Evento: XXVI Jornada de Pesquisa

DESENVOLVIMENTO MOBILE UTILIZANDO FLUTTER E HASURA[1]

MOBILE DEVELOPMENT USING FLUTTER AND HASURA

Darlan Michel da Silva[2], André Fernando Rollwagen[3], Joseane Amaral[4], Maikon Cismoski dos Santos[5], Ricardo Vanni Dallasen[6], Vanessa Lago Machado[7]

[1] Trabalho de Conclusão de Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Câmpus Passo Fundo, 2020.
[2] Tecnólogo em Sistemas para Internet do IFSUL - câmpus Passo Fundo.
[3] Orientador Professor Me. do Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet do IFSUL – câmpus Passo Fundo.
[4] Professora Dra. do Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet do IFSUL – câmpus Passo Fundo.
[5] Professor Me. do Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet do IFSUL – câmpus Passo Fundo.
[6] Professor Me. do Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet do IFSUL – câmpus Passo Fundo.
[7] Doutoranda em Ciência da Computação na UFSC – câmpus Florianópolis.

RESUMO

Este artigo aborda o desenvolvimento de um aplicativo mobile, com o enfoque no estudo da linguagem Flutter e na engine de graphql, Hasura e um comparativo com outras tecnologias semelhantes. Tendo em vista o cenário ocasionado pela pandemia do COVID-19, o qual modificou a forma de interação impondo um distanciamento social, assim, houve necessidade de reinventar formas de movimentar a economia. Para isso, foi idealizado e desenvolvido um aplicativo de e-commerce para comércios em geral, oportunizando a realização de pedidos e recebimento das mercadorias em casa. O aplicativo possui a funcionalidade de acesso com uma conta cadastrada ou por meio de outras contas - Facebook ou Google. Ainda, por meio do aplicativo é possível ter acesso a promoções, busca de produtos por categorias, manutenção dos dados de acesso e de cadastro do usuário, realização e acompanhamento dos pedidos.

Palavras-chave: Flutter. Hasura. e-commerce. COVID-19.

ABSTRACT

This article discusses the development of a mobile application, focusing on the study of the Flutter language and the graphql engine, Hasura and a comparison with other similar technologies present in the market. The developed application is an e-commerce for businesses in general, where the user can place his order and receive the goods in his own home through tele delivery, because in the current moment with the pandemic of COVID-19 there is a need for social distance , but the economy needs to keep turning. This app will contain a login screen and Facebook and Google accounts can be used to access, a promotions screen where the establishment can show its prices, a product screen separated by categories,

a profile screen where the user you can maintain your data and track your orders, and finally a shopping cart screen where the user can finalize their purchase.

Keywords: Flutter. Hasura. e-commerce. COVID-19.

INTRODUÇÃO

Com a pandemia do COVID-19 as empresas precisaram se reinventar para vender seus produtos. Com um aplicativo de vendas online o empresário consegue chegar até os seus clientes que estão confinados em casa. Pensando nisso foi desenvolvida uma aplicação para fins comerciais, utilizando a linguagem Flutter, e como back-end o Hasura, que é uma engine GraphQL tendo o Postgres como banco de dados.

Este trabalho tem como objetivo estudar as ferramentas elencadas acima, por meio do desenvolvimento de um aplicativo e-commerce, bem como comparar essas ferramentas com outras tecnologias em utilização no mercado, visando avaliar a eficiência das ferramentas escolhidas.

No Brasil, indicadores apontam que cerca de 74,7% das pessoas estão conectadas na internet. Esta facilidade de acesso demonstra que há oportunidades para o comércio crescer por meio das vendas digitais (FARTO, 2020).

Nos últimos meses, todos os setores do mercado foram afetados pela pandemia causada pelo novo coronavírus. O futuro ainda é incerto, mas os números mostram que o e-commerce disparou em tempos de pandemia (BRASIL, 2020a).

