
**Desenvolvimento do aplicativo Control
Sport's Store**

Fábio Pereira Santos Júnior

PROJETO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Data de Depósito: 14/12/2021

Assinatura: _____

Desenvolvimento do aplicativo Control Sport's Store

Fábio Pereira Santos Júnior

Saulo Alves Grego

Monografia apresentada ao Instituto Superior de Educação do UNIFOR/MG, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Ciência da Computação, sob a orientação do Prof Me. Saulo Alves Grego.

Unifor-MG - Formiga

Dezembro/2021

Agradeço aos meus pais pelo apoio incondicional em todos os momentos difíceis da minha trajetória acadêmica. Este trabalho é dedicado a eles.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, Deus, q fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos.

Aos meus pais Thaís e Fábio, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

E ao professor Saulo, por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade.

"O único lugar onde o sucesso vem antes do trabalho é no dicionário."

Albert Einstein

Sumário

Lista de Figuras	iii
Lista de Tabelas	v
1 Introdução	1
1.1 Considerações Iniciais	1
1.2 Objetivo Geral	2
1.3 Objetivos Específicos	2
1.4 Justificativa	2
1.5 Estrutura da Monografia	3
2 Referencial Teórico	5
2.1 Considerações Iniciais	5
2.2 Comércio Eletrônico	5
2.3 Desenvolvimento de aplicativos móveis	6
2.3.1 Aplicações Nativas	6
2.3.2 Web Apps	7
2.3.3 Aplicações Híbridas	7
2.4 Flutter	7
2.5 Banco de Dados	9
2.5.1 Banco de Dados Não Relacional	9
2.5.2 Firebase	11
2.6 Considerações Finais	11
3 Trabalhos Relacionados	13
3.1 Considerações Iniciais	13
3.2 Um aplicativo multiplataforma desenvolvido com Flutter e NoSQL para o cálculo da probabilidade de apendicite	13
3.3 Os Paradigmas de Desenvolvimento de Aplicativos para Aparelhos Celulares	14

3.4	Sistema de Recomendação de <i>frameworks</i> para Desenvolvimento Multiplataforma em Dispositivos Móveis	14
3.5	E-commerce: Análise do Comportamento de Compra Virtual dos Acadêmicos do Curso de Administração das Faculdades Integradas de Taquara – FACCAT . . .	15
3.6	Avaliação de Frameworks para o Desenvolvimento de Aplicações Híbridas	15
3.7	Considerações Finais	15
4	Metodologia e Desenvolvimento	17
4.1	Considerações Iniciais	17
4.2	Especificação de Requisitos	17
4.3	Preparação do ambiente	19
4.4	Armazenamento dos Dados	20
4.5	Diagrama de Caso de Uso	20
5	Levantamento de Dados	23
5.1	Funcionamento do Control Sport’s	23
5.1.1	Tela de Login e Cadastro	23
5.1.2	Tela inicial do Aplicativo	24
5.1.3	Tela de Exibição de Produtos	25
5.1.4	Carrinho de Compras	26
5.1.5	Dados de Entrega	27
5.1.6	Condições de Pagamento	28
5.1.7	Contato da Control Sport’s	29
5.1.8	Acompanhamento de Pedidos	30
5.1.9	Recursos do Gerente	31
5.1.10	Administração de Produtos	31
5.1.11	Administração de Pedidos	32
5.1.12	Gerenciamento da tela inicial	33
5.1.13	Considerações Finais	34
6	Resultados	35
6.1	Considerações iniciais	35
6.2	Administradores da Control Sport’s	35
6.3	Ferramentas de Gerenciamento Administrativo	36
6.4	Clientes da Control Sport’s	38
6.5	System Usability Scale	39
6.6	Considerações Finais	40
7	Conclusão	41
7.1	Considerações Finais	41
7.2	Trabalhos Futuros	41

A	Questionário de avaliação do administrador	47
A.1	Instruções para realização administrador	47
A.2	Perfil do participante	48
A.3	Recursos Administrativos	49
B	Questionário de avaliação do cliente	51
B.1	Instruções para realização do questionário	51
B.2	Perfil do participante	52
B.3	Questionário System Usability Scale	53

Lista de Figuras

2.1	Widgets Stateless e Stateful	8
4.1	Diagrama de Caso de Uso	21
5.1	Telas de Login e Cadastro de Usuários	24
5.2	Exemplos de Layouts	25
5.3	Exemplos de Layouts	26
5.4	Telas Módulos Carrinho de Compra	27
5.5	Telas Módulos de Entrega	28
5.6	Telas Finalização Pedido	29
5.7	Telas de Contato	30
5.8	Telas Acompanhamento Pedidos	31
5.9	Telas de Manutenção de Produtos	32
5.10	Tela de Administração de Pedidos	33
5.11	Tela Administração Inicial	34
6.1	Resposta pessoal para avaliação do administrador	36
6.2	Procedimento 1	36
6.3	Procedimento 2	37
6.4	Procedimento 3	37
6.5	Procedimento 4	38
6.6	Domínio na utilização de aplicativos móveis	38
6.7	Com que frequência faz compras online ?	39
6.8	Resultado da pontuação do SUS	40

Lista de Tabelas

4.1	Requisitos Funcionais	18
4.2	Requisitos Não Funcionais	19

Lista de Siglas

API - *Application Programming Interface*

FCM - *Firebase Cloud Messaging*

IOS - *iPhone operating system*

JSON - *JavaScript Object Notation*

NoSQL - *Not Only Structured Query Language*

RF - *Requisito funcional*

RNF - *Requisito não funcional*

SDK - *Software development kit*

SGBD - *Sistema de gerenciamento de banco de dados*

SQL - *Structured Query Language*

Resumo

SANTOS, FJ *Desenvolvimento do aplicativo Control Sport's Store*. Monografia (Graduação) — Centro Universitário de Formiga – Unifor-MG – Formiga, 2021.

Devido ao avanço tecnológico, a sociedade tem uma demanda cada vez maior por agilidade e praticidade. A compra não precisa ser feita apenas em uma loja física. As compras foram modernizadas e agora podem ser adquiridas por meio de plataformas e aplicativos que selecionam produtos e os entregam em casa. Por esse motivo, a crescente demanda por aplicativos publicados em lojas *online* cresce a cada dia, levando ao crescimento do mercado de desenvolvimento de aplicativos. Como um novo canal de vendas e interação entre clientes e empresas, o *e-commerce* faz muito sucesso desde sua criação e continuará existindo, crescendo a cada minuto no Brasil e no mundo, movimentando milhões de reais. Devido à importância do sistema de loja virtual, este trabalho visa a criação de uma loja virtual para comercialização de produtos próprios que são comercializados na loja física da Control Sport's. Para realizar as publicações de tais aplicações nas principais lojas virtuais, é necessário a criação de dois códigos fontes, sendo um para Android e outro para iOS. Para amenizar esse problema foram criados *frameworks* para desenvolvimento de aplicações móveis híbridas, gerando assim em uma única base de desenvolvimento códigos que compilem em um ou mais sistemas operacionais. Para concluir o objetivo do trabalho foi utilizado o *framework* Flutter, sendo possível disponibilizar o aplicativo para usuários de Android e iOS. Nas pesquisas finais sobre o aplicativo, de acordo com a pesquisa do SUS, respondida pelos clientes, o aplicativo Control Sport's Sotre, teve um excelente índice de usabilidade.

Palavras-chave: loja virtual, flutter, Control Sport's

Abstract

SANTOS, FABIO *Control Sport's Store Application Development*. Monography (University graduate) — University center of Formiga – Unifor-MG – Formiga-MG, 2021.

Due to technological advances, society has an increasing demand for agility and practicality. The purchase does not only need to be made in a physical store. Purchasing has been streamlined and can now be purchased through platforms and apps that select products and deliver them at home. For this reason, the growing demand for apps published in *online* stores is growing every day, leading to the growth of the app development market. As a new sales and interaction channel between customers and companies, *e-commerce* has been very successful since its creation and will continue to exist, growing every minute in Brazil and worldwide, moving millions of reais. Due to the importance of the virtual store system, this work aims to create a virtual store for the sale of own products that are sold in Control Sport's physical store. To publish such applications in the main online stores, it is necessary to create two source codes, one for Android and the other for iOS. To alleviate this problem, *frameworks* were created for the development of hybrid mobile applications, generating in a single development base codes that compile in one or more operating systems. To complete the objective of the work, the *framework* Flutter was used, making it possible to make the application available to Android and iOS users. In the final surveys about the application, according to the SUS survey, answered by customers, the Control Sport's Sotre application had an excellent usability index.

Keywords: Control Sport's, Virtual Store, Flutter

Introdução

1.1 Considerações Iniciais

De acordo com pesquisa divulgada pelo Statista (2021), atualmente o número de usuários globais de celulares está concentrado em torno de 3,5 bilhões. Em pesquisa de quatro anos, apurou-se que, no início de 2019, esse número era de 3,2 bilhões - em apenas um ano, o número de usuários aumentou 9,37%.

Comparando essa informação com os dados do início da pesquisa em 2016, o aumento foi ainda mais expressivo de 40% de ingressantes. Além disso, presume-se que, até o final de 2021, o número de pessoas com equipamentos chegará a 3,8 bilhões (TINSIDE, 2020).

A popularidade dos dispositivos móveis no país mudou a forma como os brasileiros fazem compras. De acordo com Roque Pellizzaro Junior, presidente do SPC Brasil, a participação dos dispositivos móveis nas compras pela *internet* deve ser ainda mais aprimorada, principalmente pela praticidade e agilidade que proporcionam. “Com a evolução da tecnologia, comprar pelo celular ficará cada vez mais fácil. O próprio varejo tem pela frente um enorme potencial de desenvolver produtos personalizados e experiências customizadas para esse consumidor”, observa (BRASIL, 2020).

A pesquisa feita pelo SPC Brasil indica a porcentagem de cada categoria de produto mais adquiridos pela internet, sendo eles: vestuário, calçados e acessórios (43%), eletrodomésticos (36%), *smartphones* e celulares (34%), entrega de comida por *delivery* (30%), artigos para casa (29%) e cosméticos ou perfumes (29%) (BRASIL, 2020).

Os sistemas operacionais mais usados pelos telefones celulares de acordo com o IDC Corporate (2020) são o Android e o iOS. O Android é o sistema operacional móvel mais popular do Brasil e até do mundo, e é usado em 2,5 bilhões de dispositivos. O Android foi lançado em 2008. Já o iOS é o sistema operacional da Apple direcionado para iPhone e iPad, e é o sistema móvel mais antigo, sua primeira versão foi lançada em 2007. Atualmente se encontra na versão

14 (CCM, 2020).

Ao desenvolver aplicativos para estes sistemas operacionais, é necessário escrever códigos em linguagens de programação diferentes. Cada plataforma apresenta características peculiares, a saber, conjunto de *frameworks*, bibliotecas e ferramentas de desenvolvimento (SANTOS, 2018).

1.2 Objetivo Geral

O projeto tem como objetivo desenvolver um aplicativo híbrido de uma loja virtual, visando maior alcance das vendas realizadas atualmente apenas por meio de uma loja física já existente, a Control Sport's.

1.3 Objetivos Específicos

No desenvolvimento deste projeto, utilizara o *framework* desenvolvido pelo Google, o Flutter. Ele permite desenvolver aplicativos para Android e iOS, utilizando a mesma linguagem de programação. O armazenamento e a busca das informações serão feitos através do banco de dados NoSQL, Firebase.

1.4 Justificativa

A computação móvel principalmente para *smartphones* é de um modo geral, a principal área do mercado de desenvolvimento de software. Muitos serviços online estão disponíveis por meio de aplicativos, e esses aplicativos estão crescendo a cada dia, desde entretenimento até controle financeiro e investimentos (SIMAS et al., 2019).

Nos últimos anos, é possível notar que a revolução digital uniu o mundo e promoveu mudanças por meio da Internet, aumentando o poder de compra dos consumidores que podem navegar no mercado global a qualquer momento. O comércio eletrônico é mais do que apenas compra e venda online. Ele cobre todo o processo de desenvolvimento do sistema, abrange o marketing de produto, vendas, entrega, serviço e pagamentos (KUNST; MEHLECKE, 2018).

O comércio eletrônico oferece novas maneiras para as empresas destacarem no mercado e ganhar mais oportunidades de novos clientes para conhecê-los melhor e fornecer-lhes o que realmente precisam (FEDORKO; RIGELSKY; FEDORKO, 2018).

Com o uso do comercio eletrônico, Borges (2000) ressalta a facilidade de poder adquirir produtos ou serviços a qualquer hora do dia ou da noite sem necessitar programações ou mudanças de rotina. Para a autora, essa comodidade não causará desgaste devido ao trânsito ou transporte, e não poderá atingir o ambiente de compra desejado, portanto, as características do produto são rapidamente estudadas e muitos detalhes são obtidos.

Em virtude do fechamento temporário das lojas físicas devido ao Covid-19 em 2020, de acordo com a Associação Brasileira de Comércio Eletrônico (Abcomm), desde o início da pandemia, as vendas online cresceram 70% em todo o mundo. Em condições normais, essa marca levaria cerca de dez anos para ser atingida (ABCOMM, 2020).

Devido a desburocratização e a praticidade em compras online, esse tipo de comércio tende a crescer a cada dia, e por isso o desenvolvimento deste aplicativo é viável para alcançar clientes

mundiais e aumentar as vendas.

1.5 Estrutura da Monografia

A presente monografia está organizada da seguinte forma, no capítulo 1 foi descrita a introdução, com as considerações iniciais sobre o trabalho e os objetivos. No capítulo 2 são expostos os referenciais teóricos, contendo as definições e características dos principais conceitos, tecnologias e metodologias utilizados neste trabalho. No capítulo 3 é apresentado o estudo da arte com alguns projetos relacionados, que serviram de inspiração para elaboração deste trabalho. No capítulo 4 mostra o desenvolvimento do atual trabalho a partir das técnicas e métodos apresentados anteriormente. Já no capítulo 5 é demonstrado o levantamento de dados e demonstração de algumas telas do aplicativo. O capítulo 6 mostra os resultados obtidos por este trabalho. E, o capítulo 7 traz as conclusões deste trabalho e suas contribuições, além dos trabalhos futuros.

Referencial Teórico

2.1 Considerações Iniciais

Este capítulo fornece recursos relacionados à escolha da tecnologia usada para este trabalho. Primeiro, será demonstrado o crescimento e a utilização de lojas virtuais e em seguida será discutido o conceito de desenvolvimento multiplataforma e então o conceito técnico do surgimento e uso do *framework* Flutter e o banco de dados No-SQL Firebase.

