

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO PARÁ - CESUPA ESCOLA DE NEGÓCIOS,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO - ARGO CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

DANIEL BERG SOUZA LIMA
THIAGO AUGUSTO SOUZA SILVA
TIAGO LOPES DE MOURA

Sistema de autoatendimento para agilização de pagamentos - Sem Muvuca

BELÉM

2021

DANIEL BERG SOUZA LIMA
THIAGO AUGUSTO SOUZA SILVA
TIAGO LOPES DE MOURA

Sistema de autoatendimento para agilização de pagamentos - Sem Muvuca

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Negócios, Tecnologia e Inovação do Centro Universitário do Estado do Pará como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação na modalidade PRODUTO.

Orientador(a): Msc. Moshe Dayan Sousa
Ribeiro

BELÉM
2021

DANIEL BERG SOUZA LIMA
THIAGO AUGUSTO SOUZA SILVA
TIAGO LOPES DE MOURA

Sistema de autoatendimento para agilização de pagamentos - Sem Muvuca

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Negócios, Tecnologia e Inovação do Centro Universitário do Estado do Pará como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação na modalidade PRODUTO.

Data da aprovação: / /

Nota final aluno(a) I: _____

Nota final aluno(a) II: _____

Nota final aluno(a) III: _____

Banca examinadora

Orientador(a) e Presidente da banca

Examinador(a) interno

RESUMO

O sistema de self-checkout “Sem Muvuca” tem como objetivo abstrair e agilizar parte do processo de compra de produtos em varejos de pequeno e médio porte. É pretendido alcançar o objetivo através da paralelização do processo de escaneamento dos produtos por parte do cliente através de uma PWA (Progressive Web App) que culminará na geração de uma lista virtual dos seus produtos. Essa lista auxiliará o pagamento das compras, abstraindo o processo de checkout manual feito pelas gôndolas de caixa, oferecendo opções de processadores já existentes como o Mercado Pago.

Palavras-chave: Self-checkout. Progressive web app. Varejo.

ABSTRACT

The “Sem Muvuca” self-checkout system aims to abstract and streamline part of the process of purchasing products in small and medium-sized retailers. It is intended to achieve the objective through the parallelization of the scanning process of the products by the customer through a PWA (Progressive Web App) that will culminate in the generation of a virtual list of its products. This list will be used in the validation and payment of real products, abstracting the payment process, offering options for existing processors such as Mercado Pago.

Palavras-chave: Self-checkout. Progressive web app. Retail.

LISTA DE SIGLAS

PWA - Progressive Web Apps

EAN - European Article Number

API - Application Programming Interface

REST - Representational State Transfer

SGBD - Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

JSON - JavaScript Object Notation

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Referencial teórico	9
1.2 Problema da pesquisa	12
1.3 Justificativa	13
1.4 Objetivos	13
1.5 Estrutura do trabalho	13
2 METODOLOGIA DA PESQUISA	14
2.1 Desenvolvimento do produto	14
2.1.1 Mercado e público-alvo	14
2.1.2 Engenharia de software	14
2.1.3 Tecnologias utilizadas	15
2.1.4 Funcionalidades do produto	15
2.1.5 Homologação do MVP	15
2.1.6 Comercialização do produto	15
2.1.7 Produtos correlatos	15
2.1.8 Área de trabalho/abrangência	15
2.1.9 Análise de dados e uso de arquivos de entrada e saída	15
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4 CONCLUSÃO	18
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
ELEMENTOS GRÁFICOS	25

1 INTRODUÇÃO

O início do varejo no Brasil se deu por volta de 1500 por meio do escambo, quando os portugueses utilizavam mão de obra indígena para extrair riquezas naturais do Brasil para vendê-las como matéria-prima localmente e principalmente exportá-la para a Europa. À medida que os anos se passaram e o país foi se modernizando, a cultura do varejo foi se desenvolvendo e perpetuando na sociedade brasileira, principalmente na época da cana de açúcar, algodão e café; porém foi em 1909, com a ascensão das mercearias que o varejo começou a ganhar bastante força no Brasil. As lojas funcionavam como supermercados porém eram pequenas e os clientes eram extremamente dependentes do balconista, pois os clientes não tinham acesso aos produtos diretamente, somente na década de 50 o varejo toma a forma que conhecemos hoje permitindo o cliente escolher seus produtos sozinho, a primeira loja virtual surgiu no entorno dos anos 90, mesmo período em que a internet foi liberada para realizar compras online, expandindo o alcance de vendas (VAROTTO, 2006).

