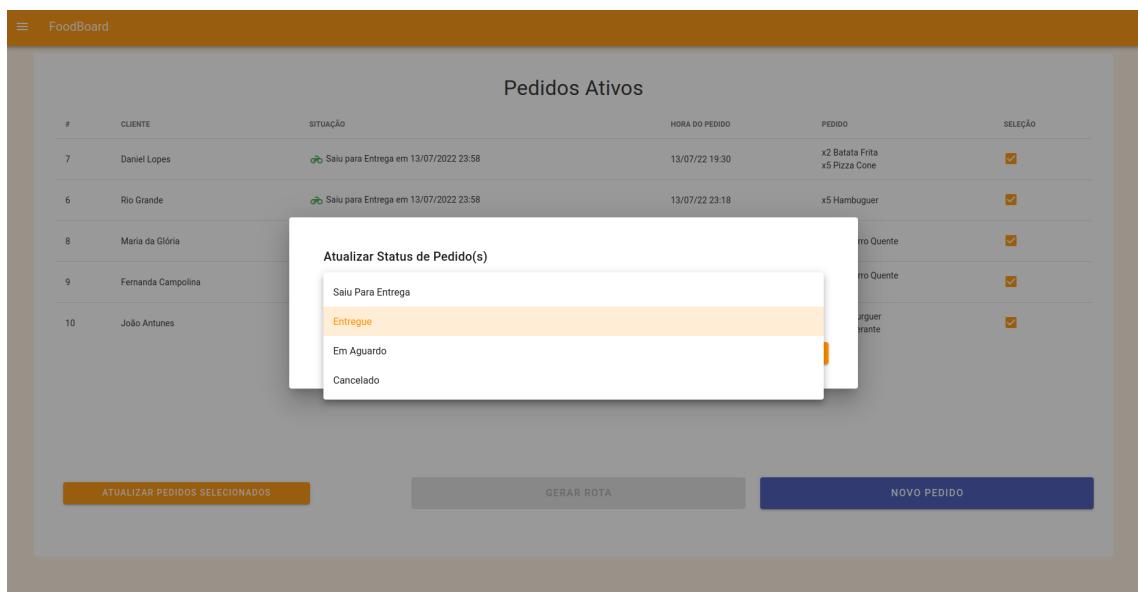
**Figura 32 – Impressão de Rota**

Ao selecionar a opção para Finalizar, os pedidos serão atualizados com o status de “em deslocamento”, contendo o momento em que foi enviado para entrega ao cliente (Figura 33).



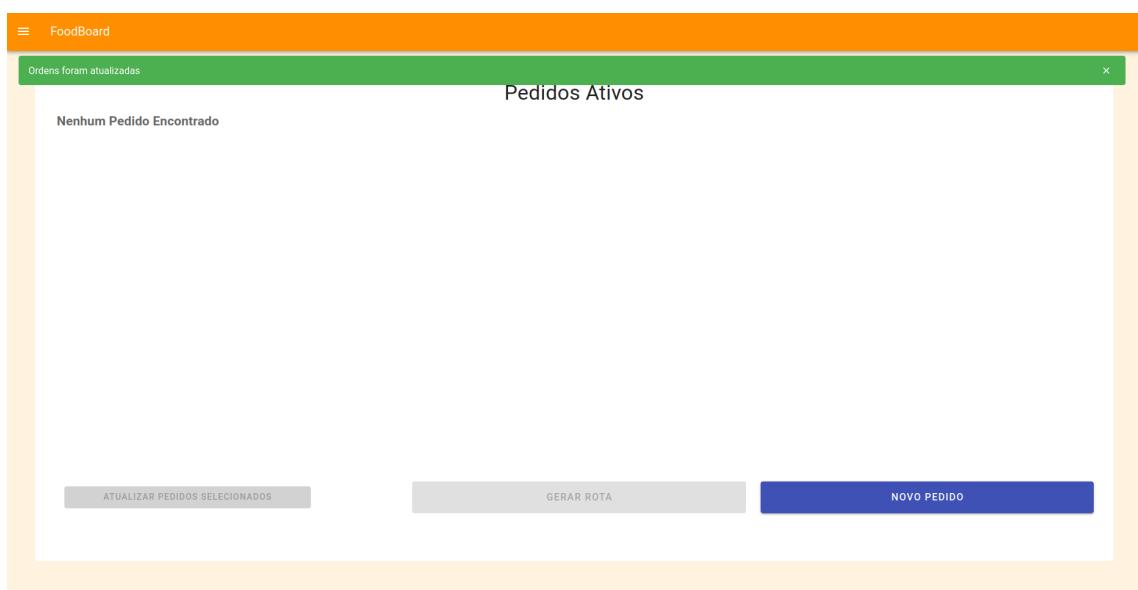
**Figura 33 – Pedidos em Rota de Entrega**

Assim que o entregador retornar ao estabelecimento relatando a finalização dos pedidos com sucesso, o usuário poderá selecioná-los para efetuar a atualização de seus status (Figura 34).