2.2 Comércio Eletrônico

Pela tradição de mercado no Brasil, o ponto comercial de forma física é muito importante para obter casos de sucesso. Portanto encontrar uma área de localização adequada para vendas está se tornando cada vez mais difícil. Dependendo do setor, a falta de um armazenamento adequado e a exibição de produtos podem colocar em risco o sucesso do estabelecimento. Como forma alternativa utiliza-se lojas virtuais (OLIVEIRA, 2018).

Kotler e Keller (2012) definem o comércio eletrônico como um site ou empresas que comercializam *online* ou promovem a venda de bens e serviços. Turban (2007) conceitualiza o comércio eletrônico como “o processo de comprar, vender, transferir ou trocar produtos, serviços ou informações através de redes de computação, incluindo a *internet*”. O autor também classifica o varejo eletrônico como a venda de produtos e serviços diretamente por meio de lojas virtuais ou shopping centers.

Para Kotler, Kartajaya e Setiawan (2017, p. 82), “enquanto os consumidores examinam produtos nas lojas, podem buscar informações em seus celulares. Como os clientes podem recorrer a vários canais, as empresas precisam estar presentes ao menos nos canais mais populares.”

Com o desenvolvimento da tecnologia, cada vez mais as pessoas sentem a necessidade de utilizar os meios eletrônicos para o dia a dia pessoal e profissional. Este aumento do uso das

tecnologias tem potenciado o comércio eletrônico, sendo esperado que assim continue aumentando até que o mesmo supere as outras formas de comércio já existentes e, gradualmente se torne a principal forma de comércio a nível global (STEFAN, 2017).

Este crescimento é parcialmente suportado por dispositivos de *smartphones*. Por meio do celular, as empresas passaram a estabelecer canais especiais de comunicação com os clientes.

2.3 Desenvolvimento de aplicativos móveis

Os aplicativos de *smartphone* são programas de computador, portanto, o ambiente de execução (para dispositivos modernos) é um sistema operacional completo. Atualmente, existem dois sistemas que dominam o mercado: Android, que é mantido pelo Google e utilizado pela maioria dos fabricantes de *smartphones* no mundo e o iOS especificamente utilizados em aparelhos da marca Apple (SIMAS et al., 2019).

Cada sistema também especifica uma ou mais linguagens de programação padrão para sua plataforma, que incluem:

- Java e, mais recentemente, Kotlin, para Android;
- Objective-C e Swift para iOS.

O maior problema causado pela fragmentação do sistema operacional é a incompatibilidade entre suas plataformas. Assim como os aplicativos desenvolvidos e compilados para Windows precisam ser reescritos para executar no Linux ou macOS, os aplicativos feitos para iOS no iPhone também devem passar por um processo de re-desenvolvimento na plataforma Android Development Kit (ADK), sendo totalmente reescrito para poder ser usado no Android (SIMAS et al., 2019).

Portanto, esses aplicativos precisam ser mantidos e atualizados com frequência, dificultando o trabalho dos desenvolvedores. Devido às limitações, à complexidade da tecnologia envolvida e à disponibilidade de tempo e recursos, os aplicativos móveis são divididos em três categorias: aplicativos nativos, *web* ou híbridos (LIMA, 2019b).

O foco desse trabalho é no desenvolvimento de aplicações híbridas, porém serão apresentadas as características de cada uma das categorias mencionadas anteriormente.

2.3.1 Aplicações Nativas

O aplicativo nativo é um programa desenvolvido para uma plataforma específica que pode executar e utilizar todas as funções da plataforma relevante. Ou seja, são os aplicativos criados para plataformas como iOS, Android ou Windows Phone, que podem aproveitar ao máximo o potencial do aparelho, como câmeras, calendários, álbuns de fotos, GPS, etc (SILVA; SANTOS, 2014).

De acordo com Sambasivan et al. (2011) principal desvantagem de um aplicativo nativo é que ele só pode ser executado na plataforma para a qual foi desenvolvido, o que aumenta o tempo, o custo e a carga de trabalho de disponibilizar o mesmo aplicativo para várias plataformas.

2.3.2 Web Apps

Outra categoria de programação são os aplicativos da que se baseiam em desenvolvimento de aplicações *Web*. Estes são aplicativos multiplataforma que são executados no Google Chrome, Safari, Firefox e outros navegadores. São usados com linguagem de programação HTML5, JavaScript, CSS. O aplicativo *web apps* é, na verdade, o desenvolvimento de um site com um *layout* responsivo, permitindo que adapte a tela à qualquer dispositivo móvel (MATOS; SILVA, 2016).

A vantagem mais influente é que, como a maioria dos navegadores é compatível, a mesma linguagem de programação pode ser usada em diferentes plataformas, reduzindo assim o tempo de desenvolvimento e os custos operacionais (SIMAS et al., 2019).

2.3.3 Aplicações Híbridas

O desenvolvimento híbrido é uma fusão entre aplicações *web* e aplicações móveis nativas, desenvolvidas através de tecnologias Web (basicamente Hypertext Markup Language [HTML], Cascading Style Sheets [CSS] e JavaScript ou outras linguagens suportadas pelo navegador (SIMAS et al., 2019).

Quando o equipamento suporta aplicativos de dois sistemas operacionais nativamente, cada plataforma requer desenvolvedores profissionais, e duas bases de código também são desenvolvidas e mantidas. Com o desenvolvimento híbrido, é necessária apenas uma equipe de desenvolvedores da *web* com conhecimento geral de desenvolvimento móvel, não de um especialista no sistema operacional que executará este aplicativo (HANSEN; GRONLI; MAJCHRZAK, 2018).

A principal vantagem do desenvolvimento híbrido é que reduz o investimento em desenvolvimento, porque não importa a plataforma, o aplicativo só é planejado e desenvolvido uma vez. Para alcançar o objetivo de implementação multiplataforma será utilizado neste projeto o *framework* Flutter.

2.4 Flutter

Flutter é um framework desenvolvido pelo Google na linguagem Dart, que permite o desenvolvimento de aplicativos nativos para Android e iOS através da combinação de *widgets*. É possível usar blocos prontos desenvolvidos pela equipe do Google (como botões, cartões, menus, etc.) para acelerar o desenvolvimento, mas também podem ser personalizados e / ou criados livremente para *widgets* (FLUTTER, 2020).

De acordo com o Google (2020) o objetivo para a criação do Flutter é fornecer um kit de ferramentas de UI (User Interface) que pode ser usado para criar aplicativos móveis que:

- forneça aos desenvolvedores controle completo sobre todas as camadas do aplicativo.
- forneça desempenho quase nativo.
- funcione da mesma forma em todas as plataformas suportadas.

No Flutter, elementos estruturais como botões, menus, opções de estilo (fontes e cores) e layout são *widgets* que o próprio Flutter fornece ou pode criar. Ele também usa um único código aberto e base multiplataforma, com uma estrutura reativa moderna (FLUTTER, 2020).

Os *widgets* em Flutter são construídos usando uma estrutura moderna inspirada em React. A principal ideia é que construa a interface do usuário a partir de outros *widgets*. Esses *widgets* descrevem a aparência da visualização com base em sua configuração e estado atual (FLUTTER, 2020).

Ao alterar o estado do *widget*, ele reconstrói sua descrição, que é diferente da descrição anterior, para determinar a mudança mínima necessária para fazer a transição de um estado para o próximo na árvore de renderização subjacente (GOOGLE, 2020).

A Figura 2.1, demonstra dois estados de *widget* que o Flutter possui, o *Stateful* e *Stateless*. *Stateful Widget* são "componentes" que possuem estado, ou seja, durante a execução, podem ocorrer alterações nesse componente sem que seja necessário redirecioná-lo para outra tela. *Stateless Widgets* são componentes sem estado, ou seja, são componentes que não possuem alteração após renderizados.

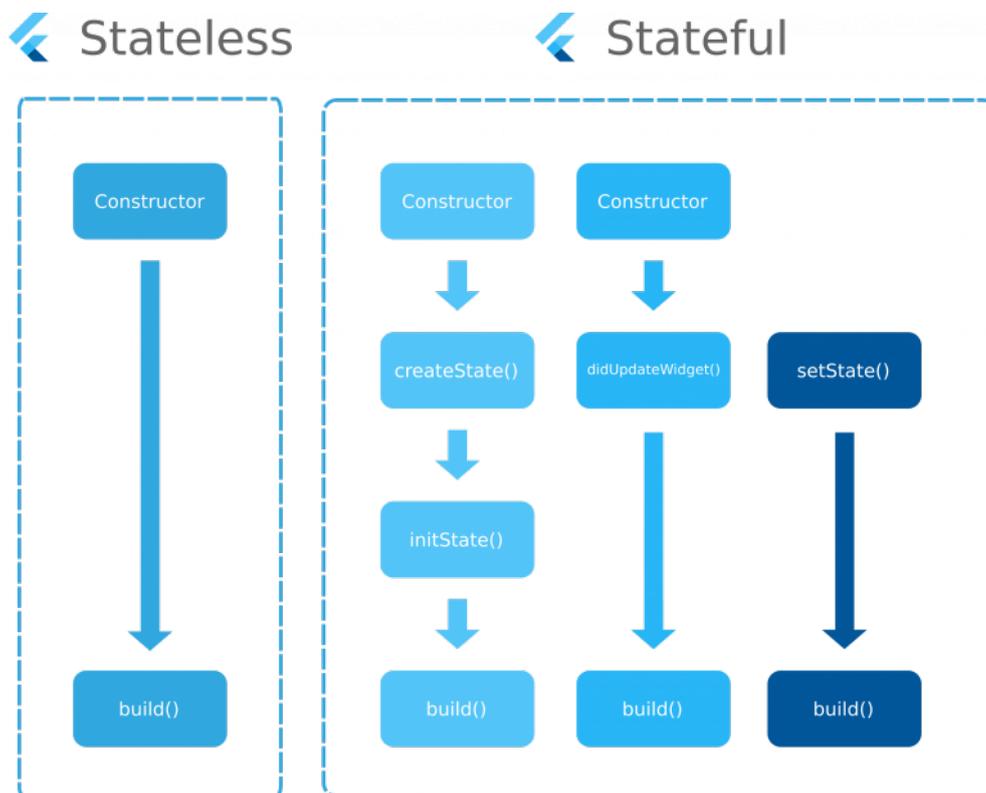


Figura 2.1: Widgets Stateless e Stateful
Fonte: (CLUTTER, 2020)

StatelessWidget fornece apenas uma API (Application Programming Interface) pública para acionar a construção como um construtor, enquanto *StatefulWidget* tem vários acionadores que levam à reconstrução. Sempre que a configuração do *widget* muda, o método *didUpdateWidget* é chamado (CLUTTER, 2020).

No Android, *view* é a base de todo o conteúdo exibido na tela. Botões, barras de ferramentas e itens, tudo é uma visualização. No Flutter, pode-se dizer que os *widgets* substituíram o *view*

do Android. Os *widgets* não são totalmente mapeados para a visualização do Android, mas com o Flutter, pode ser descrito como construção de tela (FLUTTER, 2020).

No iOS, a maior parte do conteúdo criado na interface do usuário é feito usando objetos de exibição, que são instâncias de *UIViewclass*. No Flutter os *widgets*, como no Android, é também a maneira mais próxima de iOS *view* (FLUTTER, 2020).

Uma vantagem do Flutter é que ele pode integrar facilmente à vários bancos de dados. No entanto, ele está familiarizado com o Firebase que está integrado com o FlutterFire, que usa uma coleção de *plug-ins* do Flutter para conectar aplicativos ao banco de dados do Firebase.

2.5 Banco de Dados

Segundo a Oracle (2020), um banco de dados é uma coleção organizada de informações - ou dados - estruturadas, normalmente armazenadas eletronicamente em um sistema de computador. Um banco de dados é geralmente controlado por um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD). Juntos, os dados e o SGBD, juntamente com os aplicativos associados a eles, são chamados de sistema de banco de dados, geralmente abreviados para apenas banco de dados.

O primeiro SGBD apareceu no final dos anos 1960 com base nos sistemas de arquivos primitivos disponíveis na época, que não controlavam acesso simultâneo por vários usuários ou processos (TAKAI; ITALIANO; FERREIRA, 2005).

Segundo Date (2004) "Um banco de dados é uma coleção de dados persistentes, usada pelos sistemas de aplicação de uma determinada empresa". Em outras palavras, um banco de dados é um local para armazenar dados necessários para manter as atividades de uma determinada organização, e o repositório é uma fonte de dados para aplicativos atuais e aplicativos que possam existir.

Existem muitos tipos diferentes de bancos de dados, entre os principais estão o relacional e o não relacional.

Bancos de dados relacionais foram dominados na década de 1980. Os itens em um banco de dados relacional são organizados como um conjunto de tabelas com colunas e linhas. A tecnologia de banco de dados relacional fornece a maneira mais eficaz e flexível de acessar informações estruturadas (ORACLE, 2020).

No presente trabalho será usado o banco de dados No-SQL, devido a fácil integração do Flutter com o Firebase.

2.5.1 Banco de Dados Não Relacional

De acordo com Oracle (2020), bancos de dados NoSQL (No Structured Query Language) ou não relacionais permitem o armazenamento e processamento de dados não estruturados e semiestruturados (ao contrário dos bancos de dados relacionais, que definem como todos os dados inseridos no banco de dados devem ser compostos). Conforme os aplicativos da *web* se tornam mais comuns e complexos, os bancos de dados NoSQL estão se tornando cada vez mais populares.

Os bancos de dados não relacionais diferem dos bancos de dados relacionais tradicionais

porque armazenam dados em um formato não tabular. Em contraste, bancos de dados não relacionais podem ser baseados em estruturas de dados, como documentos. Embora o documento contenha vários tipos diferentes de informações em vários formatos, o documento pode ser muito detalhado. A capacidade de digerir e organizar vários tipos de informações lado a lado torna os bancos de dados não relacionais mais flexíveis do que os bancos de dados relacionais (SOUZA, 2016).

O NoSQL também proporciona uma performance melhor para o gerenciamento de dados das organizações, pois não há necessidade de agrupar os dados em um esquema de tabelas para usar as informações (SOUZA, 2016).

De acordo com MongoDB (2020) quatro tipos principais de bancos de dados NoSQL surgiram: bancos de dados em grafos, armazenamentos colunar, bancos de dados de chave-valor, bancos de dados de documentos.

Bancos de dados em grafo, armazenam dados em nós e arestas. Os nós geralmente armazenam informações sobre pessoas, lugares e coisas, enquanto os limites armazenam informações sobre os relacionamentos entre os nós. Estes bancos são muito úteis em casos de uso que requerem relacionamentos cruzados para encontrar padrões em mídia social, detecção de fraude e mecanismos de recomendação.

