

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – BACHARELADO

**E-TEAM: APLICATIVO COLABORATIVO PARA
FORMAÇÃO DE GRUPO DE JOGOS MULTIPLAYER**

FERNANDO MUELLER

BLUMENAU
2022

FERNANDO MUELLER

**E-TEAM: APLICATIVO COLABORATIVO PARA
FORMAÇÃO DE GRUPO DE JOGOS MULTIPLAYER**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Sistemas de Informação do Centro de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Regional de Blumenau como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Prof^a. Simone Erbs da Costa, Mestra - Orientadora

**BLUMENAU
2022**


**E-TEAM: SISTEMA COLABORATIVO PARA FORMAÇÃO
DE GRUPO DE JOGOS MULTIPLAYER**

Por

FERNANDO MUELLER

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado
para obtenção dos créditos na disciplina de
Trabalho de Conclusão de Curso II pela banca
examinadora formada por:

Presidente:



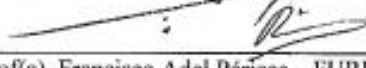
Prof(a). Simone Erós da Costa – Orientador(a), FURB

Membro:



Prof(a). Dalton Solano dos Reis – FURB

Membro:



Prof(a). Francisco Adel Péricás – FURB

Blumenau, 15 de dezembro de 2022

Dedico este trabalho a todas as pessoas que têm o hábito de jogar jogos e tem essa atividade como uma forma de escape dos problemas pessoais.

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho foi realizado com a ajuda e participação de diversas pessoas.

Gostaria de agradecer minha família, em especial aos meus pais que sempre estiveram comigo durante toda a minha jornada acadêmica e que me ajudaram a evoluir como pessoa. Também gostaria de agradecer a minha companheira e amigos que sempre estiveram ao meu lado durante essa caminhada.

À todas as pessoas que contribuíram para a avaliação do aplicativo.

A todos os professores ao longo dos anos, que sempre foram muito solícitos durante todo o percurso.

E, com louvores, à professora Simone Erbs da Costa, pela orientação desse trabalho. A forma que me guiou durante essa jornada sempre foi muito respeitosa, presente e sempre disposta a ajudar, seja com conselhos, ideias ou mesmo para uma conversa mais informal.

Todos os nossos sonhos podem se tornar realidade se tivermos a coragem de perseguí-los.

Walt Disney

RESUMO

Este trabalho demonstra o processo de desenvolvimento, especificação e como deve operar um aplicativo colaborativo que gerencie eventos de jogos on-line com diversos jogadores, denominado E-Team. O principal objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um aplicativo móvel que permita a gestão de *clans* e o gerenciamento de atividades em grupo de forma colaborativa. A construção do aplicativo se deu baseada no Modelo 3C de Colaboração (M3C), fundamentado nos pilares de Comunicação, Cooperação e Coordenação e do Mecanismo de Percepção. A Comunicação é evidenciada nas conversas via chat de cada *clan*, na visualização de todas as avaliações feitas pelos jogadores e na visualização dos eventos em que o usuário está incluso. A Cooperação é identificada quando o usuário tem a possibilidade de ingressar nos eventos e também realizando a avaliação dos outros jogadores que participaram do mesmo evento. A Coordenação está presente no gerenciamento do *clan*, sendo o usuário administrador responsável por criar o grupo e adicionar e remover pessoas do grupo conforme necessidade. Por fim, o Mecanismo de percepção atua justamente para facilitar o entendimento das informações que são disponibilizadas. No desenvolvimento do *front-end* do aplicativo foi utilizada a linguagem de programação Dart juntamente com o *framework* Flutter e a referência do Material Design para criação dos ícones e interface de navegação. No *back-end* do aplicativo foi utilizado a plataforma Firestore Database, que é um servidor de banco de dados Not Only Structured Query Language (NoSQL) hospedado na nuvem. Com ele foi utilizado o serviço de FireBase Authentication para realizar a administração de usuários. As informações foram retiradas da literatura buscando conhecimento a respeito de jogos on-line e de como os grupos que os utilizam se comportam para o gerenciamento de equipes e suas atividades. Além disso, como forma de garantir que os objetivos do trabalho foram alcançados e analisar a experiência do usuário, usabilidade e comunicabilidade foi utilizado o Método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg). Com o levantamento dos dados obtidos por meio de uma pesquisa de avaliação foi possível visualizar que os objetivos foram atingidos, assim como pontos de melhorias para futuras versões da aplicação.

Palavras-chave: Evento. *Clan*. Aplicativo. Gerenciamento de equipe. Modelo 3C de Colaboração. Método RURUCAg.

ABSTRACT

This work demonstrates the research regarding the development, specification and how to operate a collaborative application to manage an event generator for online games with several players, called E-Team. The main objective of this work is the development of a mobile application that allows the clan management and the management of group activities in a collaborative way, enabling collaboration between users. Coordination is present with the creation of a clan of players selected by a user, with the entry and exit of players being the responsibility of the group manager. Cooperation is identified when the user has the possibility of joining the events and carrying out the evaluation of other players who participated in the same event. Communication is evidenced in the chat conversations of each clan, in the visualization of all the evaluations made by the players and in the visualization of all the events that the user is included. In the development of the application's front-end, the Dart programming language was used together with the Flutter framework and the Material Design reference to create the icons and navigation interface. In the back-end of the application, the Firestore Database platform was used, which is a Not Only Structured Query Language (NoSQL) database server hosted in the cloud, with which the FireBase Authentication service was used to manage users. The information was taken from the literature seeking knowledge about online games and how the groups that use them behave for team management. In addition, to ensure that the objectives of the work were achieved and to analyze the user experience, usability and communicability, the Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg) Method was used. With the survey of the data obtained with the evaluation research, it was possible to visualize that the objectives were reached and points of improvement for future versions of the application.

Key-words: Event. clan Application. Communication. Cooperation. Coordination. RURUCAg. Keywords Method.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo 3C de Colaboração	20
Figura 2 - Telas do protótipo referente aos jogadores (a), equipes (b) e equipes com seus jogadores (c)	23
Figura 3 - Tela para visualizar informações do jogador (a), tela dos times disponíveis para entrar na partida (b)	24
Figura 4 - Visualização da sala dos jogadores da equipe e suas estatísticas individuais	24
Figura 5 - Visualização das funcionalidades disponíveis	26
Figura 6 - Diagrama de Casos de Uso do aplicativo	30
Figura 7 - Modelo de persistência de dados estruturado	32
Figura 8 - Serviço de autenticação do Firestore	33
Figura 9 - Configuração do Firestore do projeto E-Team	34
Figura 10 – Utilização de (a) cores chamativas e contraste, (b) iconografia e (c) navegação	35
Figura 11 - Esquema de tecnologia	36
Figura 12 - Diagrama de componentes	37
Figura 13 - Diagrama de implantação	38
Figura 14 - Tela (a) de <i>login</i> , (b) de cadastrar e (c) Esqueceu sua senha	43
Figura 15 - Tela (a) inicial e (b) menu lateral	44
Figura 16 - Tela (a) perfil e (b) jogos disponíveis	45
Figura 17 - Tela (a) Meus <i>Clans</i> , (b) Adicionar pessoas e (c) Nome <i>clan</i>	46
Figura 18 - Tela (a) Chat e (b) Informações do <i>clan</i>	47
Figura 19 - Tela (a) Eventos, (b) Novo evento e (c) Evento cadastrado	48
Figura 20 - Tela (a) Seus eventos realizados, (b) Jogadores do evento e (c) Cadastro avaliação	49
Figura 21 - Tela minhas avaliações	50
Figura 22 - Figuras emotivas na escala Likert (4-1) para responder afirmações positivas	53
Figura 23 - Figuras emotivas na escala Likert (4-1) para responder afirmações negativas	53
Figura 24 - Expressões de comunicabilidade	58
Figura 25 - Resultado da pergunta da plataforma do jogo	87
Figura 26 - Resultado da pergunta de faixa etária	87
Figura 27 - Resultado da pergunta do tempo médio de jogo semanalmente	88
Figura 28 - Resultado da pergunta de utilização de aplicativo semelhante	88

Figura 29 - Resultado da pergunta referente ao status atual do aplicativo	88
Figura 30 - Resultado da pergunta referente à localização do aplicativo	89
Figura 31 - Resultado da pergunta referente ao cadastro de evento	89
Figura 32 - Resultado da pergunta referente a clareza das ações	89
Figura 33 - Resultado da pergunta referente a Coordenação do <i>clan</i>	90
Figura 34 - Resultado da pergunta referente a Coordenação dos jogos	90
Figura 35 - Resultado da pergunta referente a Comunicação nos eventos	90
Figura 36 - Resultado da pergunta referente a Comunicação via chat	91
Figura 37 - Resultado da pergunta referente a Comunicação por chat do <i>clan</i>	91
Figura 38 - Resultado da pergunta referente a Cooperação com avaliação.....	91
Figura 39 - Resultado da pergunta referente a Cooperação com eventos	92
Figura 40 - Resultado da pergunta referente a linguagem do aplicativo	92
Figura 41 - Resultado da pergunta referente a ordem cronológica.....	92
Figura 42 - Resultado da pergunta referente ao retorno a ações	93
Figura 43 - Resultado da pergunta referente retorno ao menu principal	93
Figura 44 - Resultado da pergunta referente ao padrão de escrita.....	93
Figura 45 - Resultado da pergunta referente aos padrões visuais.....	94
Figura 46 - Resultado da pergunta referente a visualização dos eventos	94
Figura 47 - Resultado da pergunta referente a dificuldade de visualização dos eventos	94
Figura 48 - Resultado da pergunta referente a clareza dos botões	95
Figura 49 - Resultado da pergunta referente a dificuldade de utilização	95
Figura 50 - Resultado da pergunta referente a navegabilidade	95
Figura 51 - Resultado da pergunta referente as mensagens de confirmação.....	96
Figura 52 - Resultado da pergunta referente a facilidade de reconhecimento das funções.....	96
Figura 53 - Resultado da pergunta referente ao propósito do aplicativo.....	96
Figura 54 - Resultado da pergunta referente a encontrar eventos e jogadores	97
Figura 55 - Resultado da pergunta referente a utilização de filtros de busca.....	97
Figura 56 - Resultado da pergunta referente a experiência com a interface.....	97
Figura 57 - Resultado da pergunta referente a fluidez do aplicativo.....	98
Figura 58 - Resultado da pergunta referente a informações exibidas nas telas.....	98
Figura 59 - Resultado da pergunta referente as cores utilizadas	98
Figura 60 - Resultado da pergunta referente as mensagens de erro	99
Figura 61 - Resultado da pergunta referente a clareza e entendimento das mensagens.....	99
Figura 62 - Resultado da pergunta referente a quantidade de informações em tela.....	99

Figura 63 - Resultado da pergunta referente a instruções, ações e opções.....	100
Figura 64 - Resultado da pergunta referente as informações na área de <i>login</i>	100
Figura 65 - Resultado da pergunta referente quantidade de informações dos eventos.....	100
Figura 66 - Resultado da pergunta referente as informações do perfil.....	101
Figura 67 - Resultado da pergunta referente a facilidade e comunicação entre jogadores	101
Figura 68 - Resultado da pergunta referente a busca por eventos e jogadores.....	101
Figura 69 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Coordenação ao listar os <i>clans</i> do usuário	102
Figura 70 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Comunicação por meio de chat.....	102
Figura 71 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Cooperação por meio das avaliações cadastradas	102
Figura 72 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Comunicação por meio dos eventos agendados.....	103
Figura 73 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Comunicação pela visualização dos membros do <i>clan</i>	103
Figura 74 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Comunicação podendo avaliar os jogadores	103
Figura 75 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Cooperação por manter os eventos agendados	104
Figura 76 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Cooperação participando dos eventos.....	104
Figura 77 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Cooperação ao permitir sair dos eventos.....	104
Figura 78 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente ao uso do sistema.....	105
Figura 79 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Coordenação ao possibilitar a adição e exclusão de usuários ao <i>clan</i>	105
Figura 80 - Resultado da pergunta referente à reutilização do aplicativo	107
Figura 81 - Resultado da pergunta referente à recomendação do aplicativo.....	107

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Requisitos Funcionais do aplicativo.....	27
Quadro 2 - Requisitos Não Funcionais do aplicativo	28
Quadro 3 - Regras de negócio do aplicativo	28
Quadro 4 – Matriz de rastreabilidade dos RFs com os UCs referentes ao aplicativo móvel ...	30
Quadro 5 – Matriz de rastreabilidade entre RFs e UCs aplicados ao M3C de Colaboração....	31
Quadro 6 - Codificação de autenticação com a conta Google.....	39
Quadro 7 - Codificação da função de visualizar eventos com participação	40
Quadro 8 - Codificação da função de buscar data e hora do evento	41
Quadro 9 - Codificação da função de avaliações de jogadores	42
Quadro 10 - Relação do questionário x Heurísticas de Nielsen	52
Quadro 11 - Comparativo dos trabalhos correlatos e do trabalho desenvolvido.....	64
Quadro 12 - Estrutura de dados Evento.....	71
Quadro 13 - Estrutura de dados EventoParticipante.....	71
Quadro 14 - Estrutura de dados EventoPartAvaliacao	71
Quadro 15 - Estrutura de dados Usuario	72
Quadro 16 - Estrutura de dados Jogo	72
Quadro 17 - Estrutura de dados ClanChat.....	72
Quadro 18 - Estrutura de dados Clan	72
Quadro 19 - Estrutura de dados Chat	72
Quadro 20 - Estrutura de dados Membro.....	73
Quadro 21 - TCLE.....	74
Quadro 22 - Introdução ao roteiro de avaliação	76
Quadro 23 - Roteiro de avaliação	76
Quadro 24 - Resultado da pergunta descritiva referente ao que mais gostou ao utilizar o E- Team	105
Quadro 25 - Resultado da pergunta descritiva referente ao que menos gostou ao utilizar o E- Team	106
Quadro 26 - Heurísticas de Nielsen.....	108

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Facilidade de uso e compreensão do aplicativo	54
Tabela 2 - Componentes visuais do aplicativo	55
Tabela 3 - Performance e tratamento de erros	56
Tabela 4 - Funções do aplicativo e relação com M3C	57
Tabela 5 - Relação das Heurísticas com os problemas encontrados	57
Tabela 6 - Resultado da avaliação de comunicabilidade pelo Método RURUCAg.....	59
Tabela 7 - Reutilização e recomendação do aplicativo	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API – Application Programming Interfaces