Segundo a Redação do e-commerce Brasil (2020b), a pandemia transformou os hábitos de consumo, gerando um notável aumento no número de consumidores online: o varejo passou de uma média de 5,1 milhões de consumidores mensais para 8,9 milhões, no mês de julho, em que as vendas registraram um crescimento superior a 50% na América Latina. As grandes varejistas conseguiram se adaptar rapidamente aos desafios da pandemia. Elas passaram de um faturamento mensal médio de US$ 19 milhões antes da Covid-19 para US$ 120 milhões, o que representa um crescimento superior a 500%. Da mesma forma, serviços de delivery se tornaram um forte apoio para os consumidores e comércios, registrando um crescimento acima de 100% em comparação ao mesmo período de 2019 (BRASIL, 2020b).

Entre os 15 setores analisados pela Conversion, agência de marketing digital no Brasil, 10 cresceram ao menos 10% ano a ano, quando o assunto é e-commerce destacam-se os setores de Comidas e Bebidas. Os números reforçam o quanto a pandemia impulsionou novos hábitos de consumo e compras no que muitos definem como um "novo normal" (BRASIL, 2020a).

Os clientes virtuais utilizam os dispositivos móveis para navegar nas lojas e realizar as suas compras. De acordo com o recente estudo The Covid-19 Series, do Itaú BBA, 43,1% das vendas do e-commerce acontecem via smartphones (FARTO, 2020). Então, para aumentar e garantir a experiência no mobile commerce é preciso analisar as estratégias de venda, e proporcionar ao cliente fácil e rápida navegação, digitação simples e segurança.

FLUTTER

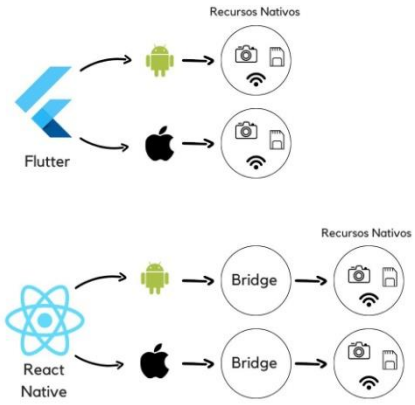
Nos últimos anos criaram-se dezenas de frameworks com a promessa de desempenho e agilidade no desenvolvimento mobile, com essa constante evolução fica atrativo a utilização de novos frameworks, em contrapartida há um certo receio de utilizar tecnologias que são recentes (OSSADA, 2019).

Flutter é um framework open-source lançado em Dezembro de 2018 e mantido pela Google com a promessa de desenvolvimento *cross-platform* (plataforma cruzada) para Android, iOS, Windows, Mac, Fuchsia e WEB, podendo ser compilado para WEB, Mobile e Desktop com apenas um código sem a necessidade de adaptações para as plataformas (OSSADA, 2019). Nesse framework o Dart é a principal linguagem de desenvolvimento, criada em 2011 e também mantida pela Google. Ele utiliza uma abordagem até então única para lidar com os componentes nativos de cada plataforma, em que cada um deles é implementado pelo próprio framework, que é apresentado ao usuário por um motor de renderização próprio (DEVMEDIA, 2020).

Ao criar um aplicativo com o Flutter, seu código é compilado para a linguagem base do dispositivo, ou seja, as aplicações são realmente nativas e por isso conseguem acessar recursos do dispositivo sem a "ajuda" de terceiros e com o maior desempenho (ANDRADE, 2020). A Figura 1 ilustra uma das diferenças destes acessos entre o *React Native* e o Flutter, por exemplo o Flutter acessa diretamente os recursos nativos dos sistemas operacionais,

enquanto o *React* tem uma ponte entre a aplicação e os recursos nativos do aparelho.

Figura 1 - Diferenças entre Flutter e React Native



Fonte: ANDRADE, 2020.

A ponte entre o código e a plataforma que gera uma troca de contexto é o que faz as aplicações ficarem custosas, presentes no exemplo do *react native*. O Flutter trouxe a responsabilidade de renderização para o lado do aplicativo, antes realizada pela plataforma, não necessitando fazer a troca de contexto (OSSADA, 2019).