- Banco de dados colunar armazena dados em tabelas, linhas e colunas dinâmicas. O armazenamento dele oferece muita flexibilidade para bancos de dados relacionais, porque não é necessário que cada linha tenha a mesma coluna. O amplo armazenamento de colunas é muito adequado para situações que precisam armazenar uma grande quantidade de dados e podem prever padrões de consulta. Cassandra e HBase são banco de dados populares (SOUZA, 2016).
- Um banco de dados de chave-valor é um banco de dados mais simples, onde cada item contém uma chave e um valor. Normalmente, o valor só pode ser recuperado referenciando sua chave, portanto, consultar um par de chave-valor específico geralmente é simples. Eles são ideais para casos de uso que precisam armazenar grandes quantidades de dados, mas não precisam realizar consultas complexas para recuperá-los. Casos de uso comuns incluem armazenamento de preferências do usuário ou cache. Redis e DynamoDB são bancos de dados de valores-chave populares (SOUZA, 2016).
- O banco de dados de documentos armazena dados em documentos semelhantes a objetos JSON (JavaScript Object Notation). Cada documento contém pares de campos e valores. Os valores geralmente podem ser de vários tipos, incluindo itens como strings, números, booleanos, arrays ou objetos, e sua estrutura geralmente está alinhada com os objetos que os desenvolvedores usam em seu código. Devido à sua variedade de tipos de valor de campo e linguagens de consulta poderosas, os bancos de dados de documentos são muito adequados para vários casos de uso e podem ser usados como bancos de dados de uso geral. O Firebase é um exemplo de banco de dados de documento (SOUZA, 2016).

2.5.2 Firebase

O Firebase é um banco de dados NoSQL hospedado na nuvem, tendo como foco principal o desenvolvimento para aplicativos móveis, Web e servidores a partir do Firebase e do Google Cloud Platform.

De acordo com o Google (2020), Firebase é uma plataforma digital utilizada para facilitar o desenvolvimento de aplicações web ou móvel de forma eficaz, rápida e simples. Devido às suas múltiplas funções, é utilizada como tecnologia de marketing digital com o objetivo de aumentar a base de usuários e gerar maiores benefícios econômicos.

Firebase é um banco de dados orientado a documentos. Ao contrário de um banco de dados *SQL*, ele não possui tabelas ou tuplas. Os dados são armazenados em documentos, que são organizados em coleções, transformando-os em contêineres de documentos para organizar dados e criar consultas

Consultas superficiais podem ser criadas para recuperar dados em nível de documento sem recuperar a coleção inteira ou quaisquer sub-coleções aninhadas, garantindo assim alta eficiência de recuperação de dados. Na consulta, tem a opção de adicionar categorias, filtros e restrições. As consultas são indexadas por padrão, portanto, o desempenho é proporcional ao tamanho do conjunto de resultados, não ao tamanho do conjunto de dados (FIREBASE, 2019).

Todas as sincronizações de aplicativos clientes do Firebase são feitas em tempo real por meio do Firebase Realtime Database. Ele também fornece suporte *offline* para dispositivos móveis, rede e armazena ativamente em cache os dados usados pelos aplicativos para criar aplicativos que funcionem independentemente da conexão com a *internet*. Quando o dispositivo se reconecta à *internet*, as alterações locais são sincronizadas com o Cloud Firestore Firebase (FIREBASE, 2019).

2.6 Considerações Finais

As tecnologias utilizadas neste projeto, mostraram-se satisfatórias, devido a um desempenho ágil. Tais tecnologias são recentes no mercado e utilizam aspectos modernos, diminuindo o custo de desenvolvimento.

Todas as ferramentas utilizadas, possuem uma documentação bem detalhada e explicativa, o que facilitou a integração entre todas elas dentro do projeto.

Trabalhos Relacionados

3.1 Considerações Iniciais

Neste tópico, serão relatados alguns trabalhos relacionados, como por exemplo, ferramentas e tecnologia usado em projetos, que serviram para demonstrar recursos no desenvolvimento do aplicativo da loja Control Sport's.

3.2 Um aplicativo multiplataforma desenvolvido com Flutter e NoSQL para o cálculo da probabilidade de apendicite

O projeto desenvolvido teve como objetivo desenvolver um aplicativo multiplataforma, o APPendicitis Light para que médicos possam calcular a probabilidade de presença de apendicite em seus pacientes e armazenar tais resultados, para fazer uma análise precoce a fim de evitar um diagnóstico tardio. A aplicação segue uma base de um projeto que foi iniciado pelo coorientador, onde era composto somente por uma tela e apresentava limitações. O aplicativo desenvolvido foi projetado para suprir limitações, melhorando a interface e obtendo novas funcionalidades (CORAZZA, 2018).

O projeto usa tecnologia moderna de desenvolvimento de plataforma cruzada Flutter para disponibilizar o aplicativo para as duas principais plataformas móveis do mercado, o Android e o *iOS*. Superando essa limitação, pode se esperar mais utilizações para profissionais médicos que trabalham neste campo.

A aplicação é desenvolvida utilizando o *framework* Flutter e banco de dados *NoSQL*, seguindo o modelo de desenvolvimento baseado em método ágil Scrum, mas utiliza apenas alguns aspectos relacionados ao desenvolvimento individual de software. Para tanto, foi criada uma história de usuário e definida uma lista de afazeres de produtos a partir das funções a serem desenvolvidas (CORAZZA, 2018).

3.3 Os Paradigmas de Desenvolvimento de Aplicativos para Aparelhos Celulares

A popularidade dos telefones inteligentes desencadeou uma revolução no mercado de telefonia móvel. Neste artigo de Silva e Santos (2014), são apresentadas as características e paradigmas do desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis. Ele ilustra como as características dos aplicativos de dispositivos móveis ajudam a definir o melhor tipo de paradigma de desenvolvimento.

Para conceituar aplicativos nativos que devem ser executados em dispositivos móveis, definem o como aplicativos desenvolvidos para um tipo específico de plataforma. Essas plataformas são compostas por múltiplas tecnologias, como: sistemas operacionais, linguagens de programação e IDEs (*Integrated Development Environments*) (SILVA; SANTOS, 2014).

O desenvolvimento de aplicativos nativos para dispositivos móveis requer conhecimento específico sobre a tecnologia usada pela plataforma na qual deve ser executado.

A principal desvantagem de um aplicativo nativo é que ele só pode ser executado na plataforma para a qual foi desenvolvido, o que aumenta o tempo, o custo e a carga de trabalho de fornecer o mesmo aplicativo para várias plataformas.

O autor aborda característica em seu artigo, onde demonstra quais os conhecimentos necessários para desenvolver aplicativos de forma nativa e multiplataforma, comparando os principais sistemas operacionais que são o Android, iOS e o Windows Phone (SILVA; SANTOS, 2014).

As perspectivas de aplicativos para dispositivos móveis podem estar claramente associadas à experiência recente em *desktops*, em que o *software* nativo foi superado pelo software da *web*, portanto, é razoável supor que a evolução dos métodos se concentrou no desenvolvimento de multiplataforma.

3.4 Sistema de Recomendação de frameworks para Desenvolvimento Multiplataforma em Dispositivos Móveis

O objetivo geral do trabalho feito por Santos (2018), é desenvolver e avaliar um método para indicar qual *framework* de desenvolvimento de aplicativos multiplataforma é mais apropriado. Destacam-se quatro métodos de desenvolvimento móvel: desenvolvimento nativo, web, híbrido e multiplataforma, que mostram as características de cada segmento de mercado.

O autor comparou nove estruturas de desenvolvimento móvel, Ionic, Phonegap, Rhodes, Sencha, Titanium, Xamarin, Appcelerator, Corona, React Native, e comparou as funções, ambiente de desenvolvimento, interfaces, plataformas, linguagens de programação e suporte de recursos usados.

Na coleta de análise dos resultados, as respostas que mais chamaram a atenção do autor, foram onde os participantes destacaram que uma nova tecnologia de desenvolvimento multiplataforma deveria ser acrescentada nas comparações, o *framework* Flutter. A partir destes resultados foi possível definir que o mesmo tem ganhado bastante popularidade entre os desenvolvedores.

3.5 E-commerce: Análise do Comportamento de Compra Virtual dos Acadêmicos do Curso de Administração das Faculdades Integradas de Taquara – FACCAT

O artigo cobre os conceitos de marketing, e-commerce, e-commerce marketing, comportamento do consumidor, decisões de compra e consumidores virtuais. Em seguida, é apresentado o método de pesquisa e, em seguida, são apresentados os resultados obtidos por meio da análise dos dados. Por fim, é feita a consideração final sobre os fatores que influenciam no processo de compra online e os fatores mais importantes na escolha do comércio eletrônico.

De acordo com os autores Kunst e Mehlecke (2018), o processo de decisão de compra depende de fatores como o próprio perfil do comprador, o produto a ser adquirido, a situação da compra e ainda se a compra é rotineira.

Para Fabrício e Goes (2015), é importante conhecer o comportamento de compra do consumidor virtual e suas atitudes, principalmente por ele não ter o contato direto com o vendedor. O processo que antecede a compra virtual é influenciado pelo perfil dos compradores, pelo ambiente de compra, pela tecnologia relevante, pela logística do *e-commerce* e por outros fatores controlados pelo vendedor.

Na coleta dos resultados, a maioria dos entrevistados ressaltaram que fizeram compras online nos últimos anos, e que essa rotina já é algo comum. O principal fator que levam os entrevistados a optarem por compras online, é o "preço e ofertas" e a praticidade, pois não precisam sair de suas casas.

3.6 Avaliação de Frameworks para o Desenvolvimento de Aplicações Híbridas

Neste trabalho são apresentados os dados que ajudam os profissionais a optarem pelas as melhores escolhas em seu contexto de *framework* de desenvolvimento multiplataforma.

Para demonstrar o desempenho de algumas tecnologias, Lima (2019a), implementou algoritmos com funcionalidade nativa, usando os *frameworks* Flutter, Ionic, NativeScript-Vue.js e React Native.

De acordo com a pesquisa feita por Lima (2019a), o Flutter apresentou os menores valores médios de uso de memória. Mesmo que essas estruturas sejam novas no mercado e ainda não sejam em grandes quantidades, os recursos provaram ser bem conhecidos e utilizados.

3.7 Considerações Finais

Todos trabalhos citados foram desenvolvidos com base em tecnologias e linguagens voltadas para dispositivos móveis, em sua maioria relatam o uso do *framework* Flutter, similar aos objetivos apresentados no capítulo 1 para o desenvolvimento do aplicativo Control Sport's.

É possível observar uma grande expectativa no Flutter, visto a gama de funcionalidades e recursos que ele fornece. Observa-se também, que o uso de tecnologias multiplataformas

diminuem o custo e tempo de um projeto, pois um único código de programação pode ser funcional em mais de uma plataforma.

Metodologia e Desenvolvimento

4.1 Considerações Iniciais

Nesta seção será apresentado em detalhes como as tecnologias foram utilizadas e como se deu o desenvolvimento do aplicativo Control Sport's, subdividindo esta seção em algumas outras que mostram documentação de suporte, preparação e instalação de ferramentas, desenvolvimento *front-end* das telas que o usuário poderá navegar e o *back-end* de algumas delas. O resultado final irá exemplificar a aplicação e seu funcionamento.

4.2 Especificação de Requisitos

Para um bom desenvolvimento é importante determinar os requisitos, pois a partir desta etapa, por falta de planejamento, muitos erros podem ser causados. A especificação inclui requisitos funcionais e não funcionais.

Normalmente, um conjunto de requisitos de sistema é definido no início do processo de desenvolvimento. Esses requisitos descrevem como o sistema se comporta e incluem informações do domínio do aplicativo.

Um RF (requisito funcional), especifica as funções que a aplicação deve ser capaz de executar. Esses são requisitos de software que definem o comportamento do sistema. Com base nos objetivos da aplicação foram levantados os requisitos mostrados na Tabela 4.1.

Código	Requisitos	Descrição
RF-001	Gerenciamento de produtos.	O sistema deve permitir criar, editar e excluir produtos.
RF-002	Pesquisa por títulos de produtos.	Permitir buscar um produto através de palavras relacionadas ao título dele.
RF-003	Manter Usuários	Salvar dados de usuários em um banco de dados.
RF-004	Alterar Status de Pedidos	Usuários com permissões especiais de acesso, deve ser capaz de alterar um status de pedido.
RF-005	Acompanhamento de Pedidos	Uma tela de acompanhamento do pedido realizado.
RF-006	Detalhamento do local da loja	Conter informações de contato e endereço da loja física.
RF-007	Carrinho de compras	Produtos de interesse do cliente é adicionado em um carrinho de compras, onde posteriormente pode ser realizado a compra.
RF-008	Edição de Designer	Conter opção de upload de imagens para ser exibida na página inicial.
RF-009	Vincular Produto	Banners na tela inicial deve conter referência a algum produto.

Tabela 4.1: Requisitos Funcionais

Fonte: Autor

Os requisitos funcionais são muito importantes no desenvolvimento do projeto, pois sem eles não haverá funções no sistema. Foi realizado um estudo junto com os funcionários da Control Sport's para determinar quais deveriam ser os principais requisitos a serem desenvolvidos, e o projeto caracterizou-se pela venda de mercadorias como meta. Como os funcionários não possuem conhecimento em programação, estes requisitos foram feitos em níveis altos, onde cada um escreveu em pedaços de papéis o que achavam que devia conter no sistema.

O objetivo principal dos requisitos funcionais é tornar o *layout* do aplicativo Control Sport's "amigável", onde os usuários consigam interagir de maneira simples e direta, proporcionando um ambiente agradável para o cliente.

Também foram especificados alguns RNF (Requisitos não funcionais) na Tabela 4.2. Embora não interfiram em funções básicas, se não forem incluídos na análise e desenvolvimento do projeto, podem afetar o objetivo final do *software*. Portanto, são requisitos relacionados à qualidade do projeto.

Código	Requisitos	Prioridade
RNF-001	Disponível nos principais sistemas operacionais móveis (Android e iOS).	Essencial
RNF-002	Manter tonalidade de cores padrão em todas as telas.	Essencial
RNF-003	<i>Drawer</i> em todas as telas, facilitando as navegações entre elas.	Essencial
RNF-004	Indicar campos obrigatórios para formulários de validações.	Alta
RNF-005	Exibição de alertas personalizados para todas ações realizadas	Essencial
RNF-006	Integração com a API do Via Cep para auto completar campos em formulários.	Média
RNF-007	Autenticação de usuários de forma criptografada.	Essencial
RNF-008	Aceitação de pagamentos via cartão de crédito.	Alta

Tabela 4.2: Requisitos Não Funcionais

Fonte: Autor

No planejamento dos requisitos não funcionais, foram definidas prioridades a serem desenvolvidas, onde "Essencial" , é uma funcionalidade que obrigatoriamente deve conter no projeto, "Desejável" é algo menos significativo, porém faz-se um diferencial caso contenha essa funcionalidade.

Também foram usados os termos "Alta , Média, Baixa" , onde "Alta" são as atividades que não podem ser adiadas e que precisam ser feitas o mais rápido possível, "Média" são as que podem esperar um tempo menor para serem implementadas e não comprometem a execução das atividades de alta prioridade, e "Baixa" não têm urgência para serem executadas, podendo ser deixadas para outro momento.