O processo de compras é uma parte essencial do cotidiano de cada pessoa, e o varejo vem crescendo cada vez mais no mundo, e com isso vem as suas inovações, empresas de todo o mundo pesquisam diariamente sobre como melhorar seu processo de compras, para que ele seja mais rápido e satisfatório para o consumidor e sem grandes custos para a empresa, atualmente essa necessidade cresce por motivo da pandemia mundial causada pelo vírus COVID-19, e com isso vieram as medidas de distanciamento social, diminuindo o contato humano.

1.1 Referencial teórico

1.1.1 Desenvolvimento de progressive web apps

PWAs são web apps desenvolvidos com a intenção de ter as vantagens de tecnologias web e nativas, utilizando tecnologias como service workers, permitindo o usuário instalar a página em seu dispositivo para uso offline, assim como utilizar funções nativas do aparelho, oferecendo uma experiência em par com aplicações nativas e mesmo assim sendo agnóstico para plataformas, como visto na figura 1, sua natureza permite também que possam ser compartilhadas via URL pela web e também podem ser publicadas em lojas móbile, como a Play Store, permitindo dois canais para ganhar usuários. Atualmente existem diversos frameworks para o desenvolvimento de PWAs, como React, Vue e Angular (MOZILLA, 2021).

Figura 1 - PWA



Fonte.: e-spincorp (2020)

1.1.2 Sistemas self-checkout

Esses tipos de sistemas oferecem uma forma alternativa de um cliente fazer compras, geralmente acompanhado de um sistema embarcado feito para aquele propósito, onde o próprio usuário escaneia e paga pelos seus produtos, sem a necessidade de assistência de outra pessoa, como apresentado na figura 2.

Figura 2 - Sistema embarcado de self-checkout



Fonte: pymnts (2020)

1.1.3 Pagamentos Digitais

Começando com os cartões de crédito, atualmente as compras são feitas cada vez mais por meio da internet, utilizando protocolos para realizar uma transação monetária segura de qualquer lugar do mundo, gradativamente mais pessoas estão abrindo carteiras digitais e contas em bancos digitais, principalmente os mais jovens, atualmente existem diversos serviços disponíveis no mercado para o processamento de pagamentos, como exemplo o Stripe e Mercado Pago.

Figura 3 - Pagamento digital



Fonte: pymnts (2020)

1.2 Problema da pesquisa

O processo tradicional de compras em lojas de varejo é propício a filas e uma demora geral para o cliente, gerando uma resposta de estresse em uma situação cotidiana. O maior motivo das frustrações dos compradores ao redor do mundo são as filas longas para fazer o checkout (CAPGEMINI, 2020).

Outro problema apontado foi o modelo de negócio sobre as gôndolas de caixa de supermercado e seu alto custo agregado, como por exemplo, o aluguel de máquinas de cartão de crédito assim como o custo de um caixa humano e seu tempo de ação ao escanear individualmente cada produto, tornando o trabalho cansativo e menos ágil ao longo do tempo. Outro revés de tal modelo seria uma escalabilidade com altos custos, visto que outro caixa humano e outra máquina de cartão além do balcão de atendimento seriam comprados ou contratados a médio prazo para suportar uma demanda maior de cliente em uma loja.

1.3 Justificativa

O aspecto que os consumidores mais apreciam no processo de compras é um checkout rápido e fácil, que é o foco do nosso produto, onde o cliente pode fazer o próprio checkout no seu ritmo. Atualmente existem maneiras rápidas e mais baratas que o processo tradicional de pagamento de compras, porém não são muito difundidas no Brasil. Essas maneiras envolvem utilizar meios de pagamento acessíveis por contas virtuais de pagamento (PicPay, Mercado Pago), onde o dinheiro está disponível de forma fácil de ser transferido para um vendedor, desde que o mesmo tenha uma conta ou parceria com as empresas citadas, de acordo com a pesquisa científica do Capgemini research institute (2019), varejistas tiveram um aumento de 11% em visitas de clientes e um decréscimo de 9% em custos com a implementação de automação em suas lojas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo geral

- Elaborar um sistema de self checkout para agilizar pagamentos em lojas de varejo.