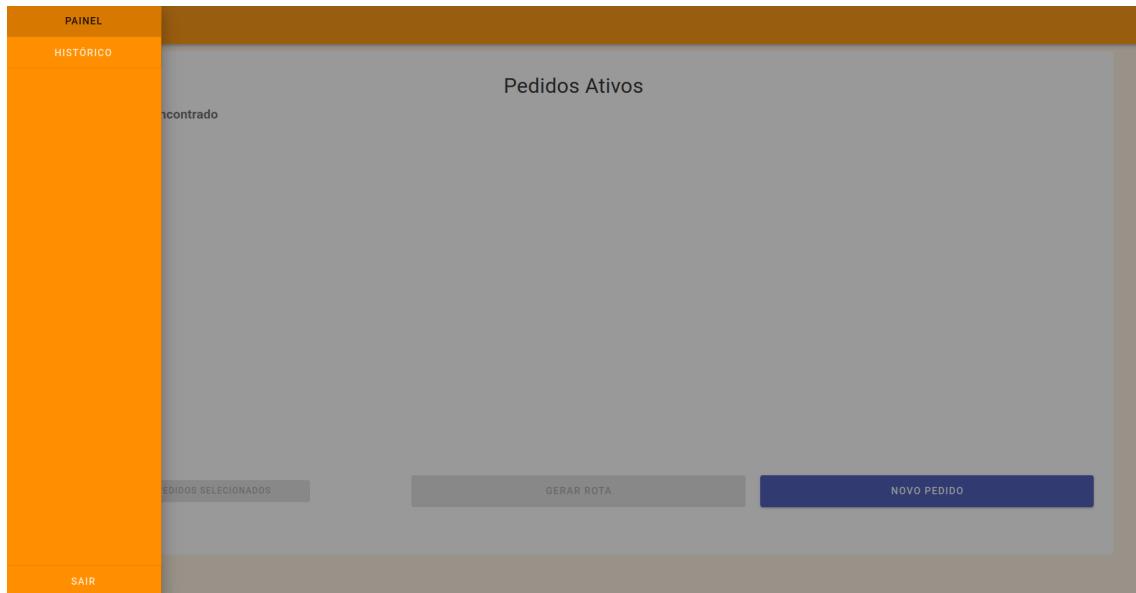
**Figura 34 – Atualizar Pedidos Entregues**

Assim que marcados como completos, os pedidos serão removidos do painel e movidos para a página de histórico de pedidos (Figura 35).



**Figura 35 – Painel Aviso Pedidos Finalizados**

Para visualizar o histórico de pedidos finalizados, podemos exibir o menu lateral ao clicar no botão na parte superior esquerda do sistema (Figura 36). Através do menu lateral, o usuário poderá navegar entre as páginas de Painel e Histórico ou efetuar o *Logoff* do sistema.