4.3 Preparação do ambiente

Na construção deste projeto, foi utilizado um notebook com processador Intel(R) Core(TM) i5-7200U, 8 GB (Giga bit) de memória RAM, SSD (*Solid State Drive*) 480 GB de armazenamento e sistema operacional Windows 10 Pro com arquitetura de 64 bits.

Os testes foram feitos através de um emulador de Android, disponibilizado pelo software Android Studio.

Embora possa usar Flutter para criar um aplicativo com qualquer editor de texto, é recomendado o uso de *plug-ins* oficiais. Os *plug-ins* fornecem funções como preenchimento automático, destaque de sintaxe e ajuda para edição *Widgets*, execução e suporte a depuração, entre outros (FLUTTER, 2020).

Segundo o Flutter (2020), um dos ambientes que suportam estes *plug-ins* é o Android Studio¹, considerado uma IDE de códigos inteligentes e gratuito.

Uma das principais vantagens do Android Studio é que ele possui recursos avançados comparado a outras ferramentas, sendo assim é possível agilizar o tempo de desenvolvimento.

¹<https://developer.android.com/studio>

Levando esses motivos em consideração, foi escolhido o Android Studio para desenvolvimento do aplicativo Control Sport's.

4.4 Armazenamento dos Dados

O banco de dados é desenvolvido na plataforma Firebase fornecida pelo Google. Os dados são armazenados no aplicativo por meio de mapeamento de chave e valores e hospedados na nuvem, sem a utilização de tabelas e / ou registros.

O Firebase foi escolhido por devido aos serviços oferecidos, como planos de uso gratuitos, fácil integração com APIs de autenticação e atualizações de dados em tempo real e principalmente o nível de segurança elevada que ele fornece. Esses aspectos atenderam aos requisitos de desenvolvimento do projeto.

Ao criar um banco de dados em tempo real, regras de segurança podem ser criadas. Essas regras permitem definir quem pode ler e gravar dados no banco de dados, verificar os dados a serem salvos e verificar se o formato está correto.

As regras de segurança do Firebase correspondem aos padrões com base nos caminhos do banco de dados e, em seguida, aplicam condições personalizadas para permitir o acesso aos dados nesses caminhos. Todas as regras no Firebase têm um componente de correspondência de caminho e uma instrução condicional que permite acesso de leitura ou gravação (FIREBASE, 2019).

4.5 Diagrama de Caso de Uso

Diagramas de casos de uso são compostos por funcionalidades, atores e relacionamentos. Seu objetivo é relacionar as funcionalidades do sistema sem detalhamento a respeito delas. Eles incorporam o conjunto de requisitos funcionais estabelecidos para o software sob modelagem (SILVA, 2007).

Na Figura 4.1, é demonstrado o diagrama de caso de uso da Control Sport's, detalhando as funcionalidades entres os dois tipos de atores: o cliente e o administrador.

1. **Realizar Cadastro:** O cliente é capaz de criar um cadastro no aplicativo, informando seus dados.
2. **Efetuar Compras:** Para que as compras possam ser feitas, é necessário ter efetuado o cadastro para melhor controle dos pedidos.
3. **Incluir Produtos No Carrinho de Compra:** No processo de compra, primeiramente os produtos devem ser inseridos no carrinho.
4. **Inserir Endereço de Entrega:** Para que os produtos comprados sejam entregues até o cliente, deve-se inserir os dados de entrega, como o endereço.
5. **Consultar Frete:** Quando os dados de entrega forem preenchidos, o valor do frete é calculado com base na distância da loja Control Sport's, até o endereço do cliente.

6. **Inserir dados do Cartão de Crédito:** O meio de pagamento suportado é cartão de crédito, após ser validado o pedido é gerado.
7. **Manter Produtos:** O administrador cadastra os produtos que ficam disponíveis para o cliente efetuar a compra.
8. **Consultar Status do Pedido:** Quando o pedido do cliente é aprovado, o administrador consegue visualizar em qual status o pedido se encontra: Em Preparação, Em Transporte e Cancelado.
9. **Alterar Status do Pedido:** Conforme a logística da loja despacha o pedido, o administrador consegue alterar esse status, disponibilizando para o cliente.

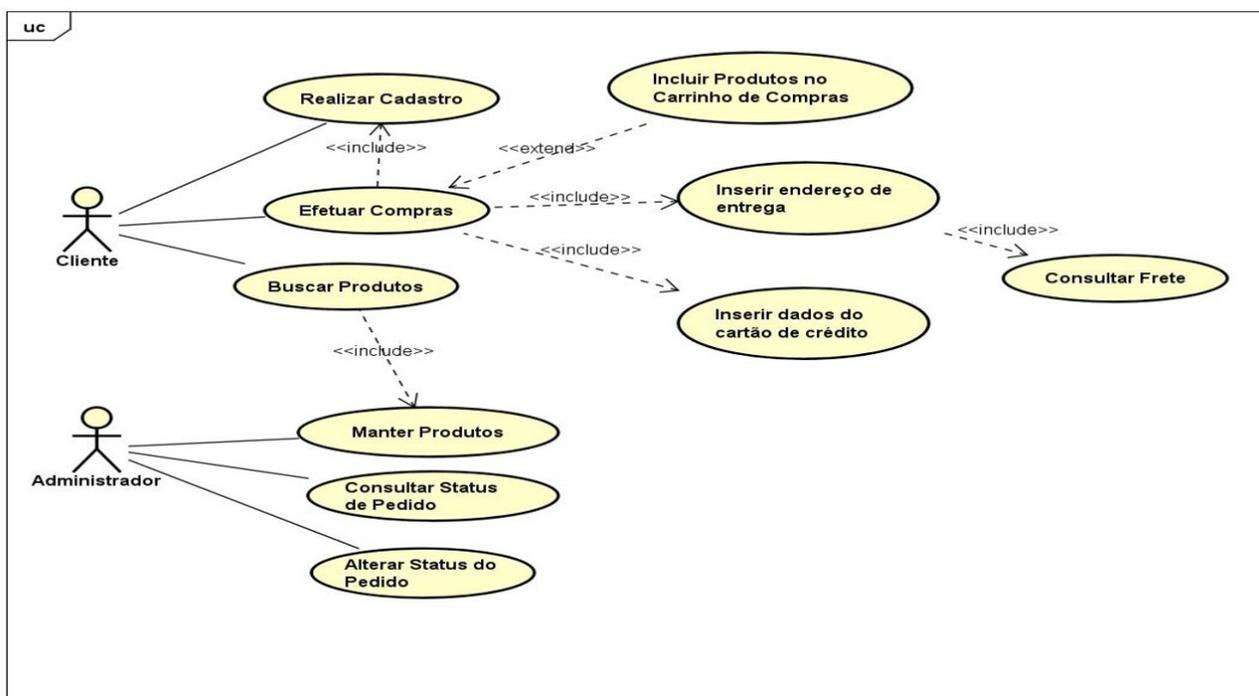


Figura 4.1: Diagrama de Caso de Uso
Fonte: Autor

Levantamento de Dados

5.1 Funcionamento do Control Sport's

O aplicativo Control Sport's foi projetado e desenvolvido para funcionar tanto na plataforma Android quanto no iOS. Nesta seção serão apresentadas imagens de algumas telas em funcionamento em um dispositivo Android e logo em seguida uma breve descrição de suas funcionalidades.

5.1.1 Tela de Login e Cadastro

Como pode ser visto na Figura 5.1(b), é possível realizar um cadastro na Control Sport's. Algumas informações pessoais são necessárias para este cadastro, porém todos os dados informados nesta tela serão armazenados em um banco de dados e estarão armazenados de forma segura.

Para usuários que optarem pelo não cadastramento na plataforma, não conseguirão efetuar compras, mas terão a possibilidade de visualizar todos os produtos. O cadastro de usuário é necessário para um melhor gerenciamento de compras efetuadas pelo aplicativo.

A tela de login da Control Sport's, foi planejada para ter uma interface amigável com os clientes. Após o cadastro, para efetuar a autenticação de login basta informar o email e a senha conforme mostra a Figura 5.1(a).

Quando a senha de autenticação for esquecida, é possível recuperá-la através do botão "Esqueci minha senha". Um email para redefinição da mesma será enviado.

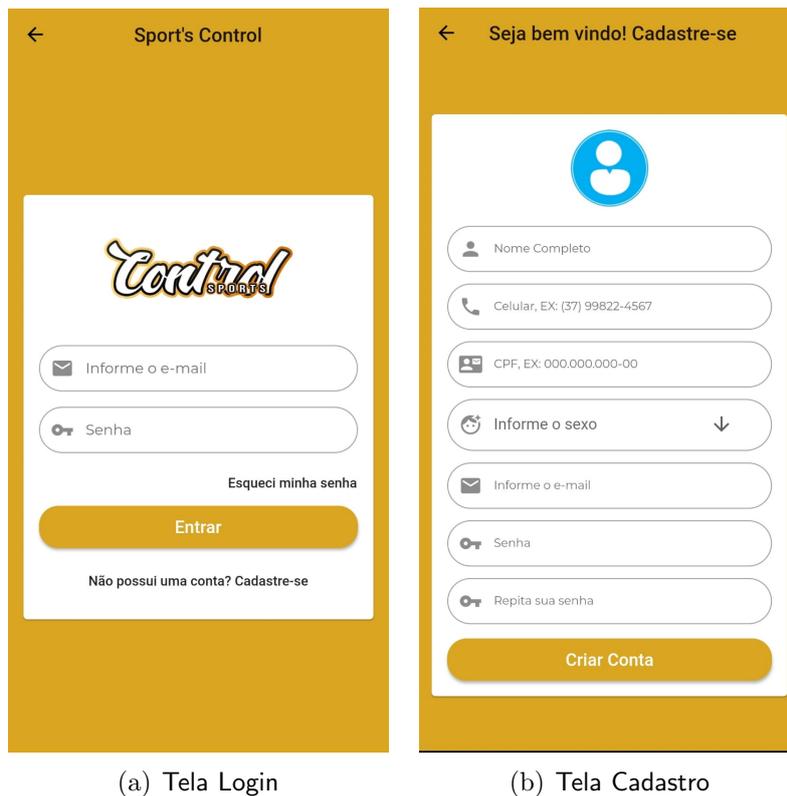


Figura 5.1: Telas de Login e Cadastro de Usuários
 Fonte: Autor

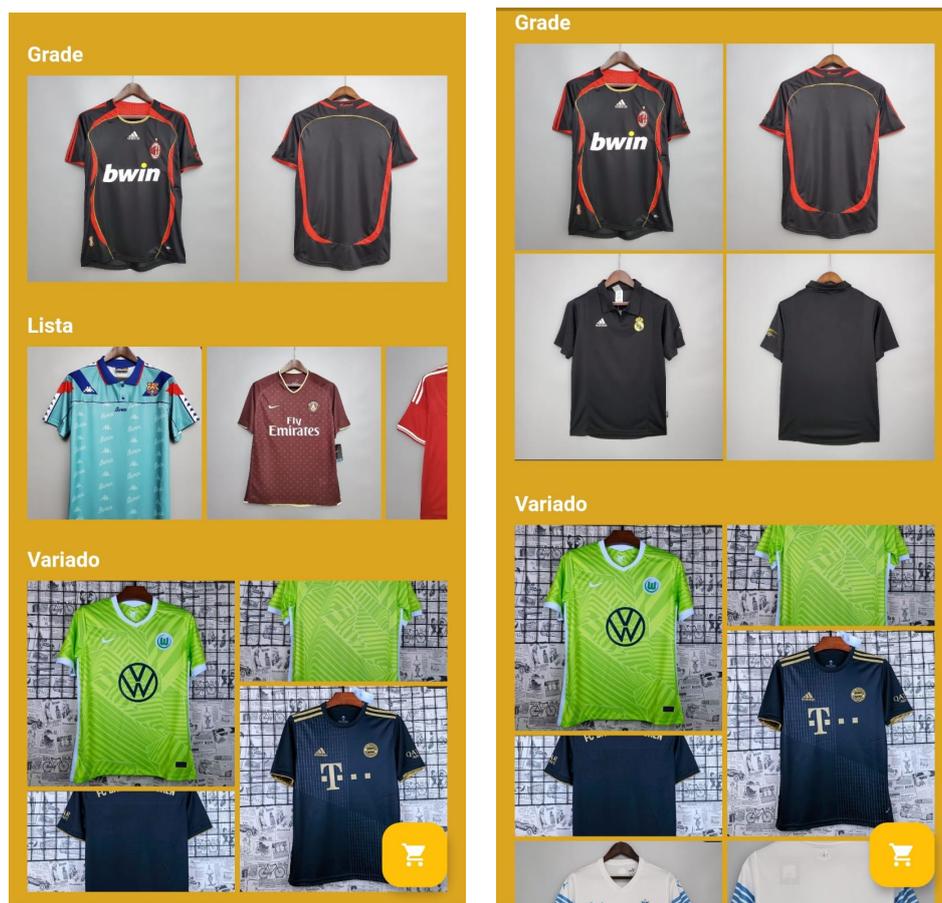
5.1.2 Tela inicial do Aplicativo

Esta tela foi desenvolvida com três tipos de *Layouts* para melhor visualização dos produtos. Sendo eles: Grade, Lista e Diversificado como demonstra a Figura 5.2(a). O *Layout* em grade possui uma melhor visualização do produto, pois a dimensão de sua imagem é maior em comparações com os outros. A cada 2 (duas) imagens inseridas, o foco para a inserção da próxima imagem muda para a linha de baixo como demonstra a Figura 5.2(b).

Na Figura 5.2(b), é possível notar o *Layout* Diversificado. Nele as imagens se misturam em dois tamanhos diferentes. Esse *Layout* segue uma ordem de inserção, onde a primeira imagem possui uma dimensão maior que a segunda.

O outro modelo de *Layout* que a Control Sport's disponibiliza é em formato de lista. Todas imagens que utilizam este modelo, são inseridas uma a frente da outra sem quebrar linha na tela. Para visualizar todas as imagens o usuário pode arrastar para o lado.

Todas as imagens contidas na tela inicial, independente do modelo de *Layout*, ao receber um toque redireciona para a tela de informação do produto, onde é possível adicionar o mesmo no carrinho de compras e efetuar o pedido na loja.