1.4.2 Objetivos específicos

- Desenvolver um app composto de scanner para conseguir informações do produto por meio do código de barras.
- Elaborar um serviço em cloud para guardar informações e fazer conexões entre os sistemas.
- Desenvolver um serviço backend para realizar a comunicação entre o processador de pagamentos e a PWA

1.5 Estrutura do trabalho

O trabalho começa com o primeiro capítulo, onde é apresentado o referencial teórico, o problema da pesquisa, justificativa e objetivos do trabalho. O segundo capítulo se refere à metodologia, onde é mostrado o processo de desenvolvimento do software, assim como as tecnologias utilizadas e suas funcionalidades, expondo também os produtos correlatos, suas

similaridades e diferenças com o nosso produto. O terceiro capítulo discorre sobre os resultados que encontramos durante o desenvolvimento do produto, nossas dificuldades e aprendizados, seguido pelo capítulo de conclusão.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

2.1 Desenvolvimento do produto

O processo de desenvolvimento se deu por meio de sprints divididos entre membros da equipe, utilizando o serviço Trello para organizar e gerenciar as atividades, gerando um processo iterativo de desenvolvimento.

2.1.1 Protótipo com Sistema embarcado

Foi previsto inicialmente o uso de um sistema embarcado composto por uma balança e um scanner para realizar o pagamento e validação da compra, porém a ideia foi descartada em favor de trazer uma agilidade maior ao processo de compra, agora tendo apenas a PWA para realizar a requisição do pagamento, as figuras a seguir apresentam o mockup das telas do protótipo.

Figura 4 - Dialog da tela de carrinho



Fonte: Autoria própria

Figura 5 - Tela de tutorial



Fonte: Autoria própria

2.1.1 Mercado e público-alvo

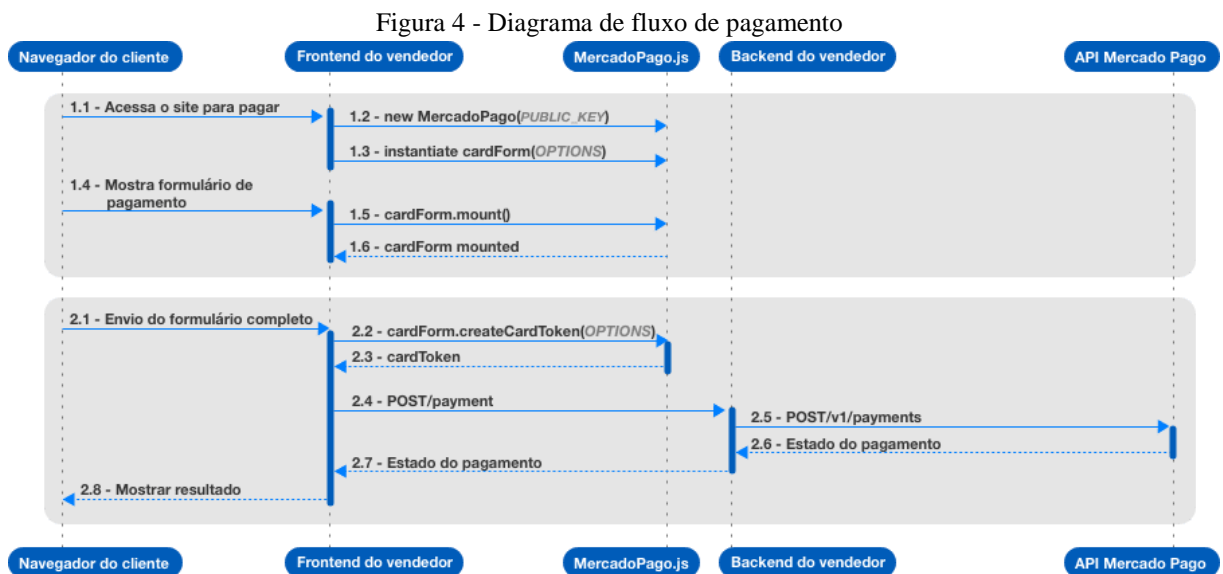
O produto é focado em varejistas que desejam agilizar seu fluxo de clientes tanto quanto aos próprios compradores que gostariam de uma experiência nova ao seu processo de compras, substituindo caixas tradicionais de balcão por um aplicativo fácil e prático, usado pelo próprio cliente, oferecendo maior rapidez de compra e sem grande intervenção humana.

2.1.2 Engenharia de software

A seguir estão os diagramas utilizados durante o desenvolvimento do produto para guiar os desenvolvedores nas suas tarefas.