HASURA

Hasura é uma empresa de tecnologia de software que cria produtos de ferramentas para desenvolvedores, processo interno como serviço (*back-end as a service* - BaaS) e produtos de plataforma como serviço (*platform as a service* - PaaS). Em julho de 2018, a empresa anunciou o lançamento de código aberto do *Hasura GraphQL Engine* para permitir que os desenvolvedores configurem terminais *GraphQL* em seus aplicativos *postgres* existentes. Em setembro de 2018, a empresa introduziu um sistema de *trigger* no *Postgres* para a construção de aplicativos sem servidor (HALL ,2018).

O *Hasura GraphQL Engine* é um servidor GraphQL extremamente rápido, e em tempo real de *APIs GraphQL* sobre bancos de dados *Postgres*, com *webhook triggers* em eventos de banco de dados, e esquemas remotos para lógica de negócios (DURAIRAJU,2020). O *GraphQL* é uma linguagem de consulta para APIs e um *runtime* para

atender a consultas com dados existentes. O esquema do *GraphQL* é formado com três tipos principais de ações: Mutations, query e subscriptions. Segundo Batschinski (2020), o uso do BaaS fornece benefícios como maior concentração no produto principal, automação em relação ao gerenciamento de bancos de dados, redução do custo total de desenvolvimento, o qual reúne as vantagens de um back-end como serviço.

FIREBASE AUTHENTICATION

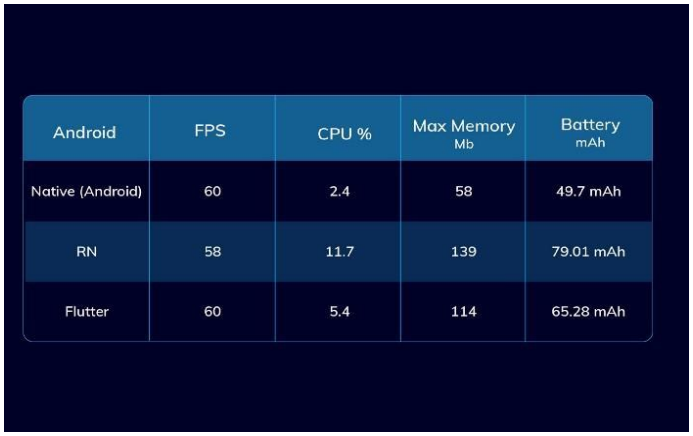
O *Firebase Authentication* fornece serviços de back-end, Kits de Desenvolvimento de Software (SDKs) fáceis de usar e bibliotecas de interface de usuário (IU) prontas para autenticar usuários no seu aplicativo. Ele oferece suporte à autenticação usando senhas, números de telefone, provedores de identidade federados conhecidos, entre outros (FIREBASE, 2020). O SDK do Firebase Authentication disponibiliza métodos para criar e gerenciar usuários que utilizam os próprios endereços de e-mail e senhas para fazer login com as Contas do Google, Facebook, Twitter e GitHub (FIREBASE, 2020).

FLUTTER VS REACT NATIVE

O *React Native* é mantido e apoiado pelo Facebook desde 2015, e possui como linguagem principal o *javascript*. Segundo CLARK (2020), as semelhanças entre Flutter e *React* são que ambos são frameworks multiplataformas de código aberto, possuem uma ferramenta de compilação rápida e fornece uma experiência nativa. Os desenvolvedores usam amplamente o JavaScript na comunidade, assim, muitas organizações foram capazes de se adaptar ao *React Native* (CLARK, 2020).

O Flutter é particularmente útil para aplicativos com animações pesadas, fornecendo melhor desempenho que o *React* em relação ao uso de CPU e memória NEVILLE (2020), como visto na Figura 2.

Figura 2 - Comparação de desempenho



Android	FPS	CPU %	Max Memory Mb	Battery mAh
Native (Android)	60	2.4	58	49.7 mAh
RN	58	11.7	139	79.01 mAh
Flutter	60	5.4	114	65.28 mAh

Fonte: NEVILLE, 2020.