CSS - Cascading Style Sheets

DCU – Diagrama de Caso de Uso

IDE – Integrated Development Environment

HTML – HyperText Markup Language

HTTP – Hyper Text Transfer Protocol

HTTPS – Hyper Text Transfer Protocol Secure

iOS – iPhone OS

JSON – JavaScript Object Notation

M3C – Modelo 3C de Colaboração

NoSQL – Not Only Structured Query Language

RF – Requisitos Funcionais

RN – Regras de Negócio

RNF – Requisitos Não Funcionais

RURUCAg – Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware, ver M3C

SC – Sistemas Colaborativos

SGBD – Sistema Gerenciador da Base de Dados

SHA – Secure Hash Algorithm

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UC – Use Case

UX - User eXperience

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 OBJETIVOS.....	17
1.2 ESTRUTURA.....	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 JOGOS ON-LINE	18
2.2 COLABORAÇÃO E O MODELO 3C DE COLABORAÇÃO.....	19
2.3 INTERFACES AMIGÁVEIS E UTILIZAÇÃO DO MATERIAL DESIGN.....	20
2.4 TRABALHOS CORRELATOS	21
2.4.1 KEVIN – FORMADOR DE GRUPOS EM PRÁTICAS	22
2.4.2 SISTEMA WEB PARA AUXÍLIO DE FORMAÇÃO DE EQUIPES.....	23
2.4.3 UM SISTEMA PARA FORMAÇÃO DE QUIPES EM GAMES MULTIPLAYER	24
3 DESENVOLVIMENTO	27
3.1 ESPECIFICAÇÃO	27
3.1.1 Requisitos.....	27
3.1.2 Diagrama de Caso de Uso	28
3.1.3 Matriz de rastreabilidade dos RFs e sua relação com os Casos de Uso.....	30
3.1.4 Modelo de persistência de dados estruturado	31
3.2 IMPLEMENTAÇÃO	33
3.2.1 Técnicas e ferramentas utilizadas.....	33
3.2.2 Diagrama de componentes	36
3.2.3 Diagrama de implantação.....	37
3.2.4 Codificação do aplicativo.....	38
3.2.5 Operacionalidade da implementação	42
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	50
3.3.1 Avaliação da usabilidade pelo Método RURUCAg.....	50
3.3.2 Comparação entre o trabalho desenvolvido e os trabalhos correlatos	63
4 CONCLUSÕES.....	65
4.1 EXTENSÕES	67
REFERÊNCIAS	68
APÊNDICE A – DICIONÁRIO DE DADOS	71
APÊNDICE B – TERMOS DO PROTOCOLO PELO MÉTODO RURUCAG.....	74

APÊNDICE C– ROTEIRO DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE PELO MÉTODO RUCAG	76
APÊNDICE D – PERGUNTAS E RESPOSTAS OBTIDAS PELO MÉTODO RUCAG	87
APÊNDICE E – HEURÍSTICAS DE NIELSEN	108

1 INTRODUÇÃO

Os jogos eletrônicos surgiram no final dos anos 1950 e continuaram aprimorando-se junto com a evolução da tecnologia, conquistando milhões de jogadores e representando uma parte importante da indústria do entretenimento (MINAMIHARA, 2020). Minamihara (2020) ainda coloca que grande parte da população joga jogos on-line *multiplayer*. Segundo Purchio (2021), os números do mercado de game explodiram com a pandemia, com empresas desenvolvedoras crescendo mais de 500%.

Conforme PropMark (2021), em pesquisa realizada com a população brasileira, cerca de 72% dos entrevistados afirmam jogar algum tipo de jogo on-line. Com o isolamento social e distanciamento da população causado pela pandemia, 51,5% dos entrevistados afirmaram que estão disputando partidas on-line com mais frequência. Entre as opções disponíveis para jogar on-line, três plataformas são as mais preferidas pelos brasileiros, sendo elas: dispositivos móveis (celular e tablet) com 41,6%, os consoles (Xbox, Playstation, Nintendo) com 25,8% e 32,6% preferem jogar em computadores convencionais (desktops e notebooks) (PROPMARK, 2021).

Esse tipo de jogos se tornaram um elemento importante no combate ao estresse. É muito comum eles serem usados para escapar do mundo real e se distanciar dos problemas (SHERRY *et al.*, 2006). Segundo Souza *et al.* (2017), com os jogos on-line é possível conversar e interagir e formar grupos com qualquer usuário que esteja conectado no mesmo jogo, seja ele da mesma cidade ou de outro país. Com o grupo é possível realizar diversas tarefas nos jogos podendo ser algo mais voltado a competição ou somente para a diversão entre amigos (SOUZA *et al.*, 2017).

Entretanto, mesmo no mundo on-line existe dificuldade de se encontrar pessoas para jogar, que pode ser decorrente de estar em um jogo novo ou não se ter a interação necessária com os demais jogadores. O contato de jogadores com diversos grupos de pessoas dentro do jogo aumenta a cooperação, a competição e a troca de informações no ambiente em que estiverem inseridos (MAITLAND *et al.*, 2018). Nesse sentido, Zucchi (2018) observa que o avanço tecnológico, a difusão da internet e dos dispositivos móveis, que estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, auxiliam tanto na formação de grupos quanto no seu gerenciamento, propiciando que as pessoas tenham interação entre si em um ciberespaço criado.

Diante do exposto, este trabalho traz o desenvolvimento de um aplicativo colaborativo que possibilite usuários com o mesmo interesse em jogos on-line *multiplayer* a se conhecerem e interagirem para jogar juntos. Conjectura-se, assim, conectar pessoas com o mesmo interesse em jogos on-line, assim como realizar o seu gerenciamento.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho é desenvolver um aplicativo colaborativo para conectar pessoas com o mesmo interesse em jogos on-line. Sendo os objetivos específicos:

- a) disponibilizar um aplicativo fundamentado no Modelo 3C de Colaboração (M3C), para que as pessoas possam se conectar e jogar juntos, disponibilizando mecanismos de Comunicação (chat dos membros do *clan*); Cooperação (agendamento e avaliação dos jogadores que participaram dos eventos); e de Coordenação (gerenciamento de equipes e eventos);
- b) analisar e avaliar a usabilidade, a comunicabilidade e a experiência de usuário das interfaces desenvolvidas e de suas funcionalidades, pelo método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg), avaliando a usabilidade, a comunicabilidade, e a experiência de uso juntamente com os requisitos funcionais do aplicativo.

1.2 ESTRUTURA

Este trabalho está particionado em quatro capítulos. O primeiro capítulo traz a introdução do trabalho desenvolvido, a justificativa, os objetivos e a estrutura que foi aplicada.

No segundo capítulo, são explorados as ideias e os fundamentos utilizados durante o desenvolvimento do trabalho. Em seguida é apresentado os conceitos de jogos on-line, a Colaboração e o Modelo 3C de Colaboração, interfaces amigáveis e utilização do Material Design. Também é apresentado os trabalhos correlatos que foram utilizados como guia para a implementação deste trabalho.

No terceiro capítulo é exposto o desenvolvimento do aplicativo, sua modelagem, implementação, recursos utilizados e a forma de utilização da aplicação. Também nesse capítulo, os resultados são apresentados e é explicado o modo de avaliação. Além disso, é realizado um comparativo entre o trabalho que foi desenvolvido e os trabalhos correlatos.

Por fim no quarto capítulo são apresentadas as conclusões do trabalho desenvolvido e as suas possíveis melhorias e extensões que podem ser implementadas em próximas etapas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados os conceitos e fundamentos mais importantes para o desenvolvimento dessa pesquisa, estando organizados da seguinte forma: jogos on-line (seção 2.1), Colaboração e o Modelo 3C de Colaboração (M3C) (seção 2.2), interfaces amigáveis e utilização do Material Design (seção 2.3) e por fim, são apresentados os trabalhos relacionados a essa pesquisa (seção 2.4).

2.1 JOGOS ON-LINE

Dentro dos jogos eletrônicos existem diversos estilos de jogo, com diferentes focos e objetivos, entres eles estão o entretenimento, jogos casuais e até *e-sport*, no qual o usuário é um jogador profissional ganhando dinheiro pelo motivo de jogar muito bem e disputar campeonatos (SOUZA *et al.*, 2021). O entendimento de entretenimento antigamente estava relacionado ao prazer, tempo livre e preguiça. Com o passar do tempo o entretenimento ganhou uma ideia de descaso e recuperação, com essa mudança o paradigma dos jogos eletrônicos também foi beneficiado (KRÜGER *et al.*, 2004).

Segundo Pozzebon *et al.* (2014), os jogos fazem parte da sociedade e se tornaram uma prática comum, vivenciando um aumento na participação de crianças, jovens e adultos. Nesse sentido, Bujisman (2018) coloca que no mês de janeiro de 2018, os dois jogos mais populares das plataformas de streaming Twitch foram assistidos por volta de 155,8 milhões de horas. Além do entretenimento as transmissões influenciam seus visualizadores a adquirirem os jogos ou produtos que estão disponíveis dentro do jogo que está sendo transmitido (BUJISMAN, 2018).

A interação social é uma das variáveis mais estudadas nas pesquisas em jogos eletrônicos, Hamari *et al.* (2017) argumentam que essa interação social é um dos fatores mais importantes que motivam uma pessoa a jogar e continuar jogando. Hamari *et al.* (2017) colocam ainda que muitas pessoas utilizam as tecnologias visando construir relações sociais, para obter um sentimento de comunidade. Já para Hanghøj (2018), no caso de jogos on-line o distanciamento geográfico dos integrantes não é levado muito em consideração pois é possível construir laços sociais e amizades dentro do ambiente virtual, até mesmo essas amizades podem evoluir para uma convivência presencial além da amizade dentro do jogo.

Hsu *et al.* (2015) destacam que dentre todos os fatores que fazem as pessoas jogarem jogos eletrônicos a mais importante é a diversão e a descontração. Da mesma forma, Manero *et al.* (2016) enfatizam que a diversão é o fator mais importante e que motiva as pessoas a jogarem. Segundo Stone (2019), alguns jogos *multiplayer* on-line possibilitam centenas de pessoas a

jogarem ao mesmo tempo, que transmite o sentimento de comunidade e união que são propostos em diversos estilos de jogos, como os Massively Multiplayer Online Role-Playing Games. Esses jogos possibilitam que jogadores que tenham timidez ou que possuam algum tipo de limitação social ou física, possam interagir e criar amizades com outros membros inseridos nesse ambiente virtual (STONE, 2019).

A interação social entre os jogadores é algo que acontece por conversa e reunião on-line para participar de algum tipo de evento, essa interação é importante porque define o comportamento do jogador em suas próximas partidas. Dentro dos jogos acontece o desenvolvimento de amizades por meio da convivência das pessoas, que realizam atividades em conjunto, sendo que para definir um grupo é utilizada a denominação *clan* (SOUZA *et al.*, 2021). Kim *et al.* (2017) afirmam que dentro do *clan* cada jogador possui uma atividade específica, mesmo cada um tendo suas tarefas distintas todos trabalham para construir um objetivo comum que é proposto pelo jogo, quando existe boa relação entre os usuários a chance de continuarem jogando aumenta.

2.2 COLABORAÇÃO E O MODELO 3C DE COLABORAÇÃO

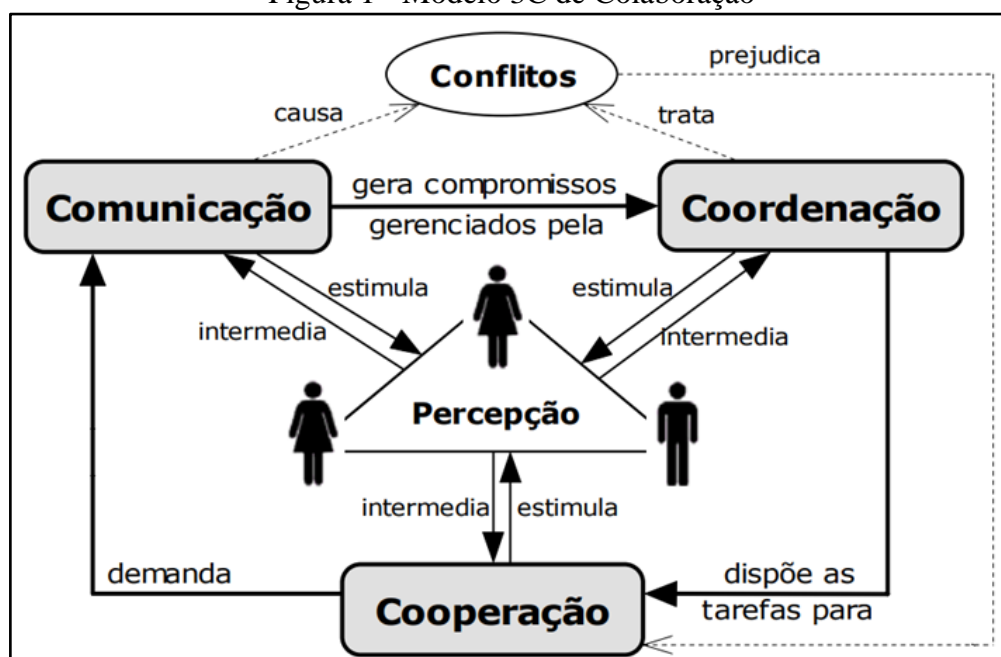
A Colaboração pode ser observada na formação de grupos na qual é utilizada para juntar as pessoas com conhecimentos específicos e atuar em projetos. Por exemplo, quando cada indivíduo tem uma tarefa de acordo com sua habilidade para não sobrecarregar uma pessoa específica do grupo e terminar o projeto o mais breve possível. Outro ponto da Colaboração é que com diferenças de opiniões e ideias a análise de um problema é obtida por diferentes lados, possibilitando uma avaliação melhor do problema apresentado (VIVACQUA *et al.*, 2012). Com a Colaboração entre as pessoas que tem diferentes pontos de vista, é possível que os envolvidos se auxiliem com as dúvidas no mesmo assunto, tendo em vista que há diferentes formas de pensar sobre o problema que é apresentado (CRAVO *et al.*, 2021; PIMENTEL; CARVALHO, 2020).

Nesse mesmo sentido, Fuks *et al.* (2012) corroboram que outro motivo para colaborar é quando ocorre a diversidade de opiniões, o que possibilita a análise de questões sob diferentes perspectivas e se obtém uma melhor avaliação. Na realização de uma atividade, as ações são frequentemente controladas pelos indivíduos e as interações que são realizadas entre eles (FUKS *et al.*, 2012). A partir da experiência de cada pessoa é criada uma base de conhecimento, nas quais são expressas opiniões individuais para o grupo como um todo. É possível trocar experiências e compreender melhor as diferenças de cada pessoa, com processos colaborativos a pessoa assume um senso de responsabilidade no grupo e se compromete a alcançar o objetivo

em comum e lidar melhor com os conflitos que possam surgir (CARVALHO; PIMENTEL, 2020).