2.1.2.1 Diagrama de fluxo de pagamento

Na figura a seguir é apresentado o diagrama do fluxo de pagamento utilizado pelo sistema, onde a requisição começa do navegador do cliente interagindo com a nossa PWA, assim chamando a biblioteca disponibilizada pelo Mercado Pago para preparar o formulário necessário para a requisição ao nosso backend, que por sua vez chama a API do Mercado Pago para completar o fluxo e retornar uma resposta satisfatória para o cliente.

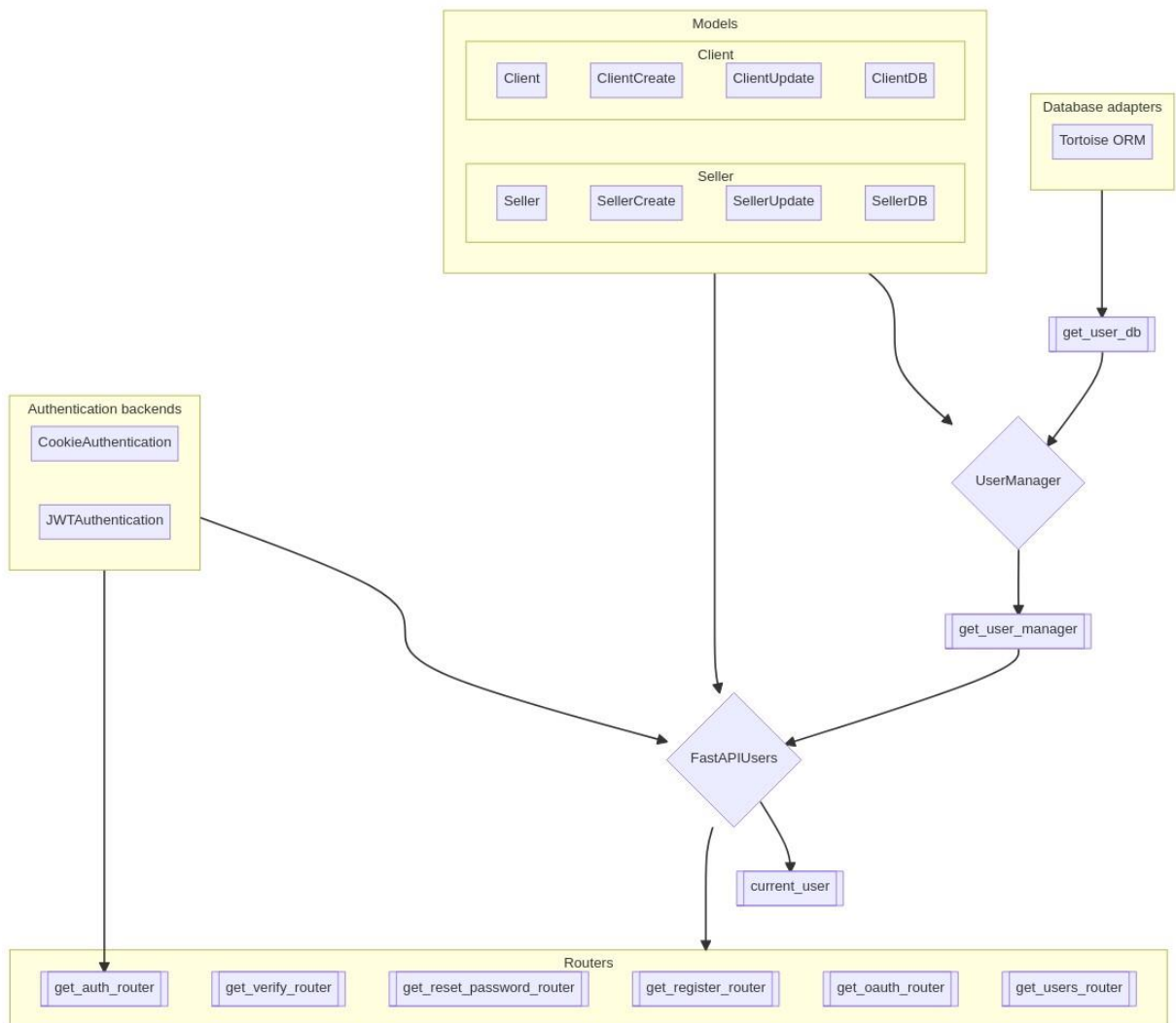


Fonte: Mercado Pago (2021)

2.1.2.2 Diagrama de autenticação de usuários

O módulo de autenticação e registro de usuários usa um módulo feito para o fastapi chamado fastapi-users. Este módulo permite que dados os modelos de usuários, um gerenciador possa ter acesso aos usuários registrados em um banco de dados. Este gerenciador é um facilitador para o módulo principal, que disponibiliza rotas e métodos que permitem criação e login de usuários na plataforma conforme os dois métodos de autenticação disponíveis, JWT e cookies.