FLUTTER VS XAMARIN

A *Xamarin* foi originalmente fundada em 2011, mas em 2016 a Microsoft adquiriu a esta empresa. Ela possui como linguagem principal o C#, uma linguagem muito popular, com enorme comunidade de desenvolvedores no mundo (CODEMAGIC, 2019). O mesmo não ocorre com o *Dart*, visto que é uma linguagem razoavelmente nova, lançada em 2018.

A Xamarin está disponível gratuitamente com limitações, já o Flutter é open source, e em termos de desempenho pode ser considerado melhor do que os aplicativos *Xamarin*, devido ao recurso de compilação rápida do Flutter, que contribui muito para a produtividade do desenvolvedor (CODEMAGIC, 2019).

FLUTTER VS IONIC

O *Ionic* foi lançado em 2013 pela empresa *Drifty Company* com o objetivo de criar aplicativos móveis multiplataforma utilizando linguagens web, entre as principais utilizadas são o HTML, CSS e JavaScript.

Segundo *Netkow* (2020), o Flutter possui um desempenho melhor para animações agressivas, por outro lado o Ionic possui aplicativos padrões. Outra consideração de *Netkow* é que os aplicativos do *Ionic* são relativamente menores em questão de tamanho, pois ele utiliza recursos dos navegadores padrões não requerendo códigos básicos.

HASURA VS FIREBASE

Hasura e *Firebase* são APIs de BaaS que ajudam a desenvolver com mais agilidade. As diferenças entre os dois são, segundo HASURA (2018): Hasura oferece um banco de dados *Postgres*, enquanto o *Firebase* é um banco próprio; Hasura tem a capacidade de fazer consultas em massa, enquanto o *Firebase* está restrito a consultas CRUD básicas;

No Firebase é mais difícil modelar relacionamentos entre dados independentes, visto que cometido um erro no início da modelagem é difícil migrar para um novo modelo. Hasura suporta modelagem relacional e tipos JSON. A modelagem relacional facilita a modelagem de dados com muitos relacionamentos inerentes sem duplicar dados ou se preocupar com o manuseio de atualizações.

METODOLOGIA

Foi desenvolvido um aplicativo e-commerce, visando auxiliar os comércios locais em tempo de pandemia. O aplicativo foi desenvolvido utilizando o framework Flutter, para armazenamento dos dados foi utilizado o Hasura - banco de dados relacional.

A aplicação foi focada na plataforma Android, visto que para desenvolvimento para IOS necessita-se de uma máquina com MAC. Considerando ainda, que o Flutter está em fase beta para web e alfa para sistemas desktop. Assim, o desenvolvimento do aplicativo foi segmentado em *Front-end* utilizando framework Flutter, visto que o mesmo usa uma estrutura em forma de *widgets*, que são renderizados na tela. Para *Back-end*, utilizou-se o Hasura com banco de dados *Postgres*, o qual possui configurações de permissões de usuários através de um *JSON Web Token* (JWT) fornecido pelo *Firebase*.

O aplicativo não foi testado por outros usuários pois é apenas uma versão teste de protótipo, o qual será testado em uma próxima fase.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