(a) Estilo de Layouts

(b) Layout de Grade e Diversificado

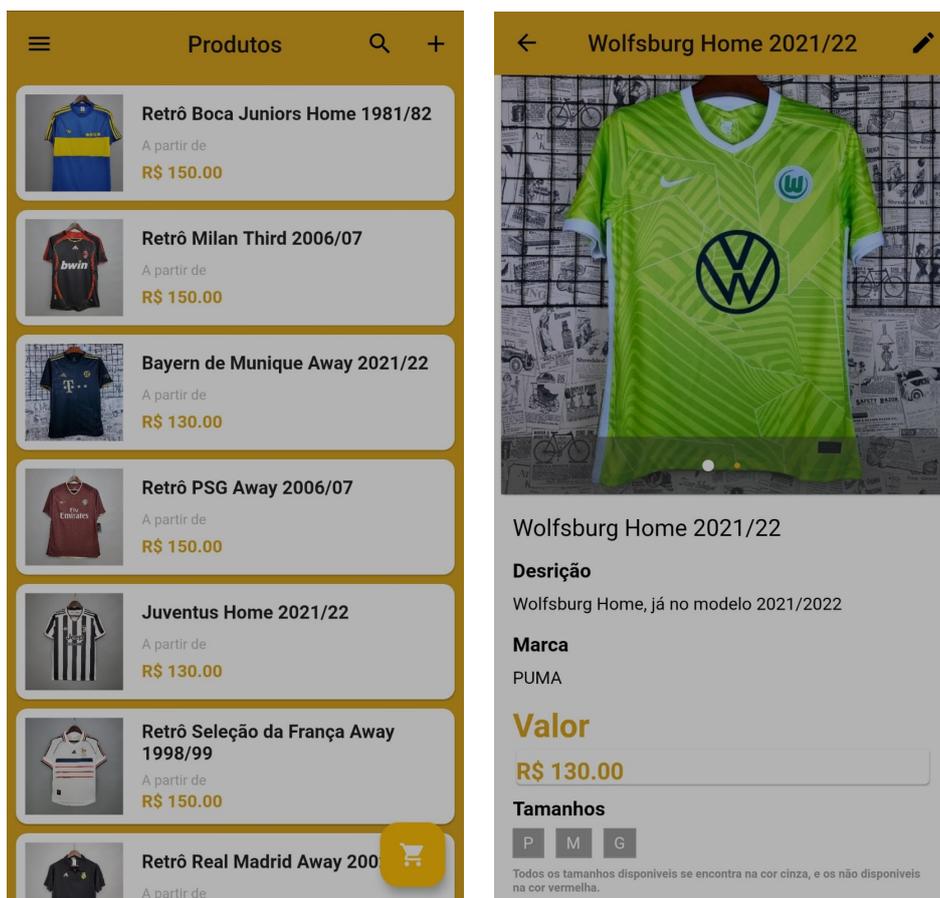
Figura 5.2: Exemplos de Layouts

Fonte: Autor

5.1.3 Tela de Exibição de Produtos

Todos os produtos disponíveis na Control Sport's são exibidos conforme a Figura 5.3(a). Por questões de *marketing*, eles são exibidos dentro de um cartão que contém algumas informações, que ajudam na escolha da compra de algum produto, são elas: o preço, a prévia da imagem e o nome. No canto superior direito contém uma lupa, onde o usuário filtra os produtos relacionados. Ao tocar em um produto, o usuário é redirecionado para outra tela, onde é possível obter mais informações do produto selecionado, conforme a Figura 5.3(b). Todas as informações necessárias para que o cliente decida efetuar a compra são exibidas nesta tela, sendo elas: descrição (onde serão detalhadas informações importante sobre o produto, como por exemplo a composição e a inspiração), marca, valor e tamanhos disponíveis. Tamanhos com uma tarja vermelha estão sem estoque disponível ou não elegíveis.

Ao selecionar um tamanho desejado e estar ciente sobre todos os detalhes do produto, o botão de inserção no carrinho de compras é liberado, sendo possível dar continuidade na finalização do pedido.



(a) Listagem de Produtos

(b) Informações sobre Produtos

Figura 5.3: Exemplos de Layouts

Fonte: Autor

5.1.4 Carrinho de Compras

Para adicionar produtos ao carrinho de compras é necessário estar autenticado no aplicativo conforme expressa a Figura 5.4(a). Caso a autenticação não for feita, ao clicar em login, a tela é redirecionada para a página inicial, onde o cliente pode confirmar sua autenticação de login digitando o e-mail e a senha cadastrada.

Quando a autenticação é realizada, os clientes conseguem adicionar produtos ao carrinho de compras e logo em seguida prosseguir para a finalização do pedido. Um cartão de pré informações é exibido mostrando o valor total e o sub total dos itens que estão no carrinho, conforme a Figura 5.4(b).

Se o cliente já tiver feito alguma compra na Control Sport's através do aplicativo e ter informado o endereço de entrega, o valor do frete também é mostrado neste cartão.

Caso o mesmo produto seja adicionado ao carrinho mais de 1 (uma) vez, sua quantidade é incrementada automaticamente. Para remover algum produto é necessário tocar no símbolo de - (menos), até que a quantidade anteceda 1 (uma) unidade. Para aumentar a quantidade o toque deve ser no símbolo de + (mais).

Quando o carrinho estiver vazio, uma mensagem é exibida indicando que não tem nenhum produto adicionado conforme a Figura 5.4(c).

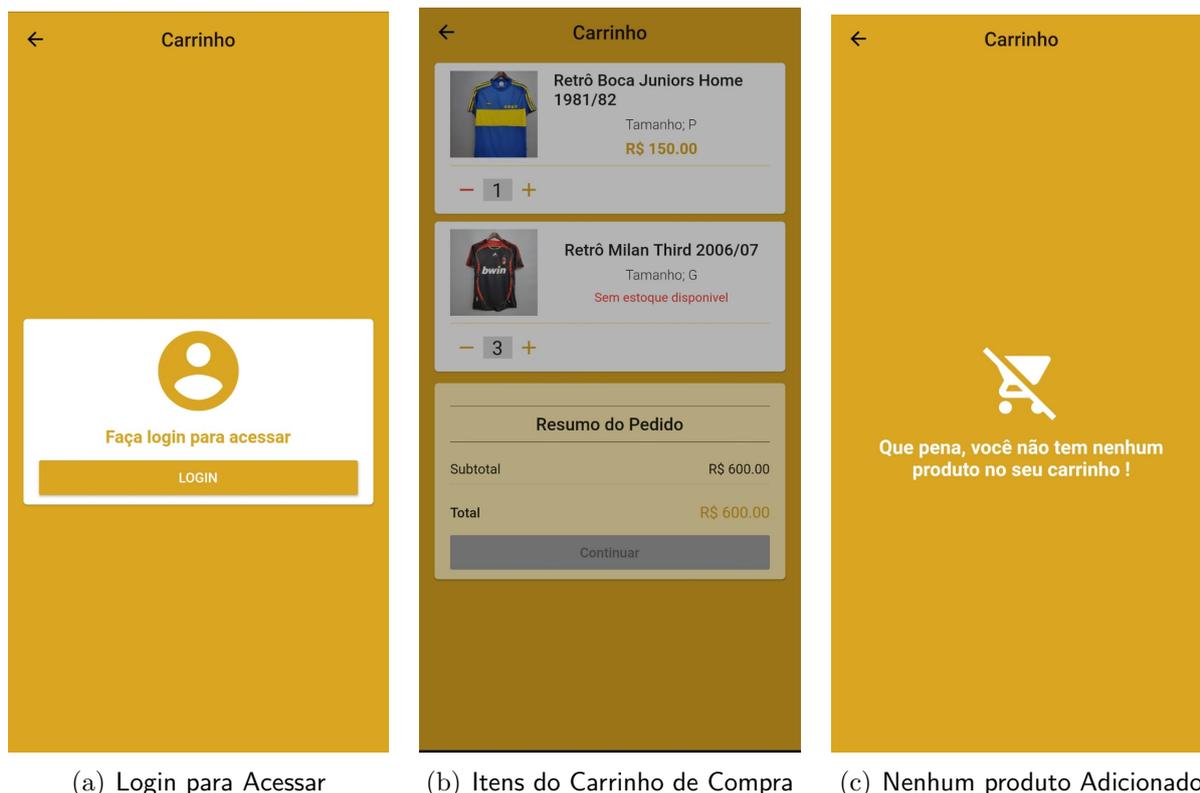


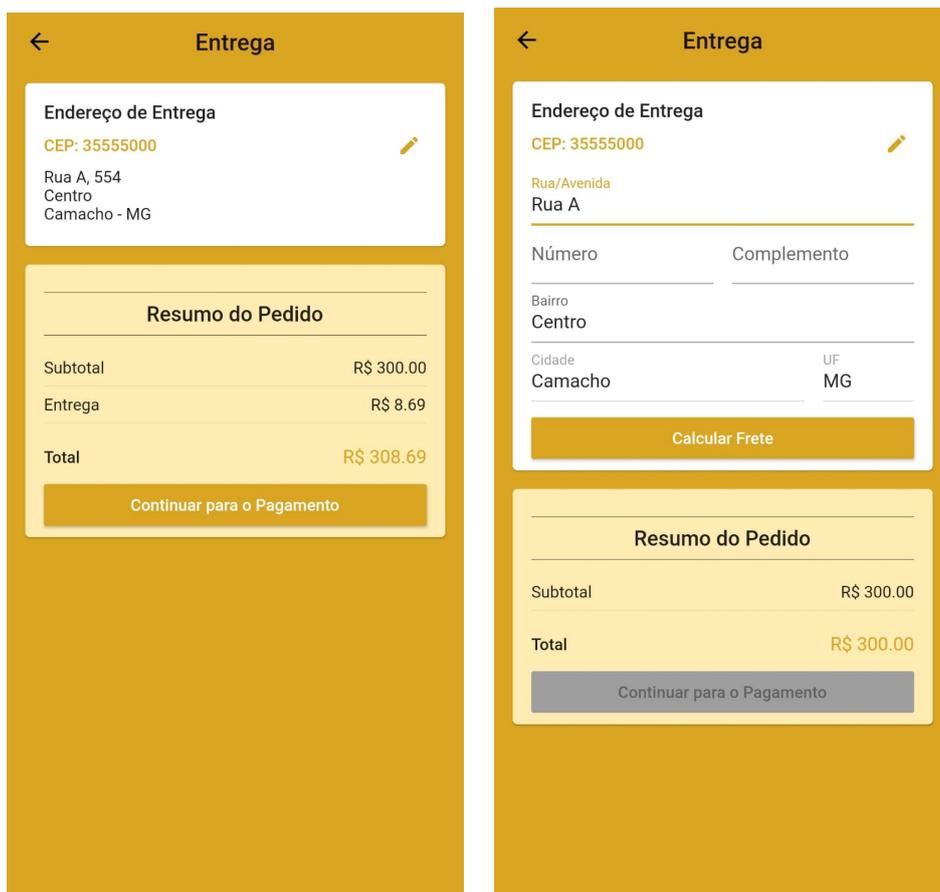
Figura 5.4: Telas Módulos Carrinho de Compra
 Fonte: Autor

5.1.5 Dados de Entrega

Após a confirmação do cliente com os produtos que estiverem no carrinho de compras, ele é redirecionado para a tela de informação do endereço de entrega, onde um CEP é informado conforme a Figura 5.5(a). Após a confirmação do CEP digitado, a API do Cep Fácil faz a validação do mesmo trazendo as informações vinculadas a ele.

Quando a API constar que o CEP enviado é válido, a tela é reconstruída e os campos para preenchimento de informações do endereço de entrega são exibidos, trazendo o nome da rua, bairro, cidade e UF já preenchidos. Assim o cliente deverá preencher somente o número e o complemento como mostrado na Figura 5.5(b).

O formulário efetua a validação de todos os campos obrigatórios, para que todas as informações necessárias sejam preenchidas. Tendo a validação de forma positiva o botão de "Calcular frete" é liberado, e assim que ele é acionado e o frete é calculado pode-se avançar para a confirmação do pagamento. Uma vez que se informa o endereço de entrega, ele fica salvo para compras futuras. Caso as validações não atendam aos requisitos obrigatórios, uma mensagem em vermelho é colocada sobre o campo que está faltando. O valor do frete é calculado por um valor fixo em reais, através da distância em KM(Kilômetros) com base na distância da loja até o endereço de entrega.



(a) Tela de buscar CEP

(b) Tela formulários endereço

Figura 5.5: Telas Módulos de Entrega

Fonte: Autor

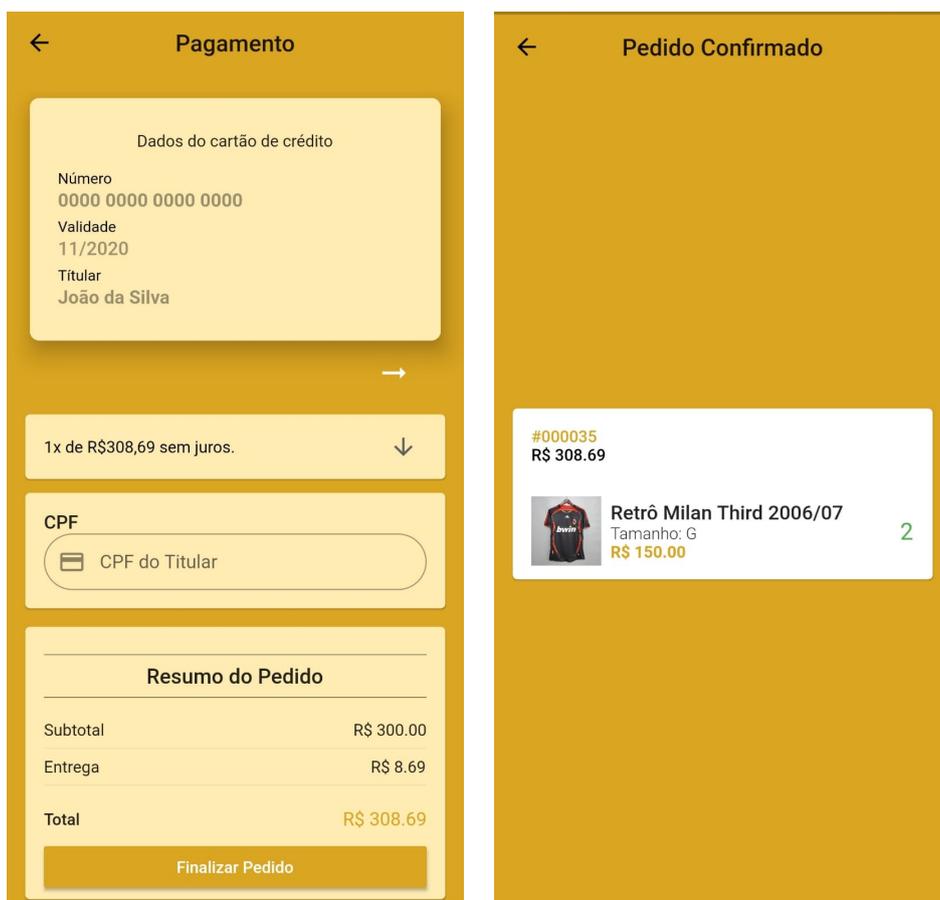
5.1.6 Condições de Pagamento

A plataforma aceita apenas pagamentos por cartão de crédito, a integração é feita com a operadora Cielo, através da API, fornecida pela mesma. O pagamento pode ser feito à vista ou parcelado no cartão como demonstra a Figura 5.8(a).