Essa Colaboração pode ser vista pelo Modelo 3C de Colaboração (M3C), constituído por três pilares, sendo eles: Comunicação, Cooperação e Coordenação, que formam a base do M3C e pelo Mecanismo de Percepção (COSTA, 2018; FUKS *et al.*, 2012). O M3C utilizado nesta pesquisa é o de Fuks, Raposa e Gerosa (2003) apresentado na Figura 1. A Comunicação (letra A) é definida por meios de avisos e trocas de mensagens; a Cooperação (letra B) é demonstrada por meio da criação dos eventos e feedbacks realizados; e a Coordenação (letra C) é caracterizada pelo gerenciamento dos integrantes do grupo para cada atividade determinada (FUKS *et al.*, 2005; PIMENTEL *et al.*, 2006). Por fim, o Mecanismo de percepção (letra D) são métodos utilizados em um ambiente para oferecer informações no auxílio a percepção dos usuários, e são representados por eventos estruturados sob forma de mensagem (CRAVO *et al.*, 2021; SANTOS *et al.*, 2012).

Figura 1 - Modelo 3C de Colaboração



Fonte: adaptada de Fuks, Raposa e Gerosa (2003).

2.3 INTERFACES AMIGÁVEIS E UTILIZAÇÃO DO MATERIAL DESIGN

Hofrimann (2020) define que interfaces amigáveis são software, aplicativo, interface ou funcionalidade tecnológica que tem fácil utilização, quanto mais alta sua usabilidade melhor a experiência do usuário. A motivação para usar esse tipo de interface é tornar a solução simples para execuções de tarefas dentro da solução, acelerar os resultados e adesão dos usuários. Além da facilidade de utilização é importante que a funcionalidade seja eficiente, pois é isso que

agrega valor ao produto final, não é positivo um aplicativo ter usabilidade, mas que possuem opções confusas (FIREBEE, 2021).

Para que o aplicativo seja amigável ele deve ser fácil de interagir, a navegação precisa ser intuitiva, estar ordenado conforme o fluxo de utilização e o layout deve ser flexível e responsivo (RANKMYAPP, 2021). Segundo Kndcode (2022), é mais fácil para os usuários lembrarem de padrões previsíveis no comportamento do aplicativo do que aprender um de cada vez novamente. Dessa forma, os usuários devem ser capazes de aprender com sua experiência com o uso do aplicativo à medida que utilizam, sem precisar começar do início para aprender cada recurso diferente. Kndcode (2022) ainda observa que o design de uma interface deve ser secundário à sua funcionalidade. Um dos princípios básicos de um aplicativo amigável é que alguém sem experiência deve ser capaz de se orientar com o mínimo de explicação. Portanto, ela deve ser projetada com o usuário em mente, afinal, a interface existe para atender o usuário, não o desenvolvedor (KNDCODE, 2022).

Com o intuito de gerar uma melhor experiência para os usuários e uma padronização de design entre as telas de diferentes aplicações o Google construiu em 2014 um novo conceito de desenvolvimento (CRONAPP, 2020). Com investimento da Google foram desenvolvidos uma grande variedade de aplicativos e soluções de software, com essa quantidade o design e a experiência do usuário se destoavam muito de uma aplicação para outra (POSITIVO TECNOLOGIA, 2018). Positivo Tecnologia (2018) observa que, para unificar e simplificar o design das aplicações o Google uniu os formatos mais eficientes criando o Material Design (MD).

O Material Design é um sistema de design criado pela Google para ajudar as equipes a criar experiências digitais de alta qualidade para aplicações, ele é inspirado no mundo físico e suas texturas imitam os meios de papel e tinta (MATERIAL DESIGN, 2018). O Material Design utiliza elementos uniformes buscando consistência nos layouts por meio de diversas plataformas e tamanhos de tela (CRONAPP, 2020). Os princípios para compor uma tela são: ter telas intuitivas, previsíveis e com boa organização; devem ser consistentes buscando sempre um espaçamento e larguras padrões; devem ser responsivas tendo como característica se adaptar ao dispositivo que o usuário está utilizando (MATERIAL DESIGN, 2018).

2.4 TRABALHOS CORRELATOS

Nesta seção são descritos três trabalhos correlatos que apresentam características semelhantes ao trabalho desenvolvido. A subseção 2.4.1 apresenta o aplicativo de Zucchi (2018); a subseção 2.4.2 descreve o sistema de Alcântara *et al.* (2018) que é utilizado no jogo

Counter-Strike, um sistema web para auxílio de formação de equipe; e, por fim, a subseção 2.4.3 contempla o aplicativo para formação de equipes em games *multiplayer* de Lima *et al.* (2016).

2.4.1 KEVIN – FORMADOR DE GRUPOS EM PRÁTICAS

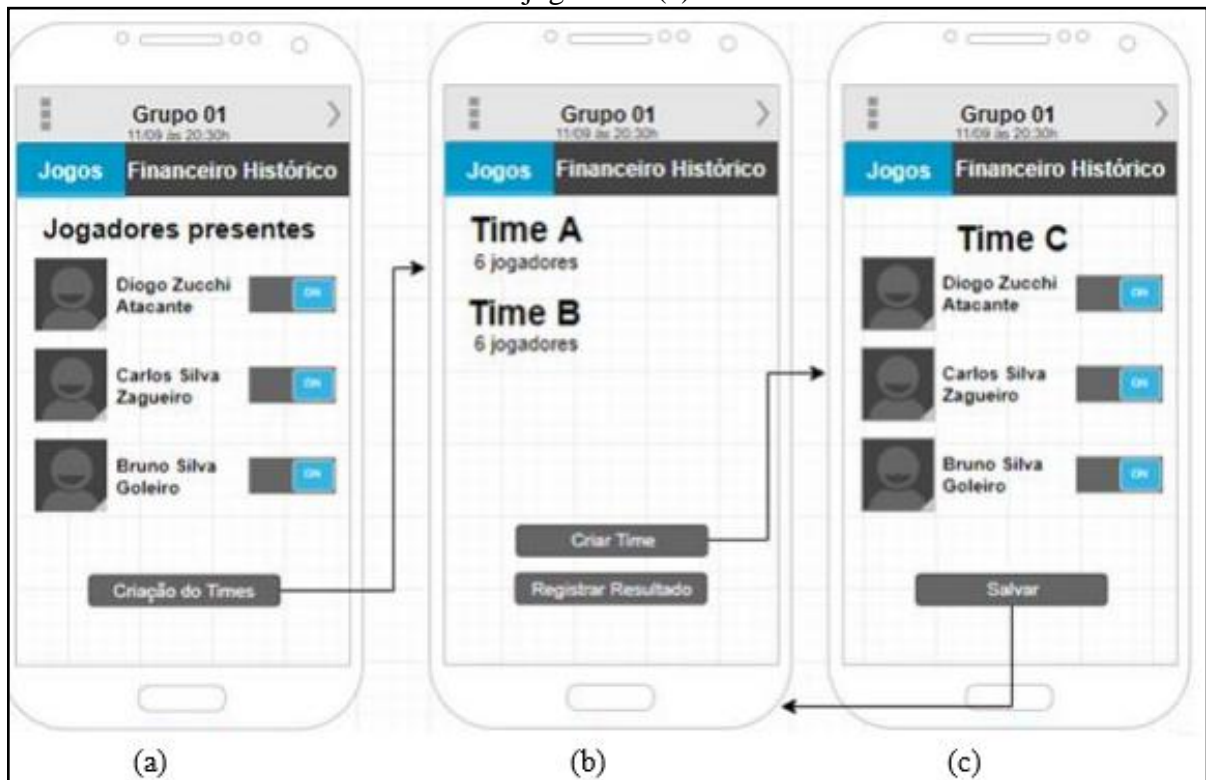
O trabalho desenvolvido por Zucchi (2018) teve como objetivo desenvolver um aplicativo com o intuito de gerenciar grupos esportivos, bem como de realizar os controles necessários para que as pessoas possam se conectar e realizar suas práticas esportivas em grupo. O aplicativo foi implementado de forma colaborativa, baseado no Modelo 3C de Colaboração (M3C). A Comunicação pode ser vista no convite para participar do grupo, a Coordenação no gerenciamento das atividades em grupo por perfil e a Cooperação na realização das atividades, possibilitando conectar as pessoas na prática esportiva (ZUCCHI, 2018).

As ferramentas utilizadas no desenvolvimento foram Javascript e Cascading Style Sheets (CSS), enquanto para a construção da interface foi utilizado o React Native, que é uma ferramenta que viabiliza a construção de aplicativos na plataforma iOS e Android. O Sistema Gerenciador da Base de Dados (SGBD) escolhido foi o Firebase. Além disso, foram usados na construção do aplicativo a Application Programming Interface (API) do Facebook, para realizar cadastro prévio utilizando uma conta existente na rede social. Outra API que foi utilizada é a de geolocalização do Google Maps para exibir mapas com as marcações dos grupos. Em conjunto com a API de geolocalização foi usada a biblioteca em Javascript chamada *react-native-maps* (ZUCCHI, 2018).

Zucchi (2018) destaca ainda algumas características como: realizar o agendamento de compromisso e escolher os participantes do grupo e utilizar o Método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg) (ZUCCHI, 2018). O Método RURUCAg foi utilizado para avaliar de maneira simples a usabilidade, a User eXperience (UX) e a comunicabilidade do aplicativo disponibilizado. Além disso, o método possibilita relacionar os requisitos do aplicativo com práticas consolidadas do design de interface como as heurísticas de Nielsen, o M3C e as expressões de comunicabilidade (COSTA, 2018).

Na Figura 2 (a) é possível visualizar os jogadores que estão presentes no evento e o Coordenador do grupo marca se os demais jogadores do grupo estão presentes para a atividade. Após a confirmação dos jogadores presentes, o Coordenador cria os times conforme apresentado na Figura 2 (b). Posteriormente, o Coordenador faz a divisão dos jogadores participantes de acordo com cada equipe, como mostra Figura 2 (c).

Figura 2 - Telas do protótipo referente aos jogadores (a), equipes (b) e equipes com seus jogadores (c)



Fonte: adaptada de Zucchi (2019).

2.4.2 SISTEMA WEB PARA AUXÍLIO DE FORMAÇÃO DE EQUIPES

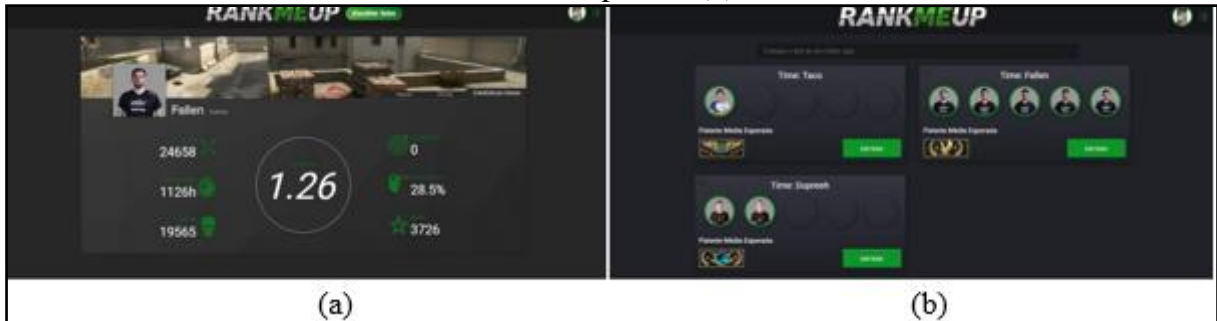
Alcântara *et al.* (2018) tiveram como objetivo implementar um sistema para progressão no cenário competitivo no jogo chamado Counter-Strike: Global Offensive, pela qual é possível inserir a reputação dos jogadores que compõem um mesmo time. Alcântara *et al.* (2018) também tratam temas como formação de equipes, para proporcionar uma experiência positiva ao usuário que estiver utilizando o sistema, bem como disponibilizar estatísticas sobre cada integrante da equipe e auxiliar na formação de cada equipe antes de entrar em uma partida.

O desenvolvimento do sistema foi feito com as ferramentas HyperText Markup Language 5 (HTML5), CSS e Javascript para a parte *front-end* do sistema. No *back-end* do sistema foi utilizada a linguagem de programação Hypertext Preprocessor e o SGBD MYSQL. O sistema também conta com uma API que faz comunicação com o aplicativo STEAM, que é a plataforma que o jogo está disponível, para que o *login* do sistema seja realizado por meio do *login* do aplicativo STEAM (ALCÂNTARA *et al.*, 2018).

O Rank Me Up oferece um sistema de estatísticas para que o jogador possa acompanhar a progressão do jogador dentro do jogo (Figura 3 (a)). O sistema de salas exibe as estatísticas de seus integrantes, possibilitando que o usuário possa escolher os demais participantes da sala. Ao clicar em *Escolher Salas*, uma listagem de salas será exibida, juntamente com a opção de

criar ou acessar uma sala. Ao entrar e clicar no botão *Escolher Salas* são apresentados os jogadores de cada equipe formada (Figura 3 (b)) (ALCÂNTARA *et al.*, 2018).

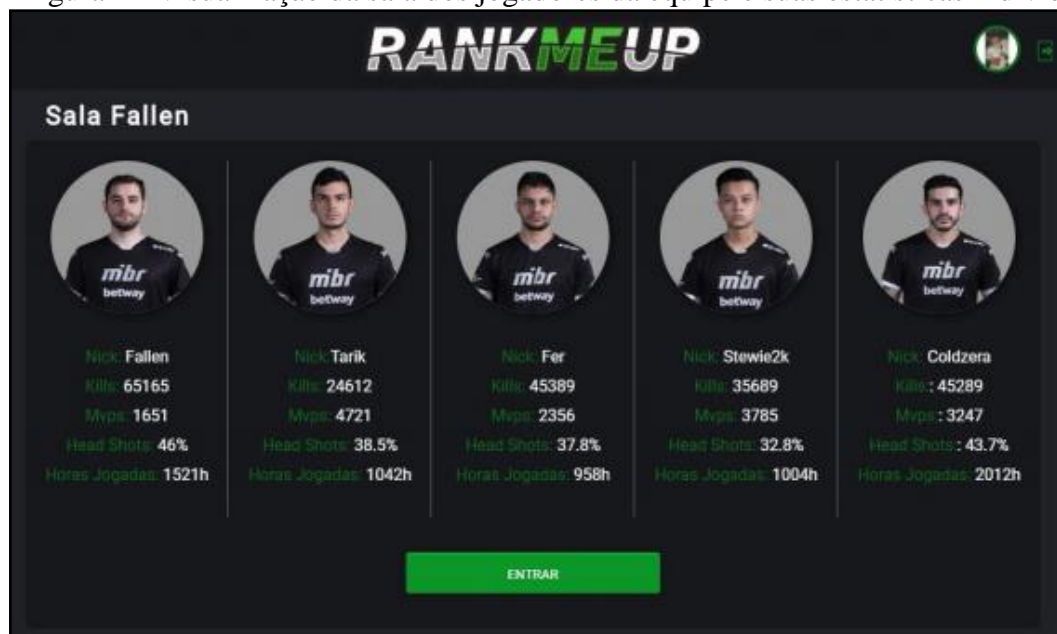
Figura 3 - Tela para visualizar informações do jogador (a), tela dos times disponíveis para entrar na partida (b)



Fonte: adaptada de Alcântara *et al.* (2018).