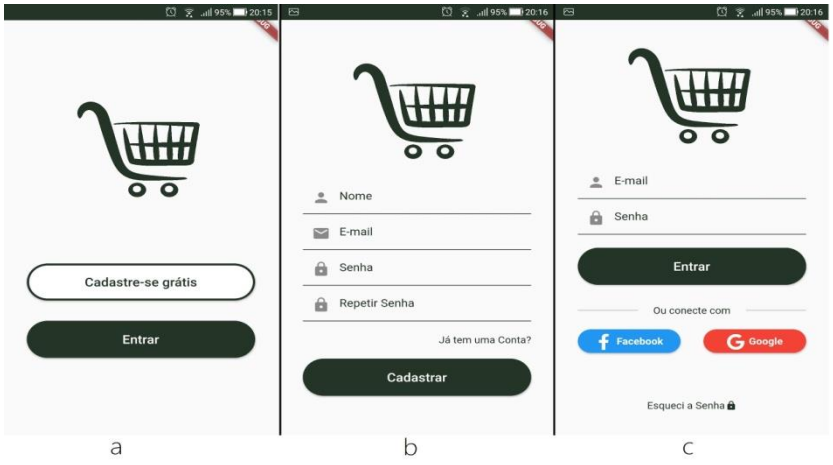
Foi desenvolvido um aplicativo de vendas online para o sistema operacional Android, que contém uma tela de login, dada por meio do *Firebase Authentication* que utiliza uma decodificação jwt. O aplicativo também tem uma tela inicial de promoções, seguida de uma tela de produtos e categorias, o qual o cliente pode filtrar a categoria desejada ou

pesquisar pelo nome do produto. Também possui uma tela de carrinho de compras, onde o cliente poderá visualizar os produtos desejados e fazer a manutenção dos mesmos, além de selecionar o endereço em que receberá o pedido, a forma de pagamento na hora da entrega e também um campo para poder inserir algum cupom de desconto promocional.

Há também uma tela de perfil do usuário, onde ele poderá cadastrar e editar seus endereços de entrega, assim como poderá acompanhar o status de seus pedidos, editar dados referente ao seu perfil e por fim fazer *logout* de sua conta.

Ao iniciar o aplicativo o usuário vai se deparar com dois botões, um para efetuar o *login* (Entrar) e outro para se cadastrar conforme Figura 3a. Caso o usuário clique na opção de cadastro será direcionado para a tela de cadastro, conforme Figura 3b, em que ele terá que preencher todos os campos com validação. Após "Cadastrar" será direcionado para a tela de promoções. Se clicar na opção "Já tem uma Conta?" o usuário será direcionado para a tela de Login. Na tela de Login, conforme Figura 3c, o usuário tem a opção de entrar no aplicativo usando uma conta que ele cadastrou ou utilizando a conta do facebook ou do google.

Figura 3 - Telas iniciais



Fonte: AUTOR, 2020.

O banco de dados tem as seguintes tabelas:

- carrinho: Onde ficam gravados os produtos que os clientes selecionam para serem salvos no carrinho;
- categoria: Onde estão salvos as categorias dos produtos;

- cliente: Onde são gravados os dados dos usuários;
- cupomDesc: São as configurações dos cupons de descontos;
- cupomUsados: São gravados os usuários e quais cupons eles usaram;
- enderecos: Onde são armazenados os endereços dos usuários;
- formaPagamento: É as formas de pagamentos estipuladas na hora da entrega;
- pedido: Onde ficam gravadas as informações dos pedidos finalizados pelos usuários;
- produtos: Onde ficam gravadas as informações sobre os produtos e suas ofertas;

Após o usuário fazer o login, ele será direcionado para a tela principal, que é a tela de promoções, conforme Figura 4. No centro dessa página contém um carrossel que é animado passando um produto de cada vez num período de 3 segundos. Para esse efeito foi utilizado a biblioteca *flutter_swiper*.

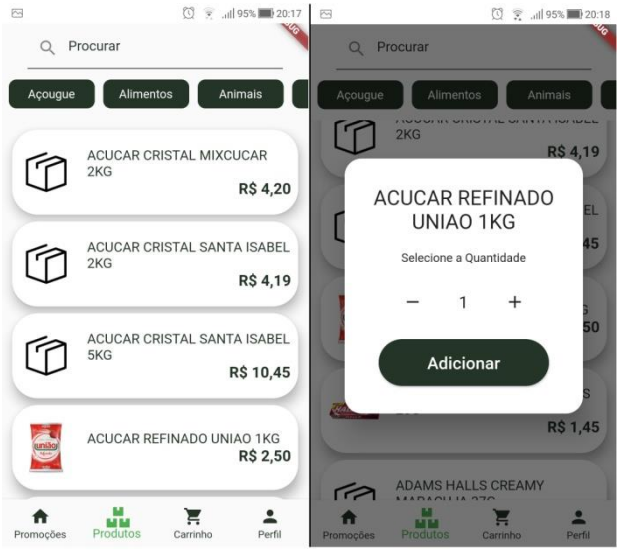
Caso o usuário deseje comprar um desses produtos da promoção, clicando sobre o produto, abrirá uma caixa de diálogo perguntando a quantidade desse produto que deseja adicionar no carrinho de compras, o qual será detalhado postriormente.