Figura 5 - Diagrama de autenticação de usuários

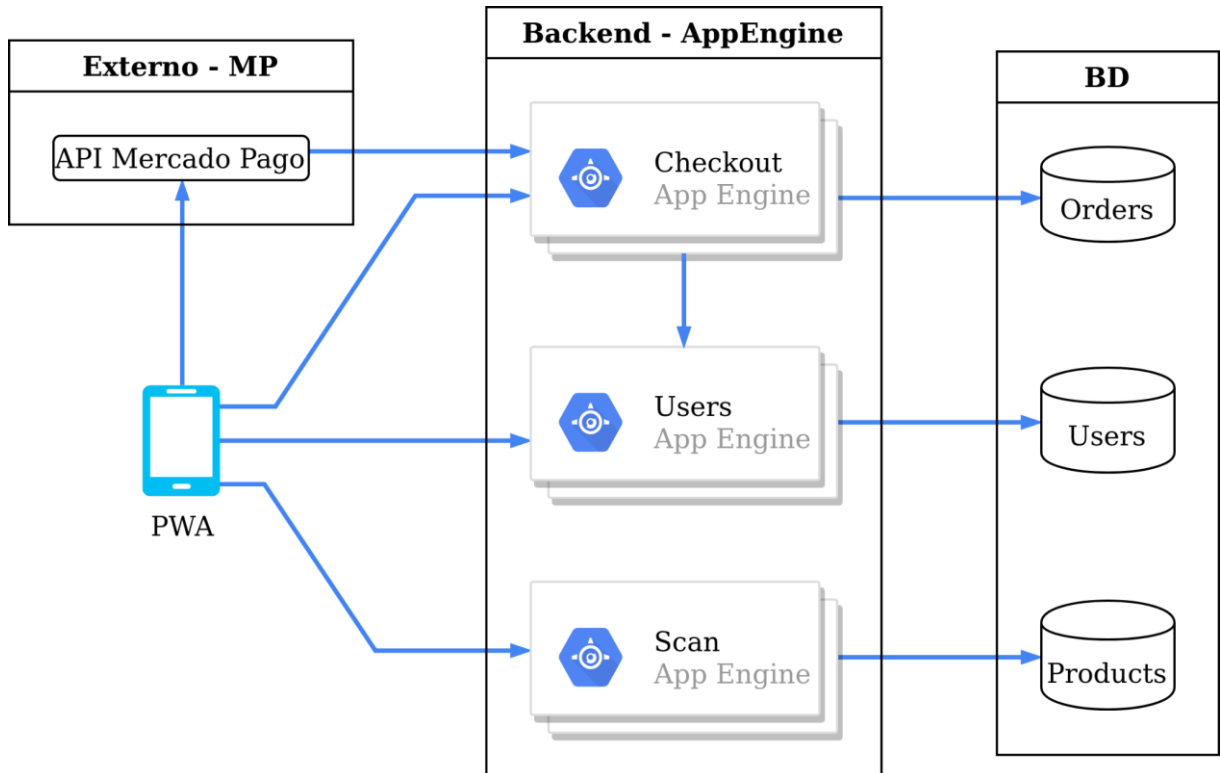


Fonte: Autoria própria

2.1.2.3 Diagrama de componentes

A figura 6 apresenta como as diferentes partes do sistema interagem entre si.

Figura 6 - Diagrama de componentes



Fonte: Autoria própria

2.1.3 Tecnologias utilizadas

2.1.3.1 API de processador de pagamentos

A API de processamento do Mercado Pago será utilizada para realizar todas as transações monetárias na PWA de uma forma segura e testada.

2.1.3.2 API interna

Foi desenvolvida uma API REST interna feita com FastAPI, um framework python para fazer APIs de alto desempenho de uma forma rápida, responsável pela a comunicação entre a PWA e o Mercado Pago, assim como a coleta de dados para análise.

2.1.3.3 Framework javascript

O Quasar é uma framework de componentes baseado na linguagem de design Material Design, a framework usa o como infraestrutura outra framework chamada Vue, concorrente assídua do React e Angular. por ser uma ferramenta robusta, amplamente utilizada no mercado, acelerando o processo de desenvolvimento.

2.1.3.4 Banco de dados

O banco de dados utilizado foi o postgresql por ser um SGBD robusto e relacional, conseguindo suportar todas as entidades necessárias para o sistema funcionar.