Após entrar na sala na qual estão os demais participantes que vão fazer parte da partida o usuário tem uma visão geral dos demais jogadores. São apresentadas as fotos do perfil de cada jogador, assim como as informações estatísticas que fazem referência ao jogo e que servem como uma avaliação de cada jogador. Após o time estar completo é feita a busca por outro time que tenha um nível de habilidade similar para que seja possível realizar a partida. Após a seção ser finalizada os dados que foram obtidos de cada jogador são acrescentados nas estatísticas que eles já possuíam, conforme (Figura 4) (ALCÂNTARA *et al.*, 2018).

Figura 4 - Visualização da sala dos jogadores da equipe e suas estatísticas individuais



Fonte: adaptada Alcântara *et al.* (2018).

2.4.3 UM SISTEMA PARA FORMAÇÃO DE QUIPES EM GAMES MULTIPLAYER

Lima *et al.* (2016) apresentam um sistema web para ajudar os usuários de jogos on-line de multijogadores a encontrar equipes para seus jogos preferidos, intitulado TeamFinder. Uma

das premissas do TeamFinder leva em consideração que para um jogador ser bem-sucedido é essencial a formação de equipe e o trabalho colaborativo entre os jogadores, assim o público-alvo dos jogos on-line tenham variação de idade e grau de escolaridade e que trabalhem juntos para alcançar um único objetivo (LIMA *et al.*, 2016).

As ferramentas utilizadas no desenvolvimento foram divididas em *back-end* e *front-end*. No *back-end* foi utilizada a ferramenta PHP como linguagem de programação com o auxílio do *framework* cakePHP e como SGBD foi usado o MySQL. As ferramentas utilizadas no processo de desenvolvimento do *front-end* foram HTML, CSS e Javascript, com o *framework* Bootstrap para auxiliar na construção das telas do sistema (LIMA *et al.*, 2016).

Os jogos on-line possuem diversos tipos de categoria, devido à sua valorização no mercado atual, contudo, duas dessas categorias merecem destaque que são os Massive Multiplayer Online Role Playing Game e Multiplayer Online Battle Arena. Para participar de eventos dentro dessas categorias na maioria das vezes os jogadores se agrupam formando equipes, na qual cada indivíduo tem seu papel e sua atividade específica. Todos os jogadores da equipe trabalham de modo coordenado para ativar um objetivo que varia entre derrotar algum personagem do jogo ou até mesmo jogar contra uma equipe adversária (LIMA *et al.*, 2016).

Para utilizar o sistema, primeiro o usuário precisa selecionar o jogo de sua preferência. Com o jogo selecionado são exibidas as equipes que estão à disposição para o usuário entrar. Caso não achar uma equipe de sua preferência é possível criar uma nova equipe que ficará vinculada ao jogo selecionado anteriormente. Com o jogo selecionado o usuário é direcionado para a próxima tela na qual são apresentadas as equipes e seus membros. Caso o usuário deseje saber mais a respeito da equipe ele pode abrir uma aba específica da equipe na qual são apresentados os participantes da equipe e também pode ser feita a solicitação para participar do grupo. Após a liberação do líder da equipe o usuário tem acesso as demais informações dos membros (LIMA *et al.*, 2016).

Ao entrar na tela de opções dentro do sistema são apresentadas quatro funcionalidades para o usuário (Figura 5). Nessa tela do sistema é apresentado a opção de criar uma equipe independente do jogo selecionado, encontrar jogadores próximos, caso achar necessário o usuário pode solicitar o cadastro de um novo console ou jogo sendo necessário dar informações sobre o novo cadastro com detalhes, e a última opção que é mostrada na (Figura 5) é a de denúncia de jogadores por alguma atitude negativa que eles tiveram (LIMA *et al.*, 2016).

Figura 5 - Visualização das funcionalidades disponíveis



Fonte: adaptada de Lima *et al.* (2016).

Após a realização do evento com sua equipe cada membro vai criando a sua reputação individual, que funciona de forma a armazenar o histórico do jogador e como ele se saiu na atividade individual que foi designada. Os demais jogadores podem avaliar seu desempenho. Caso o usuário de alguma forma seja ofendido por algum outro jogador da sua equipe ou da equipe adversária, ele pode utilizar a opção de denúncia, gerando uma punição ao jogador que tenha algum conteúdo ou conduta inapropriada (LIMA *et al.*, 2016).

3 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo, será apresentado o conteúdo referente ao desenvolvimento do aplicativo. A seção 3.1 apresenta a especificação do aplicativo. A seção **Erro! Fonte de referência não encontrada.** detalha a implementação, as técnicas e as ferramentas utilizadas, bem como a usabilidade do aplicativo. A seção 3.3 apresenta os resultados e as discussões, exibindo a avaliação realizada pelo Método RURUCAg e um comparativo entre os trabalhos correlatos e o trabalho desenvolvido.

3.1 ESPECIFICAÇÃO

Nesta seção, são expostos os diagramas e especificações técnicas do aplicativo desenvolvido. Os requisitos são apresentados na subseção 3.1.1, contendo os Requisitos Funcionais (RF), os Requisitos Não Funcionais (RNF) e as Regras de Negócio (RN). A subseção 3.1.2 apresenta o Diagrama de Caso de Uso (DCU) e a subseção 3.1.3 exibe a matriz de rastreabilidade entre os RFs e sua relação com os Casos de Uso (UC) e M3C. Por fim, na subseção 3.1.4 é apresentado o Modelo de Persistência de dados.

3.1.1 Requisitos

Nesta subseção são apresentados os RFs (Quadro 1), os RNFs (Quadro 2), e as principais RNs (Quadro 3).

Quadro 1 - Requisitos Funcionais do aplicativo

RF	O aplicativo deve:	M3C
RF01	permitir ao usuário manter seu cadastro (Create, Read, Update and Delete - CRUD)	-
RF02	permitir ao usuário se cadastrar no aplicativo via conta Google	-
RF03	permitir ao usuário realizar <i>login</i> no aplicativo via conta Google ou pelo seu cadastro	-
RF04	permitir ao usuário adicionar eventos	Comunicação
RF05	permitir ao usuário participar de eventos	Cooperação
RF06	permitir ao usuário visualizar todos os participantes do <i>clan</i>	Comunicação
RF07	permitir ao usuário avaliar a participação após realização do evento	Cooperação
RF08	permitir ao usuário se retirar de um evento que está participando	Cooperação
RF09	permitir ao usuário visualizar as suas avaliações	Comunicação
RF10	permitir ao usuário visualizar todos os seus eventos programados	Comunicação
RF11	permitir ao usuário visualizar os jogos cadastrados	Comunicação
RF12	permitir ao usuário conversar via chat com seu <i>clan</i>	Comunicação
RF13	permitir ao usuário visualizar todos os eventos cadastrados	Comunicação
RF14	permitir ao usuário entrar em eventos somente com vagas disponíveis	Cooperação
RF15	permitir ao usuário criar um <i>clan</i>	Coordenação
RF16	permitir ao usuário visualizar todos os participantes dos eventos que participou	Comunicação
RF17	permitir ao usuário Coordenador adicionar e retirar pessoas aos <i>clan</i>	Coordenação
RF18	permitir ao usuário Coordenador excluir evento	Coordenação
RF19	permitir ao usuário recuperar a sua senha	-
RF20	permitir ao usuário visualizar os <i>clans</i> em que ele estiver incluso	Coordenação

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 2 - Requisitos Não Funcionais do aplicativo

RNF	O aplicativo deve:
RNF01	guardar avaliações de cada usuário
RNF02	ser construído com base no M3C
RNF03	ser construído com base nos padrões do material design
RNF04	utilizar o Método RURUCAg para avaliar a usabilidade, a comunicabilidade e a experiência de uso das interfaces
RNF05	utilizar o Método RURUCAg para modelar a relação entre os requisitos aplicados com o M3C e com as heurísticas de Nielsen
RNF06	utilizar o banco de dados Firebase
RNF07	disponibilizar o banco de dados na nuvem
RNF09	ser desenvolvido em Dart com o framework Flutter
RNF10	estar disponível em Android
RNF11	armazenar os dados em uma estrutura Not Only Structured Query Language (NoSQL)

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 3 - Regras de negócio do aplicativo

RN	DESCRIÇÃO
RN01	apenas o usuário que criar o <i>clan</i> irá ser o Administrador
RN02	apenas o administrador do <i>clan</i> adicionar e remover pessoas
RN03	todos os participantes do <i>clan</i> podem participar do chat
RN04	o usuário pode avaliar somente quem participou do mesmo evento que ele
RN05	apenas o usuário pode ver suas avaliações

Fonte: elaborado pelo autor.

3.1.2 Diagrama de Caso de Uso

Esta subseção mostra o DCU juntamente com os Casos de uso (User Case – UC) do aplicativo, exibido na Figura 6 que contém os atores *Cooperador*, *Comunicador* e *Coordenador*. É considerado um *Comunicador* caso não esteja participante de nenhum evento e não coordene nenhum *clan*. Caso esteja participando de um evento e não seja o administrador do *clan* o usuário é considerado um *Cooperador*. Independente da participação de um evento se o usuário for administrador de um *clan* ele será considerado um ator *Coordenador*.

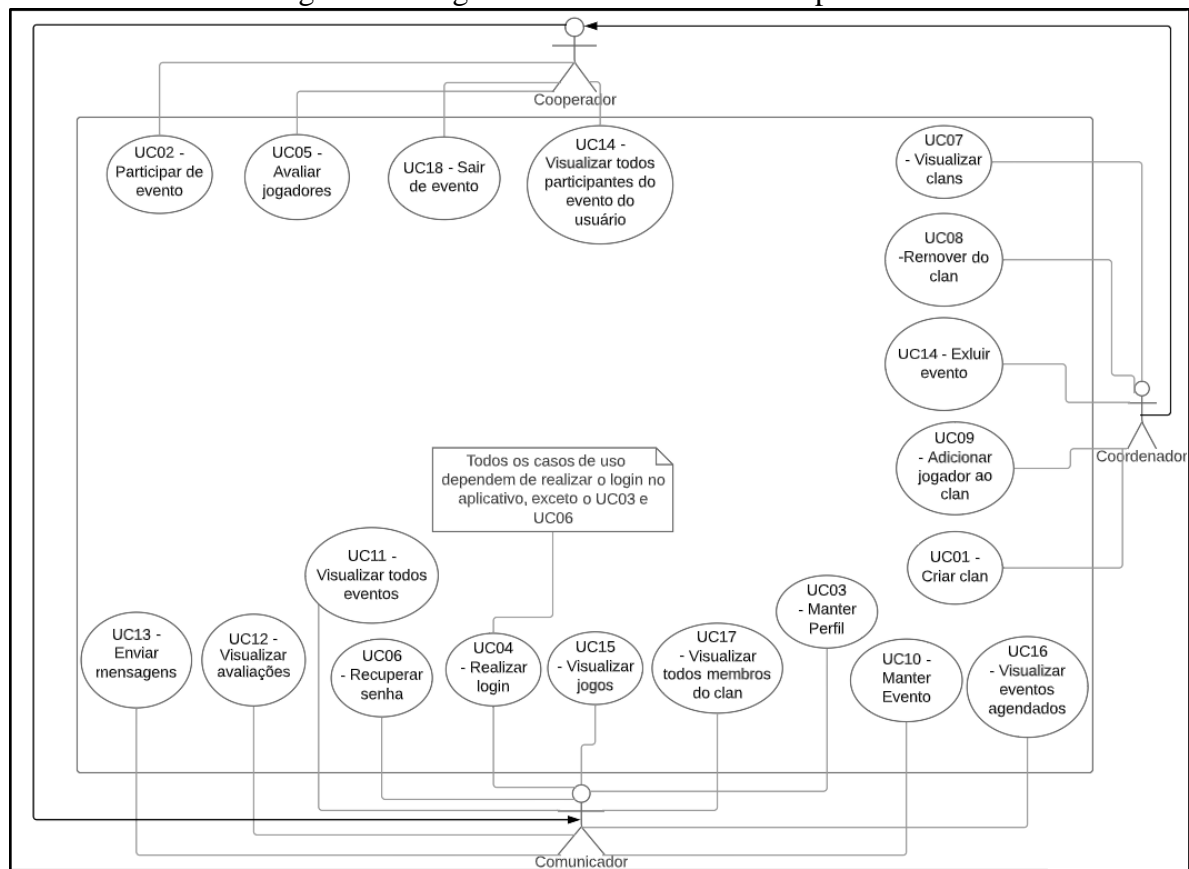
O usuário (*Comunicador*) a partir do UC03 - Manter Cadastro cria uma conta no aplicativo utilizando um e-mail ou Google, também é possível editar o cadastro. O usuário também pode fazer o *login* com a conta do Google ou via cadastro a partir do UC04 - Realizar login. Além disso, é possível recuperar sua senha utilizando o UC06 - Recuperar senha. O usuário (*Comunicador*) pode criar seus eventos utilizando o UC010 - Cadastrar evento. A partir da criação do evento o usuário (*Comunicador*) torna-se um usuário (*Coordenador*) para aquele evento selecionado, podendo excluir o evento com o UC14 - Excluir evento. O usuário (*Cooperador*) tem a liberdade de participar dos eventos utilizando o UC02 - Participar de evento, assim como sair deles quando achar necessário com a opção UC18 - Sair de evento.

É um papel do *Coordenador* realizar a criação dos *clan* por meio do UC01 - Cria *clan*, como ele é o administrador está disponível também as opções UC08 - Remover do *clan* e

UC09 - Adicionar jogador ao clan. Também é responsabilidade do usuário (Coordenador) utilizar a funcionalidade de UC14 - Excluir evento. Além disso a parte de visualização dos *clan* diz a respeito do usuário (Coordenador) com o UC07 - Visualizar *clan*, tendo em vista que só vai visualizar o *clan* as pessoas que estão inclusas no grupo, outros jogadores que não estarão no grupo não vão visualizá-lo. Por parte do Comunicador dentro do grupo existe a possibilidade de UC13 - Enviar mensagens.

O usuário (Comunicador) pode visualizar todos os participantes do *clan* por meio do UC17 - Visualizar todos os membros do *clan*, ele também pode visualizar todas as avaliações quem foram feitas a seu respeito com o UC12 - Visualizar avaliações e também são exibidos os jogos com a usabilidade UC15 - Visualizar jogos. Ele tem também a opção de visualizar todos os eventos cadastrados e agendados para ele com UC11 - Visualizar todos os eventos e UC16 - Visualizar eventos agendados, respectivamente. Atribuir nota a um participante do grupo é uma ação do usuário (Cooperador) por meio do UC05 - Avaliar jogadores. Cabe destacar, que o usuário (Cooperador) pode realizar todas as ações do usuário (Comunicador), além das dele, assim como o usuário Coordenador pode realizar todas as ações do usuário (Cooperador) e do usuário (Comunicador). Além disso, todos os UCs precisam ter realizado *login* no aplicativo, exceto os UC03 e UC06.