Figura 4 - Tela de promoções

Fonte: AUTOR, 2020.

A próxima aba é a dos produtos que contém um campo de texto para procurar um produto específico, conforme Figura 5a. Abaixo do campo de pesquisa estão dispostos botões para acesso às categorias dos produtos, assim, clicando sobre uma delas, o usuário visualiza os produtos apenas daquela categoria. E abaixo das categorias apresenta-se a listagem de produtos contendo imagem, descrição e preço. Clicando sobre o produto será aberto uma caixa de diálogo para selecionar a quantidade daquele produto para ser adicionado ao carrinho, conforme ilustrado na Figura 5b.

Figura 5 - Tela de produtos



Fonte: AUTOR, 2020.

Após o usuário adicionar o produto no seu carrinho de compras, Figura 6, a tela será preenchida com os produtos adicionados, podendo ser alterada a quantidade ou excluídos clicando em seus botões respectivos. Abaixo dos produtos está a opção de selecionar o endereço cadastrado pelo cliente, sendo que sem um endereço selecionado não é possível finalizar o pedido. O usuário também terá que selecionar a forma de pagamento na hora da entrega, o qual é um campo obrigatório.

Se desejado pode ser incluído um cupom de desconto, em que o usuário digitará a palavra chave do desconto, e receberá um desconto em porcentagem referente ao cadastro do banco.

Figura 6 - Tela do carrinho de compras

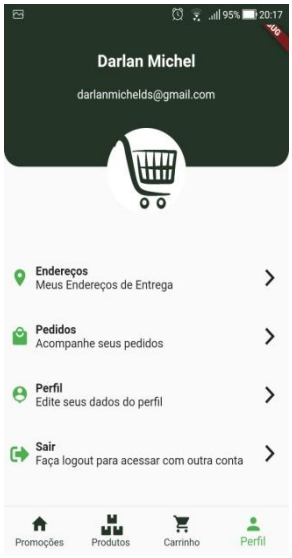
Fonte: AUTOR, 2020.

E por final, um cartão contendo o resumo do pedido com os valores do subtotal, desconto se houver, valor de frete fixo pela aplicação e o total, quando há alteração de produtos todos os campos se adaptam e atualizam seus valores. Quando o usuário clicar no botão “Finalizar Pedido”, os dados do carrinho são salvos na base de dados, e num futuro próximo, mostrados em outra aplicação para serem disponibilizados para a separação e envio deste pedido ao cliente.

A última tela do aplicativo é a página do perfil do usuário, conforme Figura 7, contendo seu nome e seu email na parte superior. Em seguida a manutenção dos endereços do usuário, a opção de acompanhar em tempo real os pedidos realizados, a edição dos dados do perfil e o *logout*.

Na manutenção de endereços há uma listagem de endereços cadastrados, conforme Figura 8a, em que ao clicar nos três pontinhos de cada cartão de endereço é possível editar ou excluir o mesmo. E mais abaixo há um botão para cadastrar um novo endereço.