As condições de parcelamento deve obedecer um valor mínimo de R\$ 50,00 (cinquenta reais) por parcela. Este calculo é feito automático ao exibir o valor total do pedido.

Quando todos os dados do cartão de crédito e o CPF do titular do cartão forem validados o pedido é finalizado conforme a Figura 5.8(b).

Em caso de desistência da compra, um e-mail deve ser enviado para a loja Control Sport's, informando o número do pedido e o motivo pelo qual deseja cancelar a compra.



(a) Tela de buscar CEP

(b) Tela formulários endereço

Figura 5.6: Telas Finalização Pedido

Fonte: Autor

5.1.7 Contato da Control Sport's

Nesta tela são destacados as missão, visão e valores da Control Sport's. As informações de horário do funcionamento da loja, endereço e número de telefone também são exibidos como demonstra a figura 5.1.7.

A rota até a loja pode ser solicitada tocando no ponto de GPS ao lado direito da tela, sendo assim o mapa do SmartPhone abrirá e traça uma rota até o local da loja.

O ícone do telefone pode ser tocado, abrindo a discagem do SmartPhone com o número da Control Sport's.

Uma tarja de "Aberta" e "Fechada" é sobreposta na imagem da loja, onde ela muda de acordo com o horário atual do sistema do celular.



Figura 5.7: Telas de Contato
Fonte: Autor

5.1.8 Acompanhamento de Pedidos

Todas as compras que foram registradas na Control Sport's ficam vinculadas ao usuário que as realizou. Tais registros ficam na tela de "Meus Pedidos", conforme a Figura 5.8(a).

Um cartão é exibido de forma resumida mostrando algumas informações pertinentes como o número do pedido, o status e o valor pago. O cliente pode optar por expandi-lo e conseguir visualizar o restante das informações que compõem o pedido.

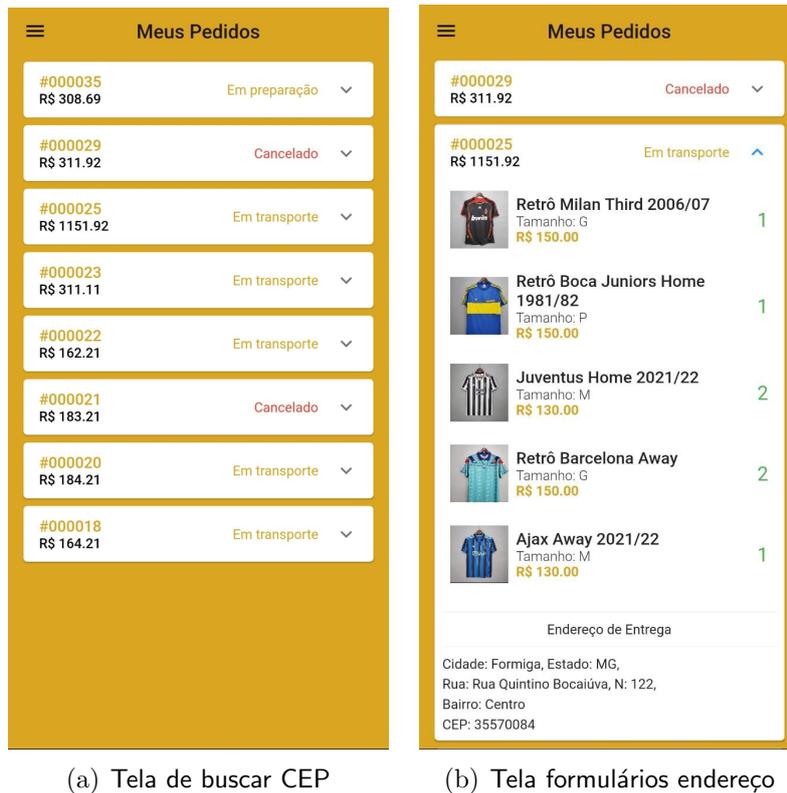


Figura 5.8: Telas Acompanhamento Pedidos
Fonte: Autor

5.1.9 Recursos do Gerente

O sistema possibilita um controle administrativo através de algumas telas com recursos especiais. Para acesso a elas, o usuário deve possuir as permissões de administrador do sistema. Com essas premiações obtidas, o usuário consegue editar, adicionar e excluir itens de algumas telas. Neste tópico serão listadas algumas.

5.1.10 Administração de Produtos

O cadastro de um novo produto é semelhante à edição, para cadastrar um novo deve-se tocar sobre o ícone de criação (+), sendo redirecionado para uma tela onde todas as informações estão vazias e devem ser preenchidas conforme ressaltado na Figura 5.9(a). O produto somente é cadastrado quando todas as obrigatoriedades de preenchimento forem atendidas.

A edição do produto segue o mesmo padrão da criação, navegando até o produto desejado e tocando no ícone de edição (um ícone de um lápis). Assim o produto tocado é aberto com todas informações para edição.

Nesta tela é possível editar todas informações e ordenar a forma como os tamanhos são exibidos como mostra a Figura 5.9(b). Todas as alterações só terão efeito quando o botão "Salvar" receber um toque, caso contrário todas as mudanças serão descartadas.

Tal validações de preenchimento obrigatório ocorrem para que informações vazias não sejam enviadas ao banco de dados e conseqüentemente causem erros que possam abortar a execução do aplicativo, todos os campos obrigatórios são validados, e caso algum esteja em branco, tais

informações não são enviadas e um alerta é exibido para o usuário.

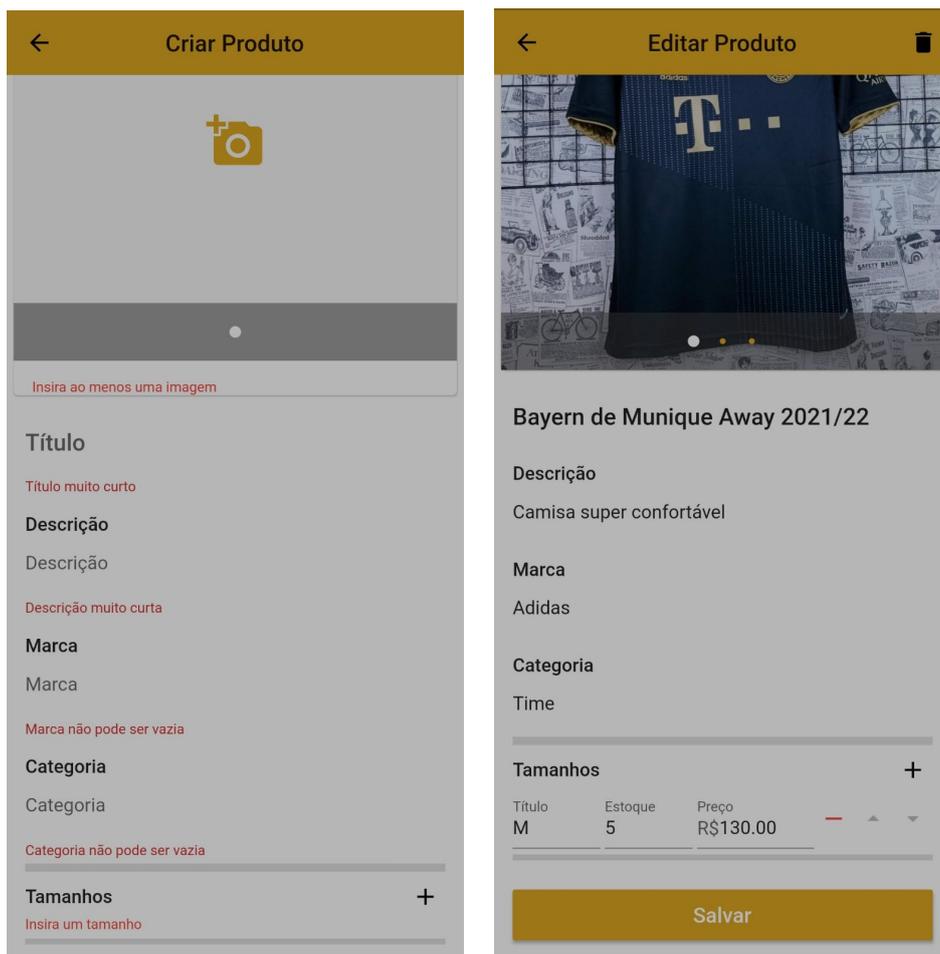


Figura 5.9: Telas de Manutenção de Produtos

Fonte: Autor

5.1.11 Administração de Pedidos

Na tela exibida na Figura (Figura 5.10) é possível alterar o status dos pedidos. Ao cancelar um pedido, o estorno da compra no cartão de crédito é realizado. As informações do pedido ficam dentro de um cartão, onde é destacado o endereço de entrega para facilitar a organização da logística da Control Sport's.

O sistema possui quatro status de pedido: "Em Preparação", que é quando a loja da Control Sport's recebe o pedido do cliente e está separando a mercadoria para envio; "Em Transporte", que é quando a mercadoria está em rota de entrega, geralmente transitada por órgãos terceirizados.; "Cancelado" para pedidos cancelados pelo cliente ou por algum motivo que impossibilitou a entrega do mesmo e o status "Entregue" quando o cliente já recebeu a mercadoria.

Estes estados podem ser mudados tocando nos botões de "Avançar", "Recuar" e "Cancelar". Para facilitar a organização do pedido, uma imagem do produto é demonstrada na tela, podendo ser tocada para abrir todas informações referentes aquele produto.

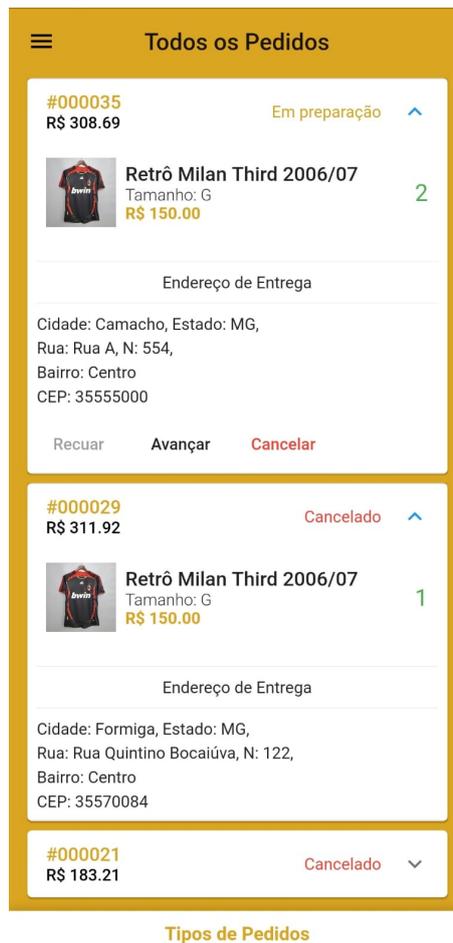


Figura 5.10: Tela de Administração de Pedidos
 Fonte: Autor

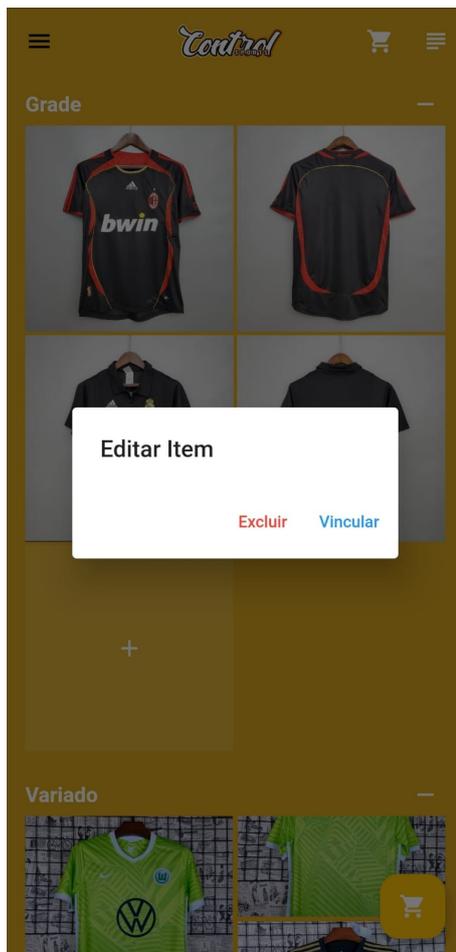
5.1.12 Gerenciamento da tela inicial

No sistema é possível vincular as imagens adicionadas com algum produto de venda, bastando pressionar a mesma durante três segundos e uma caixa de diálogo é aberta, mostrando a opção de vinculação e exibindo os produtos disponíveis para serem vinculados conforme demonstra a Figura 5.11(a).

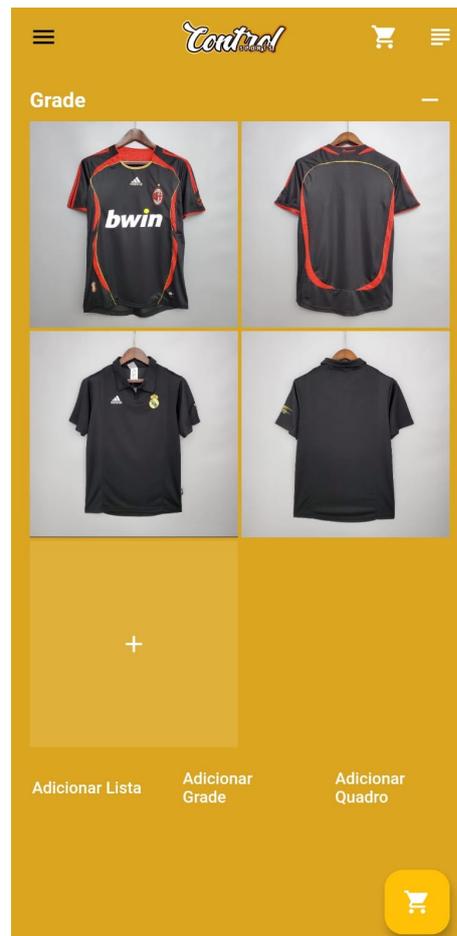
É possível adicionar três tipos de *Layouts*, uma lista, grade e quadro conforme a Figura 5.11(b). Na lista as imagens são adicionadas uma ao lado da outra gerando uma barra de rolagem na horizontal. Já na grade a cada duas imagens inseridas a linha é quebrada, passando o foco para a linha de baixo. E por último, o quadro, onde uma imagem é inserida ocupando duas colunas e duas linhas e a imagem seguinte ocupa apenas uma linha e duas colunas, dando um estilo moderno na tela.