Figura 6 - Diagrama de Casos de Uso do aplicativo



Fonte: elaborado pelo autor.

3.1.3 Matriz de rastreabilidade dos RFs e sua relação com os Casos de Uso

Esta subseção exibe o Quadro 4 que é a matriz de rastreabilidade dos Requisitos Funcionais do aplicativo com os Casos de Uso dele. Além disto, é apresentada a matriz de rastreabilidade entre RFs e UCs aplicados ao M3C de Colaboração no Quadro 5.

Quadro 4 – Matriz de rastreabilidade dos RFs com os UCs referentes ao aplicativo móvel

RF	UC
RF01 e RF02	UC03
RF03	UC04
RF19	UC06

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 5 – Matriz de rastreabilidade entre RFs e UCs aplicados ao M3C de Colaboração

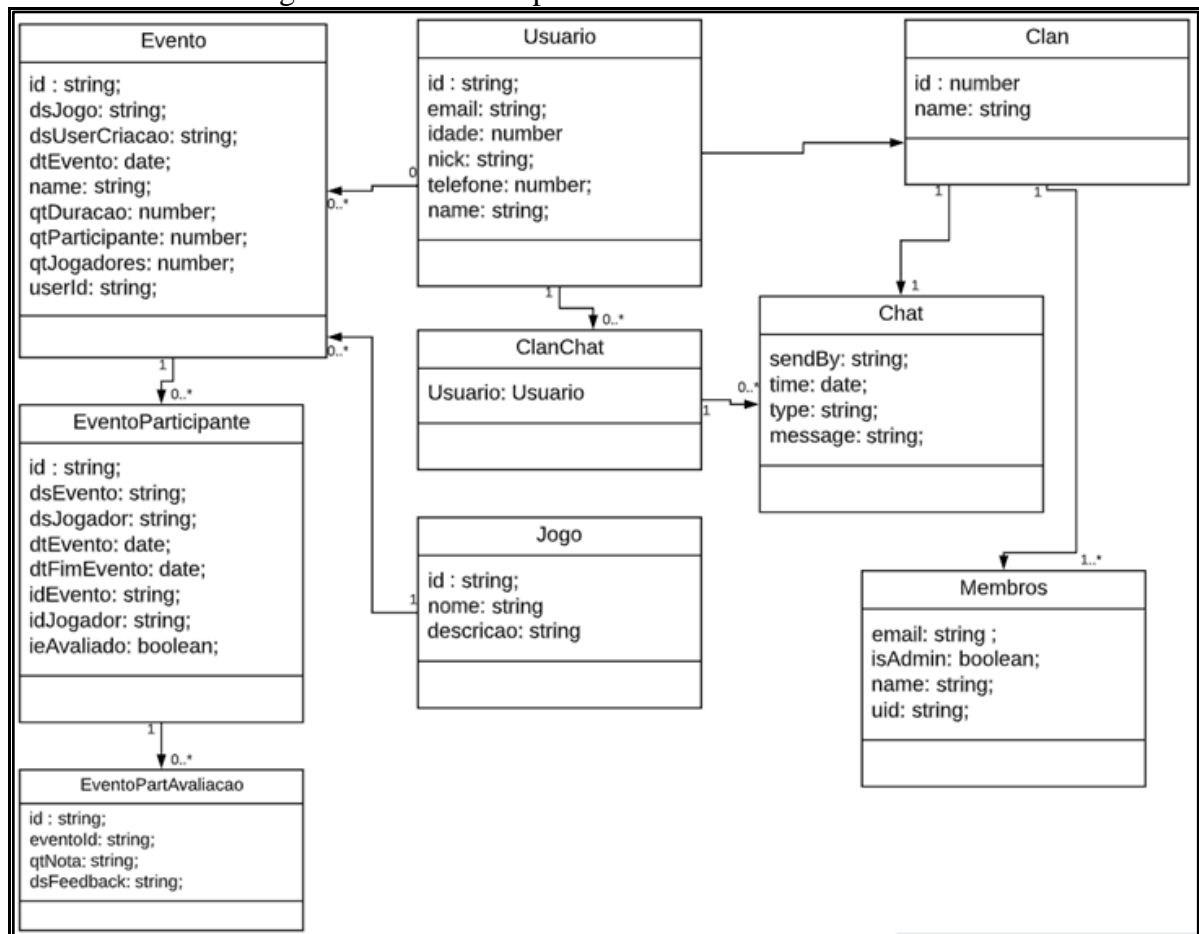
RF	UC	M3C
RF04	UC10	Comunicação
RF05, RF08 e RF14	UC02	Cooperação
RF06	UC17	Comunicação
RF07	UC05	Cooperação
RF09	UC12	Comunicação
RF10	UC16	Comunicação
RF11	UC15	Comunicação
RF12	UC13	Comunicação
RF13	UC11	Comunicação
RF15	UC01	Coordenação
RF16	UC14	Comunicação
RF17	UC09	Coordenação
RF18	UC08	Coordenação
RF20	UC07	Coordenação

Fonte: elaborado pelo autor.

3.1.4 Modelo de persistência de dados estruturado

A Figura 7 apresenta um modelo de persistência de dados estruturado no banco de dados Firestore, que é um banco Not Only Structured Query Language (NoSQL) disponibilizado em nuvem e possui uma estrutura não relacional de dados. Por esse motivo foi utilizado esse modelo. O dicionário de dados desse modelo de persistência encontra-se no Apêndice A. No diagrama a classe `Usuario` tem uma relação de 1 para n com as classes `evento`, `Clan` e `ClanChat`. Isso acontece porque um usuário pode ter diversos eventos, estar em diversos *clans* e falar com qualquer pessoa que esteja no mesmo *clan* que ele. Caso não tenham um *clan* em comum o usuário tem a liberdade de criar um novo com os usuários desejados. Já a classe `clan` tem relação de 1 para n com a classe `membros`, pois o *clan* possui quantos membros o administrador desejar. A relação da classe `Clan` com a `chat` é única pois o *clan* tem um chat único para troca de mensagens entre os participantes. A estrutura `evento` tem ligação 1 para n com a `EventoParticipante`, que por sequência tem também a mesma ligação com a `EventoPartAvaliacao`. Por fim, a classe `Jogo` tem ligação de 1 para n com `Evento`, tendo em vista que o mesmo jogo pode estar em vários eventos.

Figura 7 - Modelo de persistência de dados estruturado



Fonte: elaborado pelo autor.

Segue a descrição de cada classe apresentada na Figura 7:

- Evento: classe que representa os eventos cadastrados pelos usuários;
- EventoParticipante: classe que representa a ingressão de um usuário em um evento;
- EventoPartAvaliacao: classe que representa as avaliações feitas sobre usuários após a realização do evento;
- Jogo: classe que representa os jogos cadastrados no aplicativo;
- Usuario: classe que representa a estrutura dos usuários cadastrados no aplicativo;
- Clan: classe que representa a estrutura dos *clans* criados pelos usuários do aplicativo;
- Membro: classe que representa a estrutura dos membros adicionados ao *clan*;
- ClanChat: classe que representa a estrutura das mensagens entre os usuários do *clan*;
- Chat: classe que representa a estrutura de mensagens entre os usuários de cada *clan* do aplicativo.

3.2 IMPLEMENTAÇÃO

Nesta seção estão descritas as técnicas e as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do aplicativo e está organizada da seguinte forma: a subseção 3.2.1 demonstra as técnicas e ferramentas utilizadas; a subseção 3.2.2 apresenta o diagrama de componentes; a subseção 3.2.3 mostra o diagrama de implantação; a subseção 3.2.4 exhibe algumas das codificações do aplicativo; e por fim, a subseção 3.2.5 apresenta a operacionalidade da implementação.

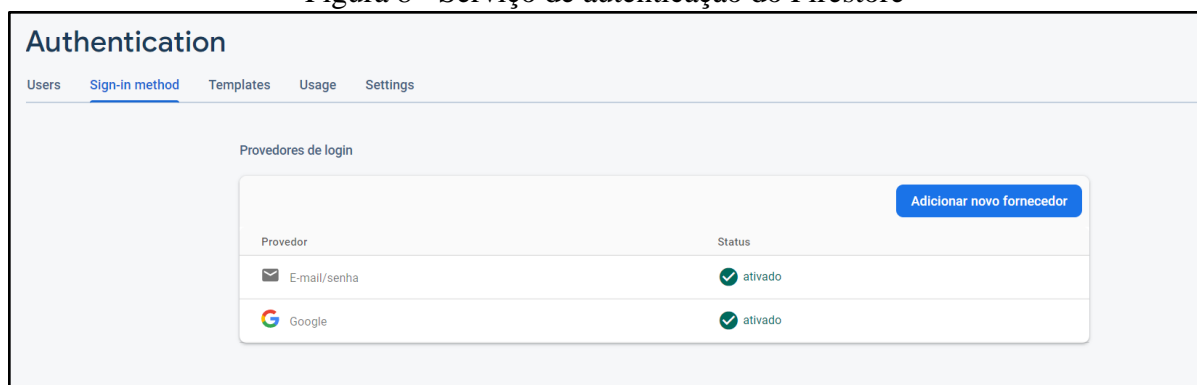
3.2.1 Técnicas e ferramentas utilizadas

Esta subseção descreve as ferramentas e as técnicas utilizadas no desenvolvimento do aplicativo que foram utilizadas em diferentes etapas durante a elaboração deste trabalho. No início do desenvolvimento foram realizadas pesquisas sobre o tema do trabalho, utilizando os assuntos citados nas referências bibliográficas e trabalhos correlatos, conforme visto no capítulo 2.

A especificação e análise ocorreu pela formalização das funcionalidades das aplicações com apoio das seguintes estruturas: diagrama de casos de uso; modelo de persistência; e também foram levantados os requisitos funcionais, não funcionais e as regras de negócio. Após os resultados desta etapa foram relacionados os RFs com os UCs e com o M3C, por meio da matriz de rastreabilidade, apresentados na seção **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Como forma de autenticação ao aplicativo foram utilizados os recursos disponíveis pelo Firestore Authentication. Existe a possibilidade de ativar diversas formas de autenticação com Firestore. Para o desenvolvimento do aplicativo E-Team foram utilizadas as opções Google e E-mail/senha. Essa configuração é feita diretamente na aplicação disponibilizada na web, conforme é possível visualizar na Figura 8.

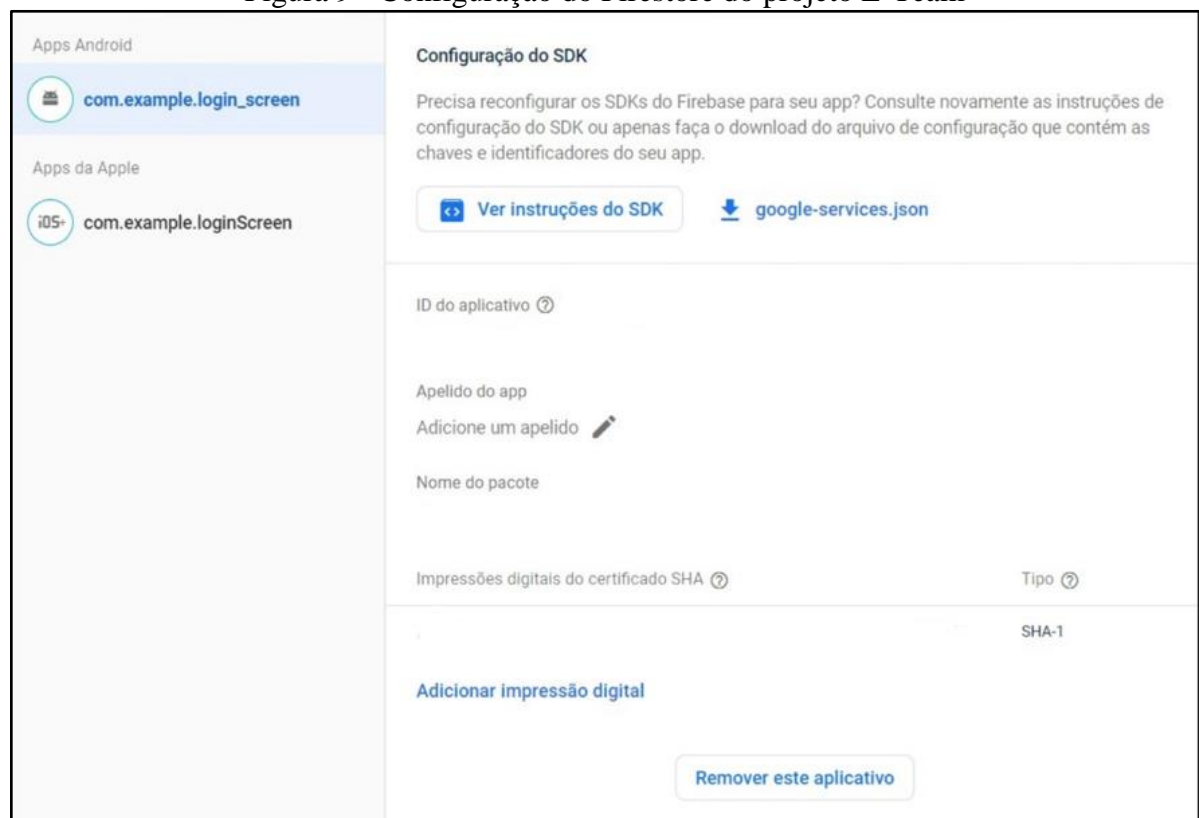
Figura 8 - Serviço de autenticação do Firestore



Fonte: digitalizado pelo autor.

Para desenvolver o *back-end* do aplicativo foram utilizados os recursos do Firestore. Quando o projeto está sendo configurado é disponibilizado pela plataforma um arquivo chamado `google-services.json` juntamente com o nome do pacote e os certificados SHA, conforme Figura 9. As informações contidas nesse arquivo são necessárias para o desenvolvimento e para fazer a troca de informações entre o aplicativo E-Team e os dados armazenados no Firestore. Vale ressaltar que o arquivo de configuração pode ser gerado para a plataforma Android. Caso o usuário queira configurar um projeto para dispositivo móvel Apple é preciso gerar um novo arquivo de configurações e importar no projeto. Como essa aplicação foi feita somente para o dispositivo móvel Android só foi preciso fazer uma configuração.