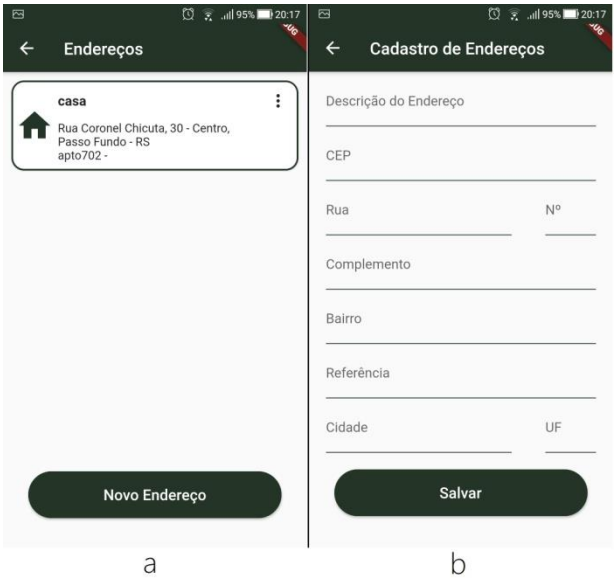
Figura 7 - Tela Perfil



Fonte: AUTOR, 2020.

Na tela de cadastro de endereço, Figura 8b, tem-se um formulário com descrição do endereço, CEP, rua, numero, complemento, bairro, referência, cidade e UF. Quando o usuário preencher o campo CEP com um número válido, a biblioteca *via_cep* buscará informações desse endereço e preencherá automaticamente os campos do endereço como rua, bairro, cidade, e UF.

Figura 8 - Tela de endereços



a b

Fonte: AUTOR, 2020.

Na tela de acompanhamento de pedidos, conforme Figura 9, o usuário poderá acompanhar em tempo real como está a preparação do seu pedido. Nesta tela cada pedido terá seu código identificador, os produtos solicitados na hora da finalização do pedido, o total a pagar, e o status do pedido.

Os *status* mudam de cor conforme forem sendo atualizados, a bolinha azul significa que o pedido está pendente naquele *status*, essa bolinha azul tem uma animação de giro. Após concluída a etapa a bolinha muda para a cor verde, e a cor cinza significa que ainda está esperando aquela etapa.

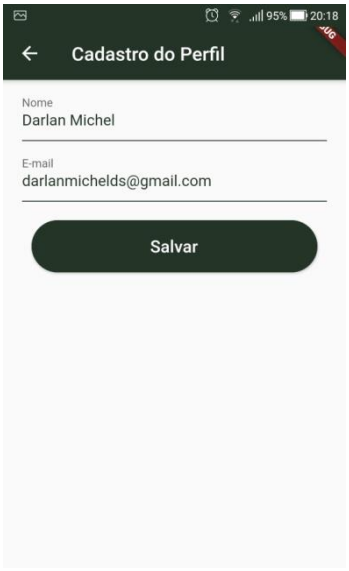
Devido ao *subscription* do Hasura, assim que for mudado o *status* do pedido no banco de dados, a aplicação muda em tempo real também.

Figura 9 - Tela de pedidos

Fonte: AUTOR, 2020.

E por fim a tela para editar os dados do usuário, conforme Figura 10, é um formulário simples com apenas nome, endereço de email e um botão para salvar as informações no banco de dados.

Figura 10 - Tela de cadastro do perfil



Fonte: AUTOR, 2020.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento deste trabalho foi percebido que o Flutter é um framework eficiente e de fácil aprendizado, apesar das outras ferramentas utilizar linguagens mais conhecidas, o que tornaria o desenvolvimento mais rápido, o *Dart* mostrou-se muito eficiente, ele é muito parecido com *javascript*, o que facilitou o desenvolvimento e aprendizagem rápida dessa nova tecnologia. Além da forma de funcionamento do flutter, em *widgets*, tornar mais prático o desenvolvimento orientado a objetos e o aproveitamento de código.

Quanto ao Hasura, facilitou e agilizou o processo de desenvolvimento do aplicativo, pois as regras de negócios de cada usuário estavam prontas após configuradas na própria tabela. E com a integração com o *Firebase authentication* facilitou ainda mais os métodos de *login* que consequentemente ajudaram nas regras de negócios do próprio banco de dados.