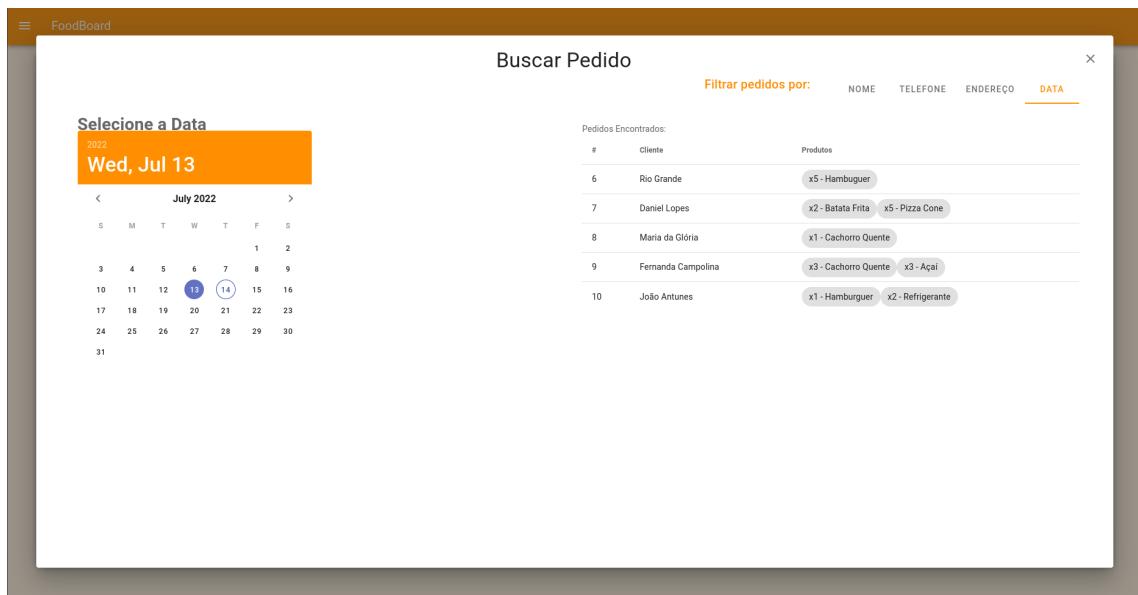
**Figura 36 – Painel Lateral**

Nesta página de histórico de pedidos, o usuário poderá visualizar as ordens concluídas recentemente em uma tabela (Figura 37).

#	Data	Cliente	Pedido
10	13/07/2022 23:37	João Antunes	x1 - Hambúrguer x2 - Refrigerante
9	13/07/2022 23:32	Fernanda Campolina	x3 - Cachorro Quente x3 - Açaí
8	13/07/2022 23:28	Maria da Glória	x1 - Cachorro Quente
7	13/07/2022 23:27	Daniel Lopes	x2 - Batata Frita x5 - Pizza Cone
6	13/07/2022 23:18	Rio Grande	x5 - Hambúrguer
5	08/07/2022 22:22	Douglas Gonçalves Sales	x1 - sabão
4	08/07/2022 22:07	Douglas Gonçalves Sales	x1 - 10
3	08/06/2022 16:27	Douglas Gonçalves Sales	x1 - xburguer
2	08/06/2022 16:19	Antonio Olinto	x1 - Açaí
1	08/06/2022 16:16	Douglas Gonçalves Sales	x1 - xburguer

**Figura 37 – Página de Histórico**

Caso deseje, o usuário poderá utilizar diversos métodos de busca para encontrar pedidos finalizados anteriormente, informando nome, telefone ou endereço do cliente, ou a data de recebimento do pedido (Figura 38).



**Figura 38 – Buscar Pedidos**



## 5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Os sistemas de informação para o setor alimentício tem se desenvolvido bastante através dos anos, auxiliando na padronização de processos e até mesmo criando novas oportunidades de negócio. Uma destas oportunidades recentes foi a adesão ao mercado de entrega de alimentos (*delivery*) através de sistemas de Cardápio Digital Compartilhados. Este tipo de sistema possibilita a exposição de negócios de *delivery* a um grande número de clientes sem a necessidade de se investir intensamente em tecnologia e marketing.

Para que os gestores de negócios de *delivery* consigam atender de maneira adequada seus cada vez mais exigentes clientes, é necessário que exista uma maneira eficiente de controlar o processamento dos pedidos recebidos, que devem ser cobrados, preparados, embalados e transportados no menor tempo possível.

Este trabalho propôs o desenvolvimento de um Sistema de Informação que possa ser disponibilizado na *web* para servir como apoio para pequenos negócios de *delivery*, focando principalmente na solução de problemas de geração e otimização de rotas geográficas, a fim de diminuir os custos com o deslocamento dos veículos de entrega, assim como o tempo de espera dos clientes. O resultado final é uma aplicação flexível capaz de efetuar o cadastro e o gerenciamento de pedidos, clientes e seus endereços e de gerar circuitos fechados que servem como guia para entregadores do início ao fim.

Para trabalhos futuros sugere-se melhorias na interface do sistema atual; desenvolvimento de aplicativo para disponibilização de informações para entregadores; auditorias e melhorias de quesitos de segurança; estudos e validação de produto com clientes reais; Integrações com sistemas externos; expansão de funcionalidades seguindo o modelo ERP, PDV ou Cardápio Digital.