Figura 9 - Configuração do Firestore do projeto E-Team

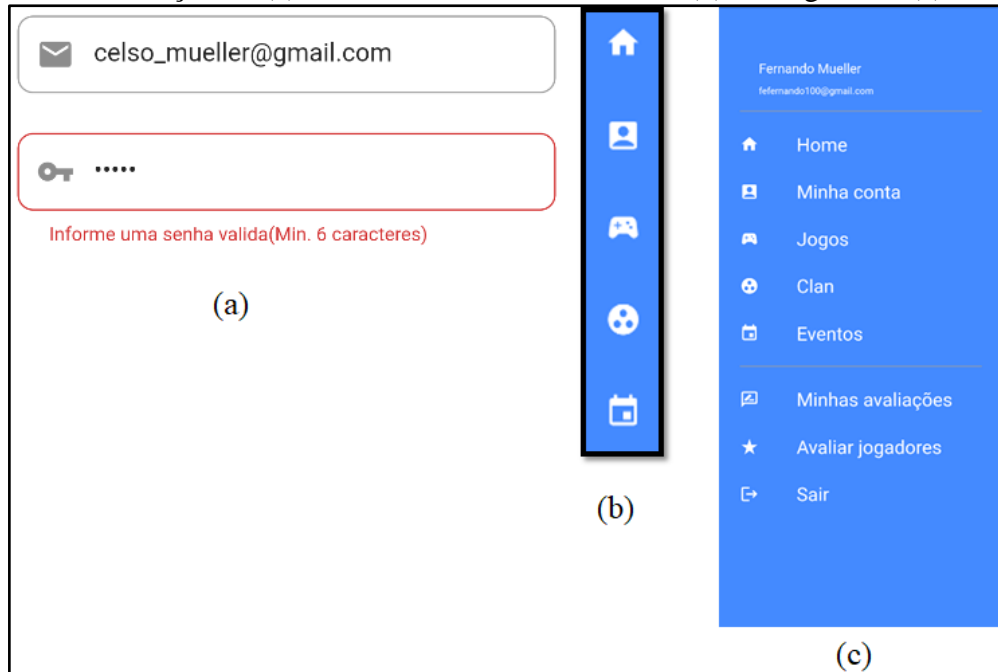


Fonte: digitalizada pelo autor.

Para o desenvolvimento do *front-end* foram utilizados os conceitos que são disponibilizados pelo Material Design, conforme tema abordado na seção 2.3. O *framework* Flutter tem como padrão a utilização de cores e ícones que são fornecidos pelo Material Design e foram utilizados no aplicativo E-Team. Conforme é recomendado pelo Material Design foi feita a utilização de cores chamativas e contrastes quando há alertas em relação a preenchimento dos campos de formulário (Figura 10 (a)). Todos os ícones que são utilizados no aplicativo são os disponibilizados Material Design (Figura 10 (b)), assim como a navegação do aplicativo é

feito via gavetas que são escalonáveis sem perder a definição e são perfeitos para ícones de uma única cor (Figura 10 (c)).

Figura 10 – Utilização de (a) cores chamativas e contraste, (b) iconografia e (c) navegação



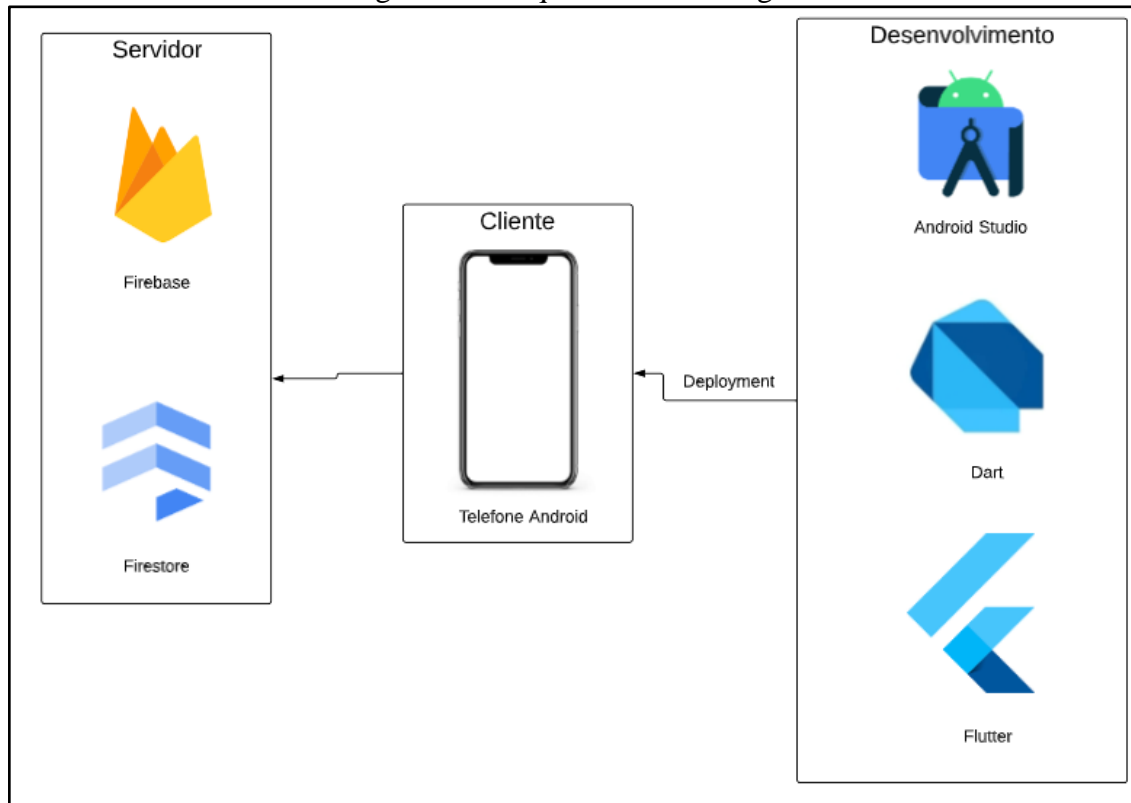
Fonte: elaborado pelo autor

O Android Studio foi a Interface de Desenvolvimento (Integrated Development Environment – IDE) escolhida para o desenvolvimento do E-Team, pois tem maior compatibilidade com o *framework* e linguagem utilizada no aplicativo, além de apresentar recursos para validação das telas. Foi utilizada a linguagem de programação Dart em conjunto com o *framework* Flutter para o desenvolvimento dos componentes de *front-end* do aplicativo. Esse *framework* oferece um grande pacote de componentes para serem utilizados pelos programadores, com o objetivo de tornar o desenvolvimento mais eficiente e rápido. Algumas das bibliotecas utilizadas no desenvolvimento do aplicativo são: `firebase_auth`, `firebase_core` e `cloud_firestore`, utilizadas para fazer validações das credenciais de usuário e reset de senha; e `google_sign_in`, uma biblioteca que possibilita implementar o *login* por meio do Google, fazendo a autenticação com o Firebase automaticamente. Apesar do aplicativo ter sido desenvolvido apenas para plataforma Android, o Flutter possibilita desenvolver aplicações para Android, Web e iOS.

Na Figura 11 é apresentado o esquema de tecnologias, que busca trazer a relação das tecnologias utilizadas no desenvolvimento do aplicativo. O diagrama está separado nas seguintes finalidades: desenvolvimento, cliente e servidor. O *framework* Flutter foi utilizado para desenvolvimento dos componentes de *front-end*, com seus pacotes e componentes que o *framework* oferece. Para o *servidor*, utilizaram-se os serviços do

Firestore e Firebase para manter os dados armazenados em nuvem. O cliente faz uso do aplicativo por meio do dispositivo móvel Android.

Figura 11 - Esquema de tecnologia

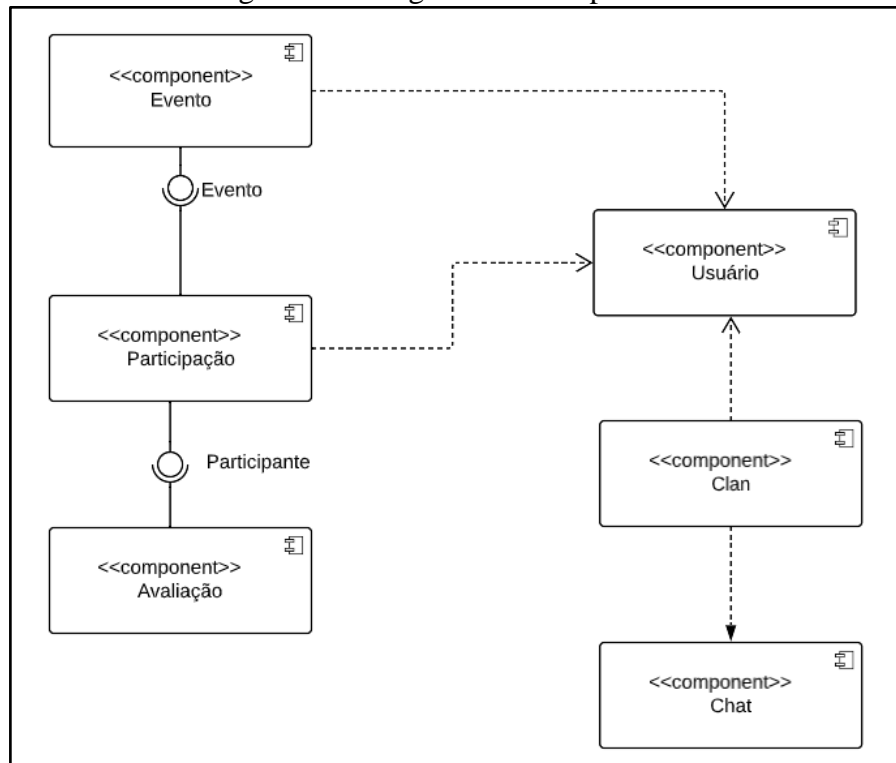


Fonte: elaborado pelo autor.

3.2.2 Diagrama de componentes

Esta subsecção mostra o diagrama de componentes (Figura 12) que apresenta os componentes e seus respectivos nós. Pela referida figura é possível verificar que os <<componente>> Evento, <<componente>> Participante e <<componente>> Clan tem dependência com o <<componente>> Usuário, depende do usuário pois é ele que faz a criação desses componentes e que cadastra a participação nos eventos. Em sequência o <<componente>> Evento possui o conector evento com o <<componente>> Participação pois para que ocorra a participação é preciso que o evento que em seguida é conectada com <<componente>> Avaliação pelo Participante. Por fim, o <<componente>> Chat tem dependência com <<componente>> Clan pois o chat só acontece a partir do momento que existir um *clan*.

Figura 12 - Diagrama de componentes

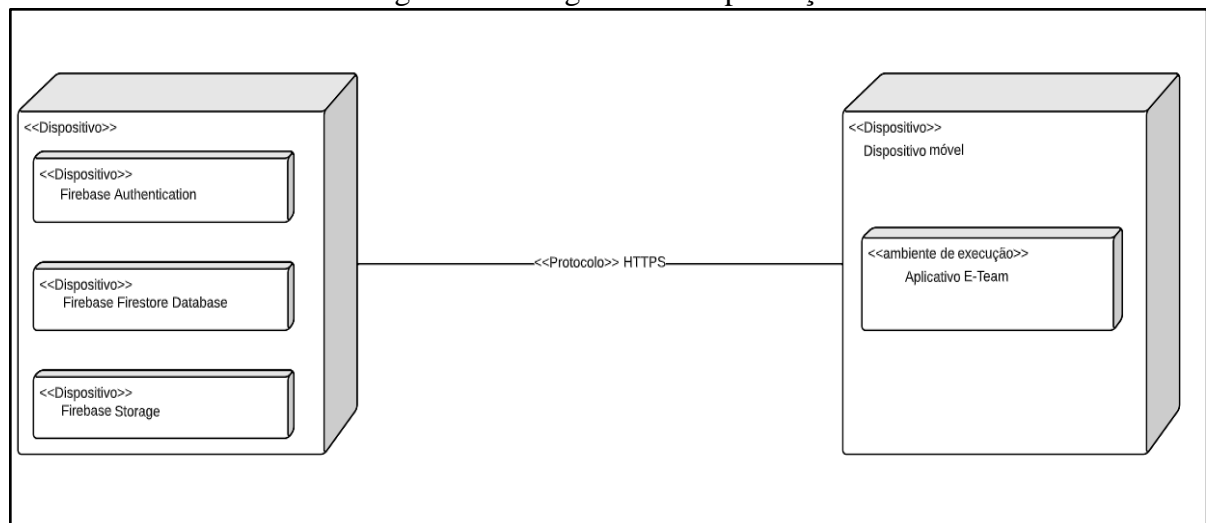


Fonte: elaborado pelo autor.

3.2.3 Diagrama de implantação

Nesta subsecção é apresentado o diagrama de implantação (Figura 13). O nó `<<dispositivo>> Dispositivo móvel` representa os dispositivos usados pelos usuários no `<<ambiente de execução>> Aplicativo E-Team`. No nó `<<dispositivo>> Servidor Firestore` estão as funções que foram utilizados no *back-end* do aplicativo. Por meio do `<<protocolo>> HTTPS` o aplicativo se comunica com o `<<dispositivo>> Firebase Authentication`, que é responsável pela autenticação dos usuários. Já o `<<dispositivo>> Firebase firestore Database` é responsável por ser o banco de dados do aplicativo, realizando a comunicação por meio do `<<protocolo>> HTTPS`. O `<<protocolo>> HTTPS` também se comunica com o `<<dispositivo>> Firebase Storage`, que é responsável por armazenar as imagens dos jogos cadastrados no aplicativo.

Figura 13 - Diagrama de implantação



Fonte: elaborada pelo autor.

3.2.4 Codificação do aplicativo

Esta subseção demonstra algumas codificações do aplicativo, exibindo as principais funcionalidades do E-Team. A primeira codificação é exibida no Quadro 6, com o método `handleGoogleSignIn`, que mostra o código responsável pelo cadastro de uma nova conta via *login* com a autenticação Google utilizando as bibliotecas `google_sign_in`, `firebase_auth` e `cloud_firestore`. Primeiramente, são feitas validações para verificar se o usuário possui conexão com a internet e logo após é realizada a validação se o usuário já tem cadastro no banco do Firebase do aplicativo com sua conta Google (linha 16). De acordo com a existência ou não da conta é feita a divisão do código. Caso o usuário já tenha o cadastro no aplicativo segue pelas linhas 18 a 23 e o *login* é realizado. Caso o usuário não possua o cadastro, é criado um novo registro no banco de dados com as informações, e posteriormente sendo realizado o processo de *login* nas linhas 27 a 32.