A única dificuldade encontrada foi o fato do Flutter ser uma tecnologia recente e estar sofrendo atualizações constantes. Assim, algumas bibliotecas vão sendo atualizadas e consequentemente resultando em alguns *bugs*, além de ter uma comunidade muito pequena até o momento, levando alguns dias para as dúvidas serem respondidas nos fóruns.

Como trabalho futuro pretende-se desenvolver uma extensão contendo a manutenção

do e-commerce para os lojistas, permitindo o cadastro de produtos, alteração de preços, criar promoções, ajustar estoque, e a manutenção dos pedidos feitos pelos clientes nesta aplicação desenvolvida para esse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. P. D. *O que é Flutter? - Blog da TreinaWeb*. Disponível em: <https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-flutter/>. Acesso em 23 set 2020.

BATSCHINSKI, G . *GraphQL o que é? Visão geral, prós e contras | Back4App Blog*. Disponível em: <https://blog.back4app.com/pt/graphql-o-que-e/>. Acesso em 25 set 2020.

BRASIL, R. E.-C. *Conversion: e-commerce atinge 1,27 bilhão de acessos em agosto.* Disponível em: <https://www.ecommercebrasil.com.br/noticias/conversion-e-commerce-acessos-agosto/>. Acesso em 22 set 2020a.

BRASIL, R. E.-C. *E-commerce na América Latina cresce mais de 50% na pandemia*. Disponível em: <https://www.ecommercebrasil.com.br/noticias/e-commerce-america-latina-pandemia-coronavirus/>. Acesso em: 22 set 2020b.

CLARK, J. *Flutter vs. React Native | Segredos Desvendados | Back4App Blog*. Disponível em: <https://blog.back4app.com/pt/flutter-vs-react-native-comparacao/>. Acesso em: 24 dez 2020.

CODEMAGIC. *Flutter vs Xamarin: A Developer's Perspective*. Disponível em: <https://blog.codemagic.io/flutter-vs-xamarin-a-developer-s-perspective/>. Acesso em: 04 dez 2020.

DEVMEDIA. *Guia Completa de Flutter: Aprenda Flutter do Básico ao Avançado*. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/guia/flutter/40713>. Acesso em 23 set 2020.

DURAIRAJU, P. *Hasura GraphQL Engine - GitHub*. Disponível em: <https://github.com/hasura/graphql-engine/blob/master/translations/README.portuguese_br.md>. Acesso em: 25 set 2020.

FARTO, M. *Por que você deve estar atento ao mobile commerce?* Disponível em: <https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/por-que-voce-deve-estar-atento-ao-mobile-commerce/>. Acesso em: 22 set 2020.

FIREBASE *Authentication*. Disponível em: <https://firebase.google.com/docs/auth>. Acesso em: 28 set 2020.

HALL, S. *Hasura Focuses on Making Kubernetes Easier with GitOps*. Disponível em:

<https://thenewstack.io/hasura-focuses-on-making-kubernetes-easier-with-gitops/>. Acesso em: 25 set 2020.

HASURA. *Data APIs: Hasura vs Firebase. Hasura and Fire-base both offer database...* 2018. Disponível em: <https://hasurahq.medium.com/comparing-data-apis-on-hasura-to-data-apis-on-firebase-f565c32bc0f9>. Acesso em 24 dez 2020.

NETKOW, M. *Ionic vs Flutter - Ionic Framework.* Disponível em: <https://ionicframework.com/resources/articles/ionic-vs-flutter-comparison-guide>. Acesso em 24 dez 2020.

NEVILLE, R. *Flutter vs React Native vs Native: comparação de desempenho aprofundada*. Disponível em: <https://medium.com/@rodneyneville/flutter-vs-react-native-vs-native-comparaC3A7C3A3o-de-desempenho-aprofundada-156f9a6f0bd9>. Acesso em: 24 dez 2020.

OSSADA, T. *Por que Flutter? - Medium.* Disponível em: <https://medium.com/toshiossada/por-que-flutter-8f17cc2bb02e>. Acesso em 23 set 2020.