2.1.3.5 Serviço cloud

O Google Cloud Platform e o Firebase serão utilizados para a hospedagem tanto da PWA quanto da API interna e persistência de dados e autenticação de usuários.

2.1.3.6 Banco de dados externo auxiliar

Teremos os dados de produtos já existentes com a ajuda de um banco de dados aberto externo, para facilitar o cadastro de produtos em nosso próprio banco.

2.1.3.7 Versionamento

Foi utilizado o git para o controle de versões do software, permitindo o gerenciamento maior entre as diversas partes do sistema, e hospedado no GitHub.

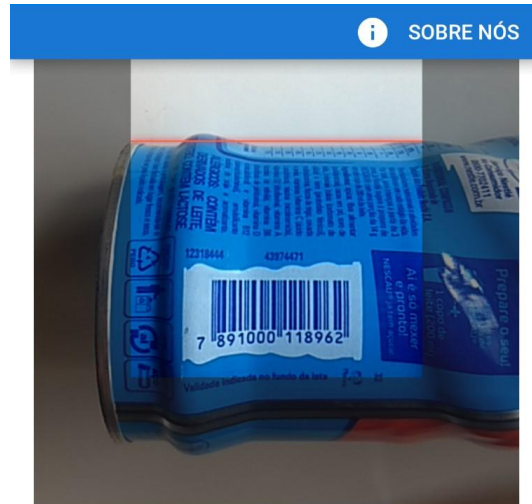
2.1.4 Funcionalidades do produto

Antes de começar o desenvolvimento, foi preciso planejar as funcionalidades do produto para fazê-las na forma de sprints semanais

Meta	Descrição
Interface “Scanner do produto”	Escaneamento de código de barra com o intuito de adicioná-lo ao carrinho virtual para montar uma lista de compras.
Dialog do produto escaneado	Mostrar uma caixa de diálogo detalhando propriedades do item escaneado e dando opção de adicioná-lo ao carrinho
Interface “Carrinho”	Listar itens do carrinho, e disponibilizar ações para remover itens e fazer compras.
Interface “Sobre nós”	Introduzir os integrantes que foram responsáveis pelo desenvolvimento da aplicação

O cliente poderá escanear produtos utilizando a câmera de seu celular, assim montando o seu carrinho, então irá pagar pelo app.

Figura x - Tela do scanner



Adicione itens ao carrinho

Direcione a sua câmera ao código de barra do produto selecionado.