Quadro 6 - Codificação de autenticação com a conta Google

```

1 Future handleGoogleSignIn() async {
2   final sp = context.read<SignInProvider>();
3   final ip = context.read<InternetProvider>();
4   await ip.checkInternetConnection();
5
6   if (ip.hasInternet == false) {
7     openSnackBar(context, "Verifique sua conexão com internet", Colors.red);
8     googleController.reset();
9   } else {
10    await sp.signInWithGoogle().then((value) {
11      if (sp.hasError == true) {
12        openSnackBar(context, sp.errorCode.toString(), Colors.red);
13        googleController.reset();
14      } else {
15        // verifica se usuario existe
16        sp.checkUserExists().then((value) async {
17          if (value == true) {
18            // usuario existe
19            await sp.getUserDataFromFirestore(sp.uid).then((value) => sp
20              .saveDataToSharedPreferences()
21              .then((value) => sp.setSignIn().then((value) {
22                googleController.success();
23                handleAfterSignIn();
24              })));
25          } else {
26            // usuario não cadastrada na base
27            sp.saveDataToFirestore().then((value) => sp
28              .saveDataToSharedPreferences()
29              .then((value) => sp.setSignIn().then((value) {
30                googleController.success();
31                handleAfterSignIn();
32              })));
33          }
34        });
35      });
36    }
37  });
38 }
39 }
40 }

```

Fonte: elaborado pelo autor.

No Quadro 7 é apresentada a codificação de como foi utilizado o pacote `cloud_firestore` para realizar a consulta dos dados da coleção `evento_participante` (linha 7), que possibilita obter todos os eventos que o usuário está participando com a restrição do `user!.id e id_jogador` (linha 4). Além disto, também é feita a restrição para trazer os eventos que ainda não foram finalizados, conforme apresentado na linha 5. Após fazer a consulta no banco de dados Firebase, linhas 2 a 6, os registros são exibidos em tela, com cada registro

estando armazenados na variável `documentSnapshot`, que faz a busca dos atributos de cada registro específico de acordo com o índice do laço de repetição (linhas 7 a 14).

Quadro 7 - Codificação da função de visualizar eventos com participação

```

1  body: StreamBuilder(
2  stream: FirebaseFirestore.instance
3    .collection('evento_participante')
4    .where("id_jogador", isEqualTo: user!.uid)
5    .where("dt_fim_evento", isGreaterThanOrEqualTo: DateTime.now())
6    .snapshots(),
7  builder: (context, AsyncSnapshot<QuerySnapshot> streamSnapshot) {
8    if (streamSnapshot.hasData) {
9      return ListView.builder(
10     itemCount: streamSnapshot.data!.docs.length,
11     itemBuilder: (context, index) {
12       final DocumentSnapshot documentSnapshot =
13         streamSnapshot.data!.docs[index];
14       return Card(...);
15     },
16   );
17 }
18 },
19 ),

```

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 8 apresenta a codificação de como é utilizado o pacote `intl`, que fornece recursos de internacionalização e localização, incluindo tradução de mensagens, plurais e gêneros, formatação e análise de data/número e texto bidirecional. Uma informação essencial no cadastro dos eventos do aplicativo é definir a data e hora do evento, para isso foram utilizados os métodos `pickDateTime`, `pickDate` e `pickTime`. Ao selecionar a data é apresentado a opção de selecionar o ano, mês e dia (linha 1 a 11) que o evento acontecerá. Após essa seleção é aberto um novo modal para o usuário selecionar a hora (linha 12 a 22) que ele deseja realizar o evento. O modo que é feito a seleção de hora pode variar de acordo com formato de data do dispositivo móvel do usuário, sendo de 0:00 até 23:59 ou de 0 até 12 com a opção de AM e PM. Após obter todas as informações de data necessárias é atribuído valor a variável `dateTime` (linha 23 a 34).

Quadro 8 - Codificação da função de buscar data e hora do evento

```

1 Future<DateTime?> pickDate(BuildContext context) async {
2   final initialDate = DateTime.now();
3   final newDate = await showDatePicker(
4     context: context,
5     initialDate: dateTime ?? initialDate,
6     firstDate: DateTime(DateTime.now().year - 5),
7     lastDate: DateTime(DateTime.now().year + 5),
8   );
9   if (newDate == null) return null;
10  return newDate;
11 }
12 Future<TimeOfDay?> pickTime(BuildContext context) async {
13   final initialTime = TimeOfDay(hour: 9, minute: 0);
14   final newTime = await showTimePicker(
15     context: context,
16     initialTime: dateTime != null
17       ? TimeOfDay(hour: dateTime.hour, minute: dateTime.minute)
18       : initialTime,
19   );
20   if (newTime == null) return null;
21   return newTime;
22 }
23 Future pickDateTime(BuildContext context) async {
24   final date = await pickDate(context);
25   if (date == null) return;
26   final time = await pickTime(context);
27   if (time == null) return;
28   setState(() {
29     dateTime = DateTime(
30       date.year,
31       date.month,
32       date.day,
33       time.hour,
34       time.minute,
35     );
36   });
37 }

```

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 9 mostra a forma de como é salvo os dados de uma avaliação de jogador e como os campos são informados na estrutura `evento_part_avaliacao` do Firebase (linha 7 a 12). Com o registro salvo o aplicativo faz a atualização da estrutura `evento_participante` para que ela não fique mais disponível para um novo cadastro de avaliação do jogador e do evento (linha 26 a 33). Após isto, o aplicativo limpa os campos e faz o procedimento para o aplicativo voltar para a tela de jogadores, assim o usuário pode cadastrar as demais avaliações dos jogadores (linhas 15 e 16).

Quadro 9 - Codificação da função de avaliações de jogadores

```

1 ElevatedButton(
2   onPressed: () async {
3     final String feedback = feedbackEditingController.text;
4     final int? qtd_nota = int.tryParse(notaEditingController.text);
5
6     if (qtd_nota != null) {
7       await _evento_part_avaliacao.add({
8         "ds_feedback": feedback,
9         "qt_nota": qtd_nota,
10        "user_id": widget.uid,
11        "evento_id": widget.eid
12      });
13      updateAvalPartic(widget.epid);
14
15      feedbackEditingController.text = "";
16      notaEditingController.text = "";
17      Navigator.of(context).pop();
18    }
19  },
20  child: const Text(
21    'Gravar avaliação',
22    style: TextStyle(fontSize: 20.0),
23  ),
24 ),
25
26 Future<void> updateAvalPartic(id) {
27   return evento_participante
28     .doc(id)
29     .update({'ie_avaliado': true})
30     .then((value) => print("Evento atualizado"))
31     .catchError((error) => print("Evento atualizado: $error"));
32
33 }

```

Fonte: elaborado pelo autor.

3.2.5 Operacionalidade da implementação

Nesta subseção será demonstrado todas as funcionalidades por meio de telas e menus do aplicativo desenvolvido. A primeira interface exibida para o usuário é a Tela de login (Figura 14 (a)), que permite que o usuário faça *login* na sua conta, se cadastre no aplicativo ou recupere sua senha. Primeiramente, é necessário se cadastrar no aplicativo. Essa ação pode ser realizada clicando no botão *Cadastrar* ou o cadastro pode ser realizado de forma automática pela conta do Google, na opção *Entre com o Google*. Caso o usuário escolha a opção *Cadastrar* disponibilizada na Figura 14 (a), ele é direcionado para a tela de criação de conta, conforme Figura 14 (b). Para o usuário criar uma conta no aplicativo é necessário informar apenas o Nome,

idade, Nick, E-mail, Telefone, Senha e Confirmação de senha. Caso o usuário escolha opção Esqueceu sua senha? (Figura 14 (a)), ele é direcionado para a tela de redefinição de senha (Figura 14 (c)). Para realizar essa ação o usuário precisa informar seu e-mail e selecionar a opção Enviar E-mail.

Figura 14 - Tela (a) de *login*, (b) de cadastrar e (c) Esqueceu sua senha

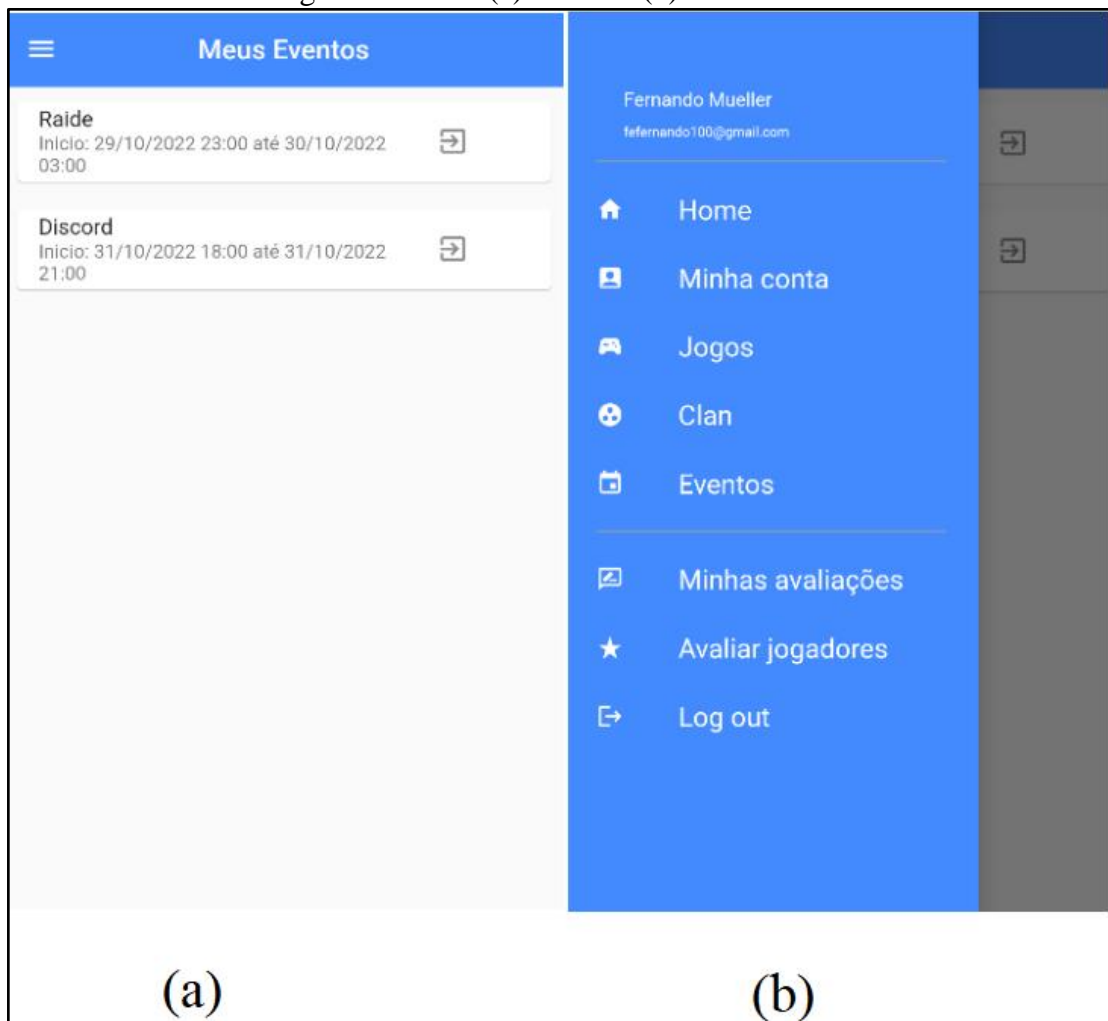
The figure displays three distinct user interface screens for the E-TEAM application, each featuring the E-TEAM logo (a hand holding a game controller) at the top.

- (a) Login screen:** Includes an 'Email' input field, a 'Senha' (Password) input field with a toggle for visibility, a blue 'Login' button, a link for 'Esqueceu sua senha?' (Forgot your password?), a red 'Entre com o Google' button, and a link for 'Não possui cadastro? Cadastrar' (Don't have an account? Register).
- (b) Cadastrar (Register) screen:** Includes input fields for 'Nome' (Name), 'Idade' (Age), 'Nick', 'Email', 'Telefone' (Phone), 'Senha' (Password), and 'Confirmação de senha' (Confirm password), followed by a blue 'Cadastrar' button.
- (c) Esqueceu sua senha (Forgot your password) screen:** Includes an 'Email' input field and a blue 'Enviar E-mail' button.

Fonte: elaborada pelo autor.

No canto superior direito, da esquerda para direita e de cima para baixo, da tela Figura 15 (a) é possível visualizar o menu lateral do aplicativo. Ao clicar nesta opção o usuário é direcionado para a tela apresentada na Figura 15 (b). Nesta tela é possível visualizar o nome e e-mail, com as opções Home, Minha conta, Jogos, Clan, Eventos, Minhas avaliações, Avaliar jogadores e Log out. A Figura 15 (a) mostra a tela de Meus eventos. Esta tela serve como tela inicial do aplicativo. Quando o usuário realizar o *login* no aplicativo ele vai ser direcionado para esta tela, nela são apresentando os eventos que o usuário está inscrito e que ainda não foram finalizados. Esta tela tem como objetivo demonstrar a Comunicação do aplicativo. Em cada item de evento existe um ícone de saída (lado direito do registro da esquerda para direita). Essa opção tem a funcionalidade de fazer o usuário sair do evento em que ele já está inscrito.

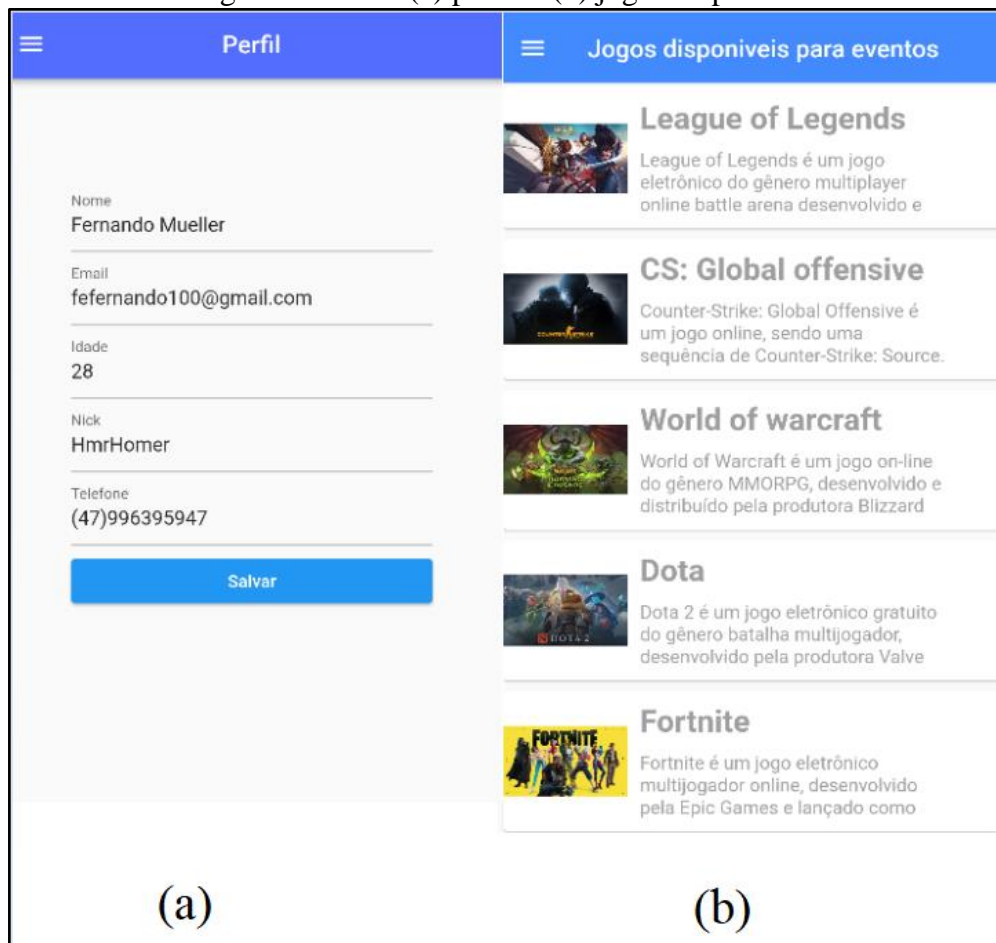
Figura 15 - Tela (a) inicial e (b) menu lateral



Fonte: elaborada pelo autor.