Assim que o *layout* é alterado, os usuários são capazes de perceber a mudança em tempo real, devido a integração do aplicativo com o Firebase Real Time.

Por medidas de segurança as alterações feitas nesta tela, apenas surtem efeito quando o botão "Salvar" é tocado. O Administrador tem a opção de descartar todas as mudanças feitas, caso seja necessário.



(a) Tela de Vinculação de Produtos



(b) Tela de Edição de Produtos

Figura 5.11: Tela Administração Inicial

Fonte: Autor

5.1.13 Considerações Finais

Neste tópico foi demonstrado de forma ilustrativa e explicativa como funcionam as principais telas do aplicativo da Control Sport's. Tais explicações servem como um manual de instruções de uso para usuários.

Por preocupações de segurança, os administradores da loja, são inseridos direto no banco de dados, informando o identificador único de cada usuário.

Resultados

6.1 Considerações iniciais

Quando o aplicativo foi inserido na área de vendas, foi realizada uma pesquisa de satisfação com profissionais e clientes dessa área para verificar a facilidade de uso para que eventuais problemas fossem corrigidos em versões futuras. O *feedback* do usuário é importante para destacar novas ideias e melhorias para implementar ou corrigir recursos.

Para obter os resultados, foram criados dois questionários no Formulários Google, o primeiro (Apêndice A) para os funcionários da loja Control Sport's que gerenciarão o sistema e o segundo (Apêndice B) para dez clientes que compravam na loja física e agora estão usando o aplicativo.

O questionário requer informações sobre os dados pessoais do participante e uma avaliação de como é fácil realizar a tarefa especificada. Por fim, os participantes devem responder a um questionário padronizado da escala de usabilidade do sistema *System Usability Scale* (SUS).

6.2 Administradores da Control Sport's

A familiaridade dos dois participantes administradores com o uso de aplicativos móveis foi questionada. Todos participantes relataram ter um ótimo domínio na utilização de aplicações móveis, tornando-os aptos para terem uma opinião concreta sobre o aplicativo Control Sport's.

Um dos participantes já utilizou aplicativos de gerenciamento de vendas. Sendo assim a capacidade de sugerir novas funcionalidades e relatar erros é maior.

Como um dos participantes contestou ter familiaridade em outros aplicativos de vendas, ele tem a capacidade de comparar funcionalidades obtidas em outras aplicações com o aplicativo da Control Sport's que está avaliando. Com experiência anterior, a capacidade de comparação entre outras aplicações é maior.

6.3 Ferramentas de Gerenciamento Administrativo

Foram destinados quatro procedimentos para os dois participantes para serem executados no aplicativo e logo após a execução do mesmo foi montado um questionário para que os participantes possam avaliar tais processos.

Antes dos participantes executarem os procedimentos de avaliação foram levantadas duas perguntas, para saber se os mesmos já utilizaram outras plataformas de venda e como é o domínio no uso de aplicativos móveis, conforme a Figura 6.1.

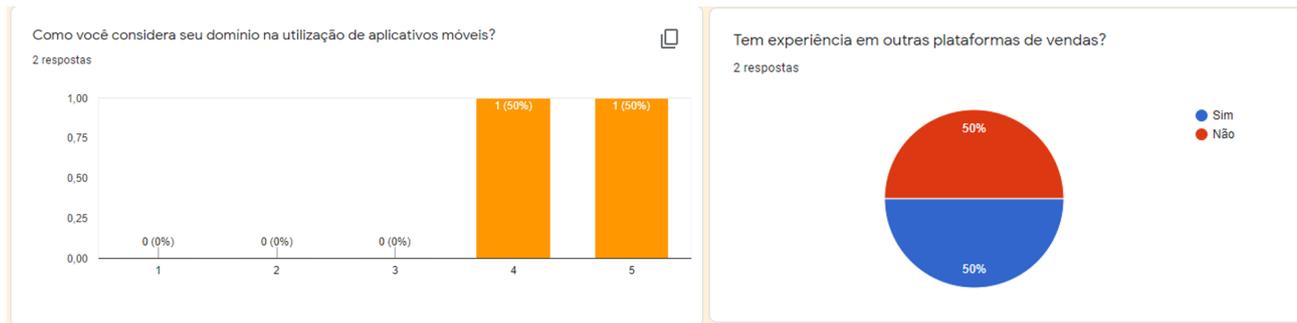


Figura 6.1: Resposta pessoal para avaliação do administrador

Fonte: Autor

Ambos participantes tem um conhecimento avançado na utilização em aplicações móveis, tendo assim uma capacidade maior para avaliar o aplicativo.

Apenas um dos participantes já utilizou outras plataformas de venda além da Control Sport's. O resultado se torna bom, pois o participante que já tem experiência passada tem capacidade para comparar as funcionalidades, e o que não utilizou nenhuma outra plataforma de venda poderá avaliar se a interface é intuitiva para o primeiro uso.

O primeiro procedimento a ser executado foi a customização da tela inicial do aplicativo, onde o administrador tem a capacidade de inserir imagens, ordenar e inserir títulos como mostrado na seção 5.1.12. Ambos participantes consideraram esta tarefa como "Muito Fácil", conforme a Figura 6.2.

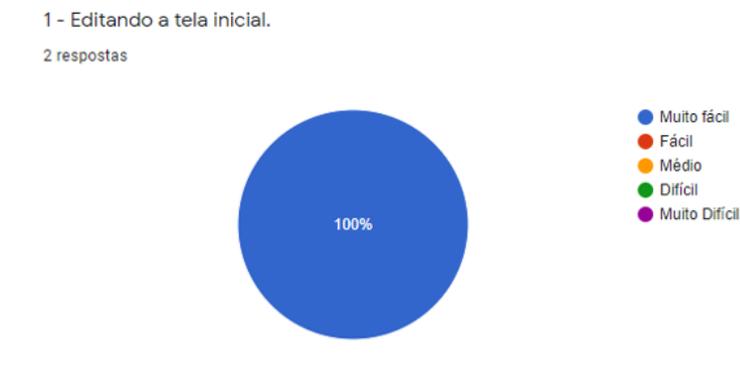


Figura 6.2: Procedimento 1

Fonte: Autor

Após a customização da tela inicial, os participantes vincularam as imagens adicionadas a produtos cadastrado no aplicativo, para quando a imagem receber um toque a tela redirecionar para todas informações do determinado produto. A classificação desta tarefa foi "Média", conforme a Figura 6.4.

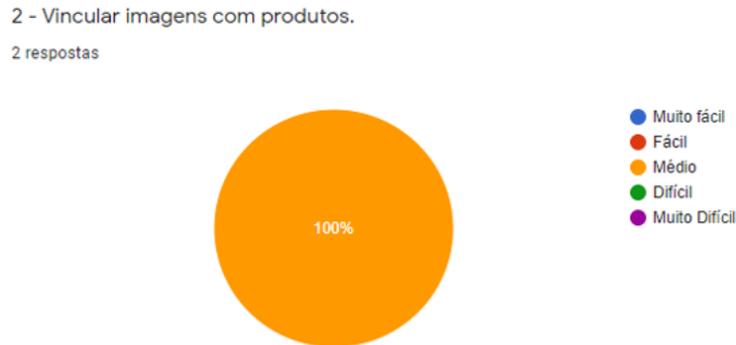


Figura 6.3: Procedimento 2
Fonte: Autor

A próxima tarefa é realizar o procedimento de CRUD (Create, Read, Update, Delete). A resposta de avaliação desta tarefa foi igual entre os participantes, conforme a Figura 6.4.



Figura 6.4: Procedimento 3
Fonte: Autor

O último procedimento a ser executado é a administração de pedidos feitos por clientes, ou seja quando uma compra é realizada dentro do aplicativo. O Administrador é capaz de alterar o status do pedido conforme mostrado na seção 5.1.11. Os participantes destacaram esta tarefa como "Muito Fácil", conforme mostra a Figura 6.5.

4 - Administrar Pedidos feitos por clientes.
2 respostas

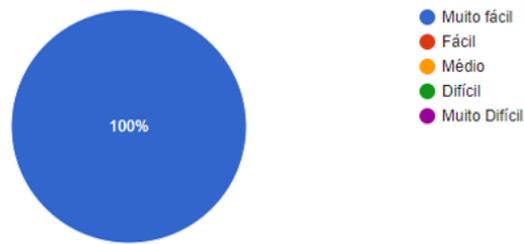


Figura 6.5: Procedimento 4
Fonte: Autor

Além da tarefa dois, as outras obtiveram resultados excelentes, sendo classificadas como "Muito Fácil". Este resultado demonstra que o aplicativo possui ferramentas de fácil usabilidade. Um questionamento foi levantado aos participantes para saber o motivo de responderem "Médio", na tarefa dois. Ambos relataram que ao vincular imagem à algum produto, não conseguem diferenciar qual produto já possui vínculo.

6.4 Clientes da Control Sport's

A familiaridade dos participantes com o uso do aplicativo foi questionada entre os dez participantes. Em comparação com outros aplicativos que eles usaram, os usuários que estão familiarizados com o uso de aplicativos móveis têm melhores recursos de avaliação de usabilidade.

Conforme demonstra a Figura 6.6, os resultados mostraram que 90% dos participantes consideraram a área entre 4 e 5 na utilização de aplicativos móveis, o que lhes permitiu avaliar bem o aplicativo.

Qual seu domínio na utilização de aplicativos móveis?
10 respostas

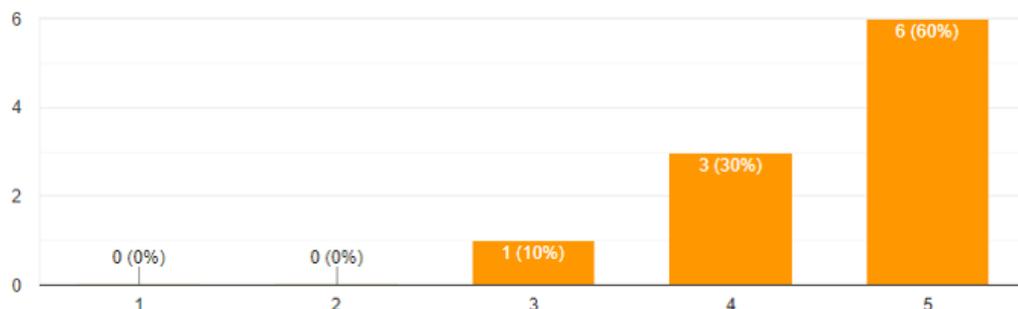


Figura 6.6: Domínio na utilização de aplicativos móveis
Fonte: Autor

Outra pergunta foi a frequência em que os participantes fazem compras online, tendo um

resultado onde 70% relataram uma área entre 4 e 5 conforme a figura 6.7, podendo ser considerados que fazem muitas compras pela internet. Participantes que utilizam outras plataformas de compras tem melhor capacidade para fazer análise crítica.

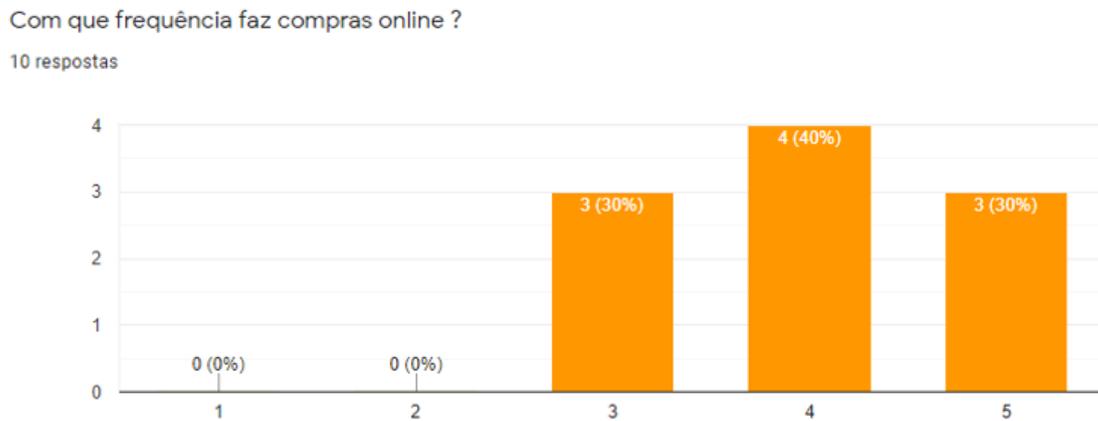


Figura 6.7: Com que frequência faz compras online ?
Fonte: Autor

Para realizar uma métrica de usabilidade do sistema, os participantes foram orientados a desfrutar do aplicativo sendo sugerida algumas funcionalidades a serem executadas. Essa métrica foi realizada através do SUS (*System Usability Scale*). O resultado foi analisado por um questionário respondido por todos os participantes.

6.5 System Usability Scale

Esta última etapa de avaliação consistia na realização do questionário SUS. Desta forma ao final do experimento foi gerada uma pontuação para a usabilidade do aplicativo Control Sport's.

A Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) foi desenvolvida por John Brooke em 1986. Contém dez questões e visa medir a utilidade de vários produtos e serviços. Os participantes devem escalar de 0 (discordo totalmente) a 5 (concordo muito). Comparado com outras ferramentas de avaliação, o SUS é tecnicamente agnóstico e pode ser usado para avaliar diversos produtos e serviços, como sites, hardware, sistemas, aplicativos móveis e sistemas clínicos.

A pontuação do SUS é calculada com base na pontuação individual de cada item, variando de 0 a 4. Para respostas ímpares (1, 3, 5), subtraia 1 da pontuação das respostas do usuário. Para respostas pares (2 e 4), subtraia 5 da resposta. A pontuação final é obtida somando as pontuações individuais de todos os itens e multiplicando por 2,5. Portanto, pontuações variando de 0 a 100 são obtidas.

De acordo com Sauro (2011), a pontuação SUS média dos 500 estudos que realizou foi de 68 pontos.



Figura 6.8: Resultado da pontuação do SUS

Fonte: Autor

Na Figura 6.8, é possível notar que a média das pontuação foram de 38. Sendo assim quando esta média é multiplicada por 2,5 obtém-se a pontuação de 95.

6.6 Considerações Finais

Em média, os resultados obtidos, tanto pela parte do Administrador quanto pelos clientes, demonstrou que o aplicativo Control Sport's, teve uma boa aceitação e se mostrou bem confiável.

Com base nos resultados obtidos pelo SUS, nota-se que o aplicativo possui uma boa usabilidade e que os usuários não tiveram problemas em usar. Tal resultado tem classificação de nível A, ou seja o aplicativo da Control Sport's tem uma usabilidade excelente.

Conclusão

7.1 Considerações Finais

A Internet trouxe mudanças para todas as áreas de negócios. O comércio eletrônico se tornou uma realidade. Está em toda parte e há casos de sucesso. As oportunidades não se limitam a grandes organizações. Por outro lado, os recursos técnicos necessários para serviços online, exibição de produtos e vendas online também podem ser usados por pequenas empresas.