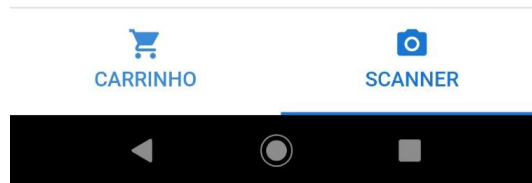


Figura x - Tela do carrinho



Figura x - Dialog da tela de carrinho

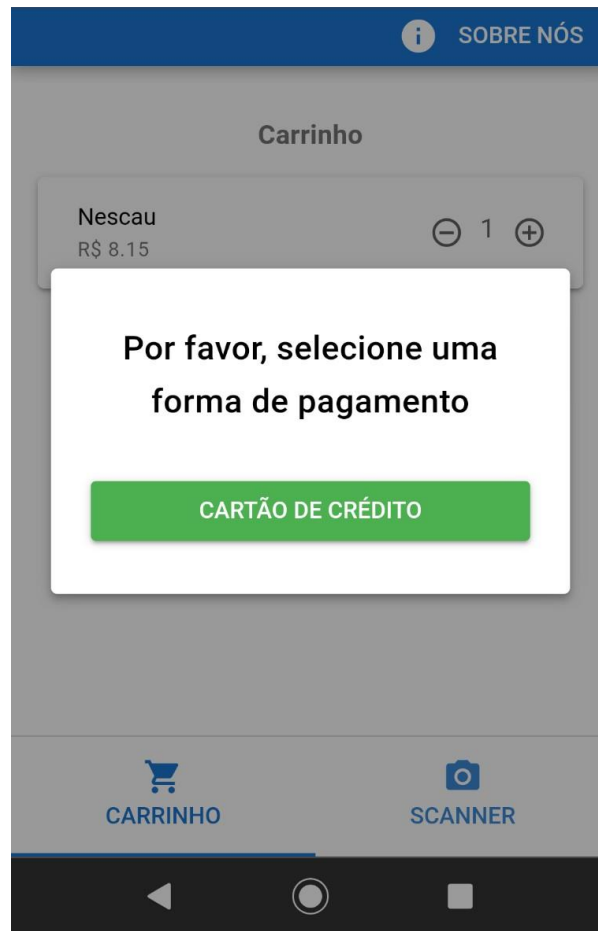


Figura x - Tela de resumo do comprador

←

Resumo

Total:
R\$ 8.15

Detalhes do comprador

E-mail

CPF Núm. de identificação

Detalhes do cartão

Figura x - Tela de detalhes do cartão



A imagem mostra a interface de usuário para a tela de detalhes do cartão. No topo, há um ícone de seta para trás em azul. Abaixo dele, há um campo de texto rotulado "Nome no cartão". Seguem dois campos para a validade, rotulados "MM" e "AA". Abaixo disso, há um campo de texto rotulado "Número do cartão". Segue um campo de texto rotulado "Código CVV". Abaixo disso, há um campo de texto rotulado "Parcelas" com uma seta para baixo indicando uma lista suspensa. No final da tela, há um botão azul com o texto "PAGAR" em branco. Na base da imagem, há uma barra de navegação padrão de um sistema operacional Android.

Já o varejista poderá cadastrar seus produtos assim como obter informações adicionais sobre as compras em sua loja.

2.1.5 Homologação do MVP

A validação foi realizada por empresários que fizeram acompanhamento do projeto desde sua concepção no primeiro semestre de 2021, onde foi apresentado em conjunto a um evento da faculdade. Dois empresários especializados em sistemas de pagamentos e varejo avaliaram o produto e levantaram pontos positivos como o escaneamento dos produtos do momento que o cliente o retira da prateleira, que permite não haver espera em filas de caixa para o pagamento, e pontos negativos como o sistema de pagamento ser integrado no aplicativo.

2.1.6 Comercialização do produto

A comercialização do produto será oferecida através de planos de assinatura semestral por parte do contratante para que o cliente tenha acesso ao sistema, o contratante também terá acesso a uma área administrativa, onde conseguirá cadastrar novos produtos e editá-los conforme seu planejamento de negócio.

Plano de demonstração (1 mês)	Plano mensal	Plano semestral	Plano Anual
gratuito	R\$ 79,95	R\$ 69,95	R\$ 55,95

2.1.7 Produtos correlatos

2.1.7.1 Amazon Go

Loja especializada da amazon onde clientes podem comprar produtos apenas com a necessidade de um app da própria empresa, utilizando computer vision e algoritmos de deep learning, o cliente pode apenas pegar o produto da prateleira e sair da loja, com o valor do produto descontado de sua conta amazon

Figura 5 -Entrada da loja Amazon Go



2.1.7.2 WeChat Scan & Go

Produto da empresa chinesa onde é utilizado o celular para escanear o código de barras do produto para depois pagar pelo app, sem a necessidade de filas.

Figura 6 - We Chat App



Fonte: iF World Design Guide (2018)

2.1.7.3 Zaitt

A primeira loja autônoma da América Latina, parecida com a proposta da Amazon, utilizando um app para comprar os produtos escaneando códigos QR.

2.1.8 Área de trabalho/abrangência

O produto será implementado em lojas da cidade de Belém, com possibilidade de expansão para mais territórios. Inicialmente visando mercados com diversidade de produtos que são mais comuns, ou seja, não atendendo a produtos de produção local que não tenham o devido “European Article Number”, conhecido como EAN, pois saem do padrão e por isso tem risco de entrarem em conflito (GS1, 2021).

Figura 7 - Exemplo de código EAN



2.1.9 Análise de dados e uso de arquivos de entrada e saída

A database será alimentada por databases abertas de alimentos, como o openfoodfacts, onde é disponibilizado diversas informações sobre alimentos, como o nome, peso, valor nutricional, etc. Os próprios varejistas poderão cadastrar dados específicos de sua loja, como o preço dos itens, tudo será guardado em uma base de dados na nuvem.

O uso de dados de compras é utilizado para analisar padrões de compra e fornecer informações importantes aos varejistas, assim podendo auxiliá-los para melhores lucros em suas vendas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Um processo de compra mais rápido

O aplicativo permite a paralelização do escaneamento de produtos utilizando a câmera do celular do cliente e pagamento via crédito e débito facilitado através do mercado pago, outrora lento e serializado, obtendo uma redução significativa de tempo em todo o processo.