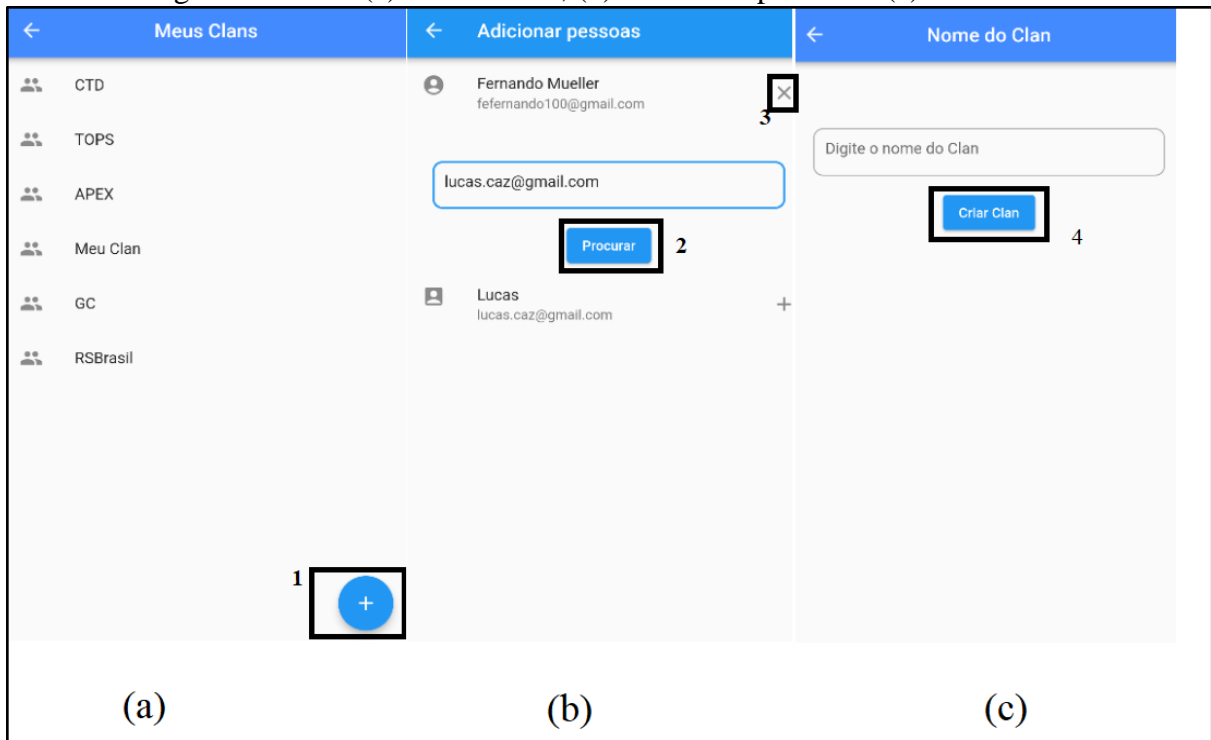
A Figura 16 (a) exibe a tela do Perfil do usuário. Nesta tela é possível visualizar as informações do usuário e alterá-las caso preferir. Após alterar algum dos campos é necessário utilizar o botão **Salvar** para alterar as informações no banco de dados. Figura 16 (b) mostra a tela de Jogos disponíveis para eventos. Nesta tela é possível visualizar a Comunicação, contextualizado na seção 2.2, pois são apresentados os jogos cadastrados no aplicativo, assim como é apresentado os registros com o nome, descrição e uma imagem ilustrativa do jogo. Esses jogos serão posteriormente utilizados no cadastro de eventos. Todos os ícones que foram utilizados na Figura 16 (b) são disponibilizados pelo Material Design conforme mencionado na seção 2.3.

Figura 16 - Tela (a) perfil e (b) jogos disponíveis



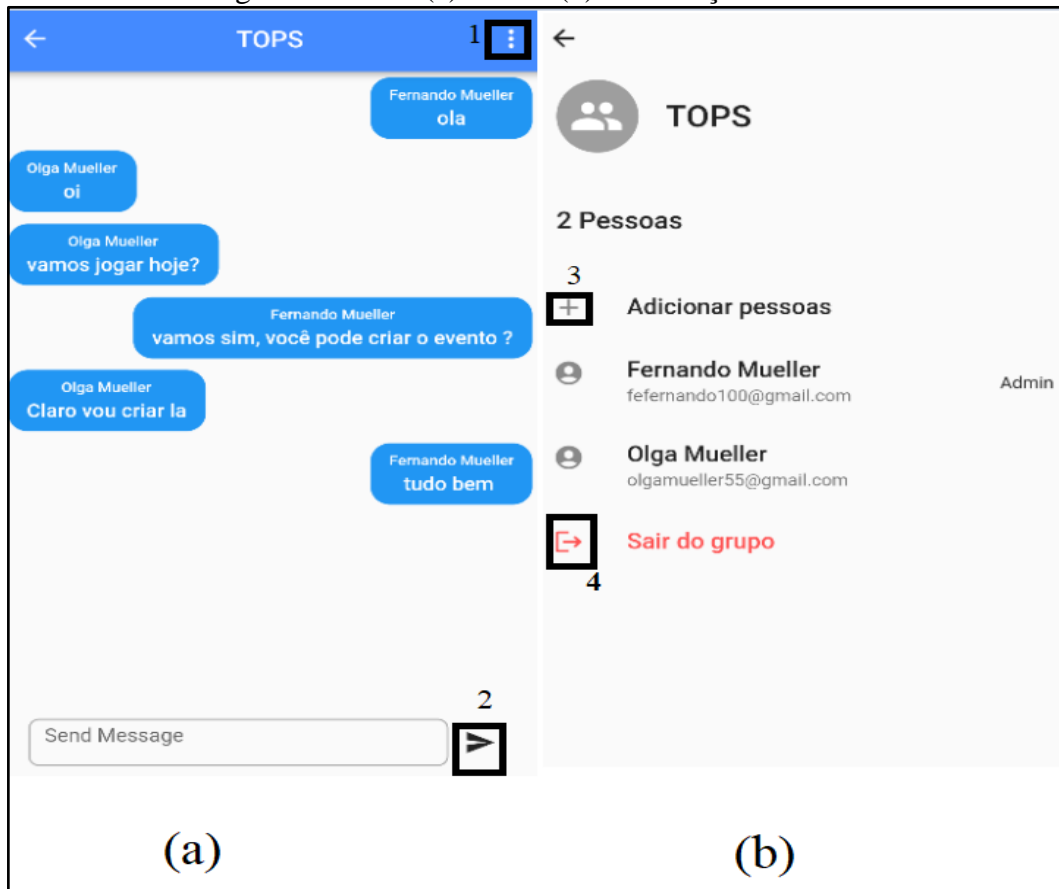
Fonte: elaborada pelo autor.

Para visualizar todos os *clans* que o usuário possui dentro do aplicativo é utilizada a tela apresentada na Figura 17 (a). Essa visualização dos grupos demonstra a Coordenação, abordado na seção 2.2, devido que somente quem é participante do *clan* irá visualizar o registro na tela. Caso o jogador queira adicionar um novo *clan*, ele irá selecionar o botão novo (+), representado na Figura 17 (a) número 1. Ao selecionar a opção de adicionar o aplicativo o usuário será direcionado para a Figura 17 (b), que apresenta o usuário que realizou *login* e disponibiliza um campo texto para fazer a busca pelo e-mail de outros jogadores. Com a digitação concluída deve ser acionado o botão **Procurar** (Figura 17 (b) número 2). Na sequência serão exibidos o nome e o e-mail do jogador, sendo assim possível fazer a seleção do jogador e adicionar ele ao *clan*. Caso o usuário queira excluir algum usuário que já foi feita a busca existe a opção de excluir, como é visto na Figura 17 (b) número 3. Por fim, para finalizar a criação do grupo é preciso informar um nome para ele. Esse nome é informado no campo texto na Figura 17 (c) e após ele estar informado o usuário aciona o botão **Criar Clan** (Figura 17 (b) número 4). Essas três telas fazem parte da Coordenação pois o administrador irá gerir os demais usuários participantes do grupo.

Figura 17 - Tela (a) Meus Clans, (b) Adicionar pessoas e (c) Nome *clan*

Fonte: elaborada pelo autor.

A Figura 18 (a) mostra a tela do *chat*. Nesta tela é possível realizar a troca de informações entre os jogadores do *clan*, exibindo o nome de quem enviou a mensagem e o texto da mensagem. Esta troca de informações faz parte da Comunicação do aplicativo (seção 2.2). Para fazer o envio da mensagem é necessário informar algo no campo texto e clicar na seta apresentada na Figura 18 (a) número 2. Para visualizar as informações da quantidade de pessoas, administrador do *clan* e os jogadores é necessário utilizar o ícone no canto superior direito da tela apresentado na Figura 18 (a) número 1. Na tela *Informações* do *clan*, apresentado na Figura 18 (b), são exibidas todas as informações do grupo de jogadores e quem está participando do *clan*, representando a característica de Comunicação do aplicativo. Nesta tela também está disponível a opção de adicionar pessoas ao *clan*, apresentado na Figura 18 (b) número 3, e de sair do grupo, conforme Figura 18 (b) número 4. Ambas as ações compõem a Coordenação do aplicativo, pois possibilitam o gerenciamento do grupo de pessoas que estão inclusas no grupo.

Figura 18 - Tela (a) Chat e (b) Informações do *clan*

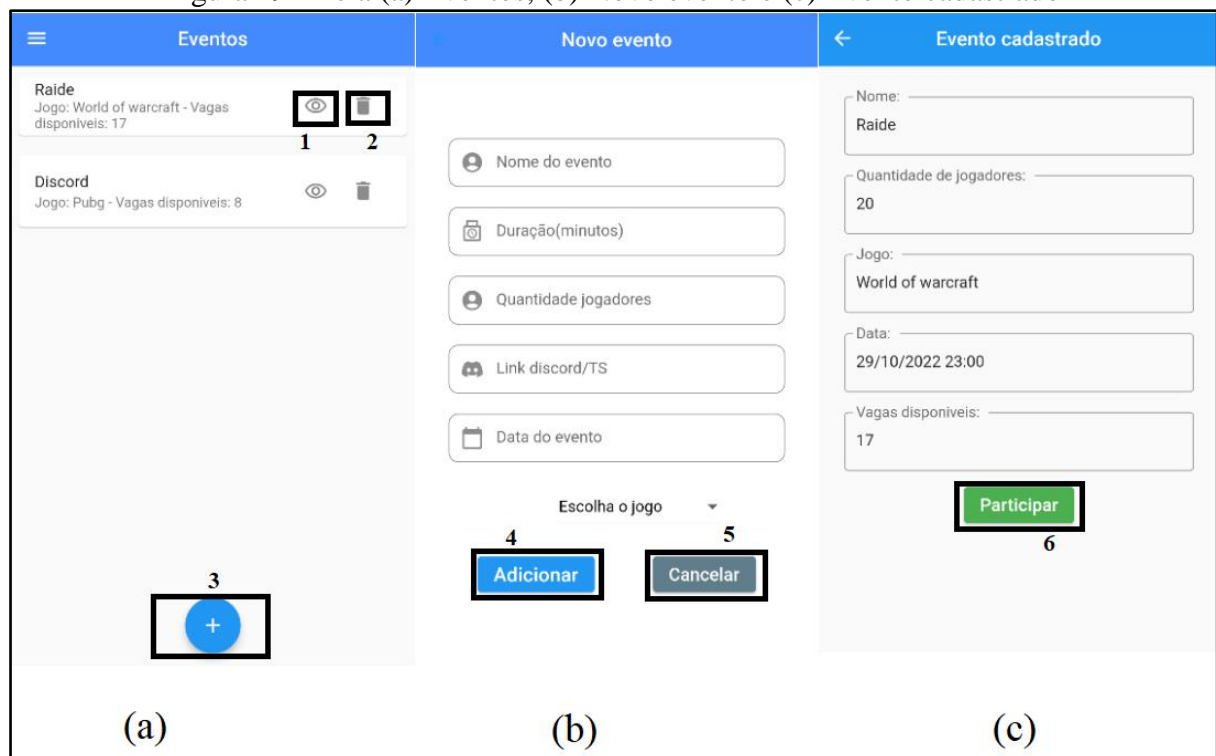
Fonte: elaborada pelo autor.

A Figura 19 (a) mostra a tela de *Eventos*. Nesta tela é possível visualizar todos os eventos que estão cadastrados no aplicativo que faz parte da Comunicação do aplicativo. A cada evento é possível ver o registro com o nome, em qual jogo vai ser realizado e também a quantidade de vagas disponíveis. Estão disponíveis para utilização nesta tela três botões, o primeiro botão é utilizado para visualizar informações de cada evento, conforme Figura 19 (a) número 1. O segundo botão é apresentado na Figura 19 (a) número 2, que executa a ação de excluir o evento e retirar todos os participantes dele. Essa opção do sistema é exibida somente para a Coordenação, pois a exclusão do registro só vai ser possível caso o usuário que esteja excluindo seja o mesmo que criou o mesmo (seção 2.2). Caso não for o mesmo usuário que criou o registro, será exibido uma mensagem informando que não será possível realizar a exclusão. Por último, o terceiro botão, Figura 19 (a) número 3, é utilizado para criar um novo registro de evento, sendo um exemplo da Coordenação entre os usuários.

Após o usuário pressionar este terceiro botão ele será redirecionado para a tela de *Novo evento*, conforme Figura 19 (b). Na tela *Novo evento* o usuário deve informar o *Nome do evento*, *Duração (minutos