## REFERÊNCIAS

- AGAFONKIN, V. **Leaflet, an open-source JavaScript library for mobile-friendly interactive maps.** 2022. Disponível em: <<https://leafletjs.com/>>. Acesso em: 25 out. 2022.
- ASLAM, W.; HAM, M.; ARIF, I. Tecnologia na mesa do jantar: vinculando o valor percebido, a recuperação do serviço e a intenção contínua no uso de aplicativos de entrega de alimentos. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 23, n. 4, p. 600–618, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/14463>>. Acesso em: 25 jul. 2022.
- BOTELHO, L. V.; CARDOSO, L. de O.; CANELLA, D. S. Covid-19 e ambiente alimentar digital no brasil: reflexões sobre a influência da pandemia no uso de aplicativos de delivery de comida. **Cadernos de Saúde Pública**, p. 1–5, 2020.
- COSTA, A. C. R. F. da; VELLOSO, L. M. R. Interfaces digitais de serviços de entrega de alimentos: análise semiótica dos aplicativos da plataforma ifood. **Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 18, n. 1, p. 1–13, 2021.
- FILHO, L. C. **Implantação de sistemas EPR (enterprise resources planning): um enfoque de longo prazo.** [S.I.]: Atlas, 2001.
- FOUNDATION, D. S. **Meet Django.** 2022. Disponível em: <<https://www.djangoproject.com/>>. Acesso em: 25 out. 2022.
- GOOGLE FOR STARTUPS. **Economia digital: como os brasileiros têm procurado por produtos e serviços de startups durante a pandemia.** 2020. Disponível em: <<https://www.thinkwithgoogle.com/intl/pt-br/tendencias-de-consumo/tendencias-de-comportamento/economia-digital-como-os-brasileiros-tem-procurado-por-produtos-e-servicos-de-startups-durante-a-pandemia/>>. Acesso em: 24 jul. 2022.
- HIRSCHBERG, C.; RAJKO, A.; SCHUMACHER, T.; WRULICH, M. The changing market for food delivery. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, 2016.
- KEMP, S. **THE LATEST INSIGHTS INTO THE ‘STATE OF DIGITAL’.** 2021. Disponível em: <<https://wearesocial.com/uk/blog/2021/01/digital-2021-the-latest-insights-into-the-state-of-digital/>>. Acesso em: 24 jul. 2022.
- NEDEL, M. B. Sistema integrado para atendimento em restaurantes. 2020.
- NOMINATIM. **Nominatim API Reference.** 2022. Disponível em: <<https://nominatim.org/release-docs/develop/api/Overview/>>. Acesso em: 25 out. 2022.
- OPEN SOURCE ROUTING MACHINE. **OSRM API Documentation.** 2022. Disponível em: <<http://project-osrm.org/docs/v5.24.0/api/>>. Acesso em: 25 out. 2022.
- REIS, R.; SIQUEIRA, A. B.; SCHARMACH, A. L. R. Roteirização em delivery de alimentos em são francisco do sul. **Feira de Ensino Pesquisa e Extensão Campus São Francisco do Sul**, n. VIII, 2020.
- SANTA, V. Alimentação coletiva e seus desafios em tempos de pandemia. 2020. Disponível em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/14463>>. Acesso em: 25 jul. 2022.
- SCHMITT, C. A. Sistemas integrados de gestão empresarial: Uma contribuição no estudo do comportamento organizacional e dos usuários na implantação de sistemas erp. 2004.

**SEBRAE. Segurança dos Alimentos: Dicas de Cuidados para o Delivery em meio ao Covid-19.** 2020. Disponível em: <[https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/ed6f4e148e620b04690ebb81c133c7d9/\protect\TU\textdollarFile/19424.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/ed6f4e148e620b04690ebb81c133c7d9/\protect\TU\textdollarFile/19424.pdf)>. Acesso em: 25 jul. 2022.

SOUZA, A. F. de. Integração entre sistemas de ponto de venda e sistemas de gestão empresarial: Uma abordagem em um grupo empresarial com mais de um ramo de atividade. 2016.

**VUETIFY. Why Vuetify.** 2022. Disponível em: <<https://vuetifyjs.com/en/introduction/why-vuetify/>>. Acesso em: 25 out. 2022.

**WHO. COVID-19 and Food Safety: Guidance for Food Businesses: Interim guidance, 7 april 2020.** 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/covid-19-and-food-safety-guidance-for-food-businesses>>. Acesso em: 25 jul. 2022.

**YOU, E. The Progressive JavaScript Framework.** 2022. Disponível em: <<https://vuejs.org/>>. Acesso em: 25 out. 2022.