3.2 Redução de contato em contexto da pandemia

Através da funcionalidade de scanner de produtos e pagamento facilitado, é possível realizar compras ágeis com o mínimo de contato possível, todo o processo de checkout é feito pelo cliente direto no aplicativo, sem a necessidade de nenhum contato com funcionários do estabelecimento, garantindo assim o distanciamento social necessário nos tempos atuais.

3.3 Estrutura do banco de dados

Foi proposta inicialmente uma abordagem não relacional, utilizando o banco de dados firestore, pois era de fácil implementação e com uma integração web mais robusta, porém foi vista a necessidade de relacionamentos mais específicos, ao qual um banco NoSQL não trazia essa flexibilidade.

3.4 Processo de Migração

Durante o desenvolvimento, a tecnologia que estava sendo utilizada acabou passando por uma grande atualização, trazendo novas funcionalidades e vantagens para a aplicação, dessa forma, foi vantajoso realizar uma migração para a nova versão do framework, atrasando um pouco o processo de desenvolvimento, porém trazendo benefícios notáveis.

4 CONCLUSÃO

Este trabalho se propôs a desenvolver um sistema de self-checkout com o objetivo principal de reduzir tempo de fila, tornando as compras mais ágeis para o cliente e mais barato para o varejista.

Com essa premissa, foi desenvolvido uma PWA capaz de escanear produtos e realizar checkout sem a necessidade de passar por um caixa tradicional, possibilitando a agilidade do processo.

O estudo de frameworks foi essencial para a rapidez e robustez do sistema, a familiaridade dos desenvolvedores com o Quasar foi de grande ajuda para o desenvolvimento das telas da PWA, assim como o FastAPI ajudou na confecção do backend necessário, assim produzindo uma aplicação de forma produtiva.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MDN WEB DOCS. **Progressive web apps (PWAs)**. Disponível em <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Progressive_web_apps>. Acesso em: 25 set. 2021.

QUASAR FRAMEWORK. **Why Quasar?**. Disponível em <<https://quasar.dev/introduction-to-quasar>>. Acesso em: 25 set. 2021.

FASTAPI. **FastAPI framework, high performance, easy to learn, fast to code, ready for production**. Disponível em <<https://fastapi.tiangolo.com/>>. Acesso em: 25 set. 2021.

MERCADO PAGO. **API do Mercado Pago**. Disponível em <<https://www.mercadopago.com.br/developers/pt/reference>>. Acesso em: 25 set. 2021.

ZAITT. **A primeira loja autônoma da américa latina**. Disponível em <<https://www.zaitt.com.br/>>. Acesso em: 26 set. 2021.

IF WORLD DESIGN GUIDE. **WeChat Scan & Go / Retail Scanning App**. Disponível em <<https://ifworlddesignguide.com/entry/260418-wechat-scango>>. Acesso em: 26 set. 2021.

AMAZON. **Amazon Go**. Disponível em <<https://www.amazon.com/b?node=16008589011>>. Acesso em: 26 set. 2021.

OPEN FOOD FACTS. **Open Food Facts**. Disponível em <<https://world.openfoodfacts.org/>>. Acesso em: 26 set. 2021.

EMARKETER, **For Many Consumers, the In-Store Shopping Experience Still Has Flaws**. Disponível em <<https://www.emarketer.com/content/for-many-consumers-the-in-store-shopping-experience-s-till-has-flaws>> Acesso em: 06 out. 2021.

CAPGEMINI, **Smart Stores – Rebooting retail through in-store automation**. Disponível em <<https://smartstores.com/smart-stores-rebooting-retail-through-in-store-automation>> Acesso em: 20 out. 2021.

GAURI, Dinesh K. *et al.* Evolution of retail formats: Past, present, and future. **Journal of Retailing**, vol. 97, nº 1, p. 42–61, mar. 2021. DOI 10.1016/j.jretai.2020.11.002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jretai.2020.11.002>.

MARGIS, Regina; *et al.* Relação entre estressores, estresse e ansiedade. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, vol. 25, nº 1, p. 65–74, abr. 2003. DOI 10.1590/s0101-81082003000400008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81082003000400008>.

VAROTTO, Luís Fernando. História do varejo. **GV-executivo**, vol. 5, nº 1, p. 86-90, 3 out. 2006. DOI 10.12660/gvexec.v5n1.2006.34379. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12660/gvexec.v5n1.2006.34379>.

GS1. **EAN/UPC barcodes**. Disponível em <<https://www.gs1.org/standards/barcodes/ean-upc>>. Acesso em: 06 out. 2021.