As pessoas estão sempre em busca de formas de fazer compras confortáveis e modernas. Nesse contexto, os aplicativos de *e-commerce* têm se mostrado aliados que aprimoram esse relacionamento entre clientes e empresas trazendo assim, melhores resultados aos clientes.

Este trabalho teve como objetivo inovar tecnologias usadas pela loja da Control Sport's onde foi desenvolvido um aplicativo *online* para comercialização de produtos. O objetivo foi avaliar a viabilidade do comércio eletrônico, fornecendo uma plataforma para a compra de produtos.

Recentes técnicas de programação de desenvolvimento misto foram utilizadas para desenvolver o projeto, incluindo Flutter, que permite que os aplicativos estejam disponíveis nas duas principais plataformas móveis Android e iOS. O Firebase também é usado para armazenamento de dados. Superando essa limitação, espera-se que os clientes o utilizem mais.

Tanto o Firebase quanto o Flutter têm uma comunidade muito ativa com muitos membros e contribuições, o que não só prova a importância dessas ferramentas para melhorar a qualidade dos aplicativos, mas também a sua importância hoje.

7.2 Trabalhos Futuros

O projeto desenvolvido ainda se encontra em sua fase inicial, e nesta fase os requisitos mínimos contidos na aplicação do projeto foram implementados. Porém, com a implementação de novos recursos e possíveis correções, ainda há muito trabalho a ser feito.

Tende a se desenvolver um controle financeiro, onde será possível analisar todas as contas a receber e a pagar. Tendo assim um controle maior de créditos e débitos.

Notificações de *push* e por email, também serão implementadas, para avisar o cliente quando o status de seu pedido for alterado e quando algum produto novo for adicionado na loja.

Para facilitar o cadastro do produto, também será desenvolvida uma funcionalidade de importação de arquivos com extensão XML, para obter todas informações da Nota Fiscal de Entrada e cadastrará automaticamente os produtos.

No momento o aplicativo é específico para a loja da Control Sport's, porém futuramente poderá ser usado por qualquer empresa, onde cada empresa terá seu identificador único no banco de dados e todos seus clientes vinculados a ela.

Para ter um maior controle de estoque, relatórios serão criados, onde será possível ver toda movimentação que um determinado produto teve.

Referências Bibliográficas

- ABCOMM. *Crescimento do E-commerce na pandemia do Covid-19*. 2020. Disponível em: <<https://abcomm.org/covid/>>. Acesso em: 05 fev. 2021.
- BORGES, G. Comércio eletrônico: Atributos relevantes no processo de decisão de compra. *Pós Graduação*, 2000. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183-149360/000272509.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 16 jan 2021.
- BRASIL, S. Sete Em Cada Dez Consumidores Utilizam Smartphone Para Compras Online, Aponta Estudo CNDL SPC Brasil. *Pesquisa*, 2020. Disponível em: <<https://www.spcbrasil.org.br/pesquisas/pesquisa/6442>>. Acesso em: 13 fev 2021.
- CCM. *Sistemas operacionais para celulares e dispositivos móveis*. 2020. Disponível em: <<https://br.ccm.net/faq/11106-sistemas-operacionais-para-celulares-e-dispositivos-moveis>>. Acesso em: 10 fev. 2021.
- CLUTTER, F. *StatelessWidget vs StatefulWidget*. 2020. Disponível em: <<https://www.flutterclutter.dev/flutter/basics/statelesswidget-vs-statefulwidget/2020/1195/>>. Acesso em: 09 mar. 2020.
- CORAZZA, P. V. Um aplicativo multiplataforma desenvolvido com flutter e NoSQL para o cálculo da probabilidade de apendicite. *Projeto Conclusão de Curso*, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/190147>>. Acesso em: 06 ago. 2021.
- DATE, C. J. *Introdução a Sistemas de Bancos de Dados*. 4. ed. [S.l.]: Elsevier, 2004. Anotação. ISBN 978-8535212730.
- FABRÍCIO, L.; GOES, F. Avaliação do comportamento de consumidores no processo de decisão de compra no m-commerce e no ecommerce. *XI Brazilian Symposium on Information System*, Goiânia, p. 127–134, 2015. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbsi/2015/019.pdf>>. Acesso em: 03 ago. 2021.
- FEDORKO, R.; RIGELSKY, M.; FEDORKO, I. The impact of selected elements of e-commerce to e-shop recommendation. *Diário polonês de estudos de gestão*, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/330205202_The_impact_of_selected_elements_of_E-commerce_to_E-shop_recommendation>. Acesso em: 01 jan 2021.
- FIREBASE. *Cloud Firestore*. 2019. Disponível em: <<https://firebase.google.com/docs/firestore/>>. Acesso em: 02 ago. 2021.

- FLUTTER. *What is Flutter?* 2020. Disponível em: <<https://flutter.dev/docs/resources/technical-overview>>. Acesso em: 05 mar. 2020.
- GOOGLE. *Flutter - Beautiful native apps in record time.* 2020. Disponível em: <<https://flutter.dev/>>. Acesso em: 02 mar. 2020.
- HANSEN, A. B.; GRONLI, T. M.; MAJCHRZAK, T. A. Progressive web apps for the unified development of mobile applications. Norway, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/325823248_Progressive_Web_Apps_for_the_Unified_Development_of_Mobile_Applications>. Acesso em: 02 mar. 2021.
- IDC CORPORATE. *Smartphone Market Share.* 2020. Disponível em: <<https://www.idc.com/promo/smartphone-market-share/os>>. Acesso em: 10 fev. 2021.
- KOTLER, P.; KARTAJAYA, H.; SETIAWAN, I. *Marketing 4.0: Do Tradicional Ao Digital.* São Paulo: Sextante, 2017. ISBN 978-85-431-0534-5.
- KOTLER, P.; KELLER, K. *Administração de Marketing.* 14. ed. São Paulo: Pearson, 2012. Tradução Sônia Midori Yamamoto. ISBN 978-85-8143-000-3.
- KUNST, K. R. G.; MEHLECKE, Q. T. C. E-commerce: Análise do Comportamento de Compra Virtual dos Acadêmicos do Curso de Administração das Faculdades Integradas de Taquara – FACCAT. *Projeto de Conclusão de Curso*, Taquara, Rio Grande do Sul, p. 105–115, 2018. Disponível em: <<https://seer.faccat.br/index.php/administracao/article/view/788/591>>. Acesso em: 18 fev. 2021.
- LIMA, F. F. de. Avaliação de frameworks para o desenvolvimento de aplicações híbridas. *Trabalho de Conclusão de Curso*, p. 27–84, 2019. Disponível em: <<http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/bitstream/rii/4224/1/Fernando\%20Fortunato\%20de\%20Lima\%20\%202019.pdf>>
- LIMA, G. M. de. Desenvolvimento de um aplicativo híbrido para projetar equipamentos de separação sólido-fluido no campo gravitacional e no campo centrífugo. *Pós Graduação*, Uberaba, 2019. Disponível em: <<http://btdt.uftm.edu.br/handle/tede/891>>.
- MATOS, B. R. D.; SILVA, J. G. de Britto e. Estudo comparativo entre o desenvolvimento de aplicativos móveis utilizando plataformas nativas e multiplataforma. *Graduação em Engenharia de Software*, Brasília - DF, 2016. Disponível em: <http://fga.unb.br/articles/0001/5114/Beatriz_Joao_TCC_Aplicativos_M_veis.pdf>. Acesso em: 07 mar. 2021.
- MONGODB. *What is NoSQL?* 2020. Disponível em: <<https://www.mongodb.com/nosql-explained>>. Acesso em: 05 abr. 2021.
- OLIVEIRA, A. R. D. Os Efeitos Da Transformação De Uma Loja Convencional Em Uma Loja Virtual. *Mestrado em Gestão e Competitividade*, São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://url.gratis/ik3Fp>>. Acesso em: 23 fev 2021.
- ORACLE. *O Que É um Banco de Dados?* 2020. Disponível em: <<https://www.oracle.com/br/database/what-is-database/>>. Acesso em: 09 mar. 2020.
- SAMBASIVAN, D. et al. Generic framework for mobile application development. *Second Asian Himalayas International Conference*, Kathmundu, Nepal, 2011. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/6113938/authors#authors>>. Acesso em: 02 mar. 2021.

- SANTOS, D. S. dos. Sistema de recomendação de frameworks para desenvolvimento multiplataforma em dispositivos móveis. *Dissertação de Mestrado*, São Cristóvão, Sergipe, p. 13, 2018. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10685/2/DENISSON_SANTANA_SANTOS.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2021.
- SAURO, J. Measuring usability with the system usability scale (sus). *Artigo*, 2011. Disponível em: <<https://measuringu.com/sus/>>. Acesso em: 08 novembro 2020.
- SILVA, M. M. da; SANTOS, M. T. P. Os paradigmas de desenvolvimento de aplicativos para aparelhos celulares. São Carlos, v. 3, p. 162 – 170, 2014. ISSN 2316-2872. Disponível em: <<http://www.revistatis.dc.ufscar.br/index.php/revista/article/view/86/80>>. Acesso em: 04 mar. 2021.
- SILVA, R. P. E. *Uml2 Em Modelagem Orientada A Objetos*. 1. ed. [S.l.]: Visual Books, 2007. ISBN 8575022059.
- SIMAS, V. L. et al. *Desenvolvimento Para Dispositivos Móveis*. Porto Alegre: Soluções educacionais integradas, 2019. ISBN 978-85-9502-977-4.
- SOUZA, J. A. Nosql: Administrando banco de dados nosql com a linguagem sql. *Mestrado em Informática*, Brasília, 2016. Acesso em: 01 mar. 2021.
- STATISTA. *Number of smartphone users worldwide from 2016 to 2021*. 2021. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/>>. Acesso em: 16 fev. 2021.
- STEFAN, M. C. The Role Of Social Networks In The Evolution Of Online Sales - Study Case. *Journal of Science and Arts Year*, 2017. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/E-commerce_statistics>. Acesso em: 21 fev 2021.
- TAKAI, O. K.; ITALIANO, I. C.; FERREIRA, J. E. Introdução a banco de dados. *Apostila*, São Paulo, 2005. Acesso em: 10 mar. 2021.
- TINSIDE. *Número de usuários de smartphones cresce quase 10% em um ano*. 2020. Disponível em: <<https://tiinside.com.br/06/02/2020/numero-de-usuarios-de-smartphones-cresce-quase-10-em-um-ano/>>. Acesso em: 03 fev. 2021.
- TURBAN, E. *Introdução a Sistemas de Informação: uma Abordagem Gerencial*. [S.l.]: Elsevier, 2007. ISBN 978-85-3522-206-7.

Questionário de avaliação do administrador

A.1 Instruções para realização administrador

Questionário de usabilidade para funcionários da Control Sport's.

Olá, você está sendo convidado(a) a participar do teste de usabilidade do aplicativo da Control Sport's.

Antes de responder as questões a seguir, você deve instalar o aplicativo no seu smartphone Android.

O processo de instalação será feito na loja da Control Sport's, onde será disponibilizados o login de administrador.

Após instalar o aplicativo, deverá executar algumas funções abaixo:

- 1 - Editar a tela de início, alterando os layouts e adicionando novas imagens.
- 2 - Vincular imagens com produtos.
- 3 - Editar, adicionar e remover produtos.
- 4 - Administrar Pedidos feitos por clientes.

Após a realizar as etapas acima, siga para a próxima seção.

Agradeço sua participação.
Control Sport's

A.2 Perfil do participante

Perfil do Participante

Nome (opcional)

A sua resposta _____

E-mail (opcional)

A sua resposta _____

Como você considera seu domínio na utilização de aplicativos móveis?

1 2 3 4 5

Baixo Alto

Tem experiência em outras plataformas de vendas?

Sim

Não

A.3 Recursos Administrativos

Facilidade no uso do Control Sport's

1 - Editando a tela inicial.

- Muito fácil
- Fácil
- Médio
- Difícil
- Muito Difícil

2 - Vincular imagens com produtos.

- Muito fácil
- Fácil
- Médio
- Difícil
- Muito Difícil

3 - Editar, adicionar e remover produtos.

- Muito fácil
- Fácil
- Médio
- Difícil
- Muito Difícil

4 - Administrar Pedidos feitos por clientes.

- Muito fácil
- Fácil
- Médio
- Difícil
- Muito Difícil

Questionário de avaliação do cliente

B.1 Instruções para realização do questionário

Questionário de usabilidade do aplicativo Control Sport's, para clientes

Olá, você está sendo convidado(a) a participar do teste de usabilidade do aplicativo Control Sport's. O desenvolvimento desse aplicativo faz parte do meu trabalho de conclusão de curso de Ciência da Computação, sua colaboração é muito importante.

Antes de responder as questões a seguir, você deve instalar o aplicativo no seu smartphone Android.

Solicite o instalador através do email:

fabiojuniorsantosdev@gmail.com

Desfrute do aplicativo para responder o questionário abaixo:

Algumas dicas de tarefas a serem realizadas:

- 1 - Fazer login no aplicativo.
- 2 - Navegar por toda página inicial, tocando nas imagens para ver informações dos produtos.
- 3 - Escolha a camisa do seu time preferido e adicione ao carrinho de compras.
- 4 - Continue para o pagamento e informe seus dados sobre endereço de entrega de seu pedido.
- 5 - Efetue uma compra em nossa loja, informando dados de seu cartão de crédito. (As compras realizadas serão estornadas).
- 6 - Acesse a tela de "Meus pedidos" e confira os produtos que acabou de comprar e seus respectivos valores.

Agradeço sua participação.
Control Sport's

B.2 Perfil do participante

Identificação do Participante

Todos dados informados nesta tela é exclusivamente para intuito de pesquisa.

Nome (Opcional)

A sua resposta _____

Email (Opcional)

A sua resposta _____

Sexo (Opcional)

Masculino

Feminino

Prefiro não dizer

Outra: _____

Qual seu domínio na utilização de aplicativos móveis? *

Muito Baixo 1 2 3 4 5 Muito Alto

Com que frequência faz compras online? *

Muito Baixo 1 2 3 4 5 Muito Alto

B.3 Questionário System Usability Scale

Questionário System Usability Scale (SUS)

Agora você está convidado a avaliar o aplicativo, indicando a sua concordância entre 1 a 5. Onde 1 significa discordo totalmente e 5 Concordo totalmente.

1 - Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência. *

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

2 - Eu acho o sistema desnecessariamente complexo. *

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

3 - Eu achei o sistema fácil de usar. *

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

4 - Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema. *

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

5 - Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas. *

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

6 - Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência. *

1 2 3 4 5

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

7 - Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente				

8 - Eu achei o sistema atrapalhado de usar. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente				

9 - Eu me senti confiante ao usar o sistema. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente				

10 - Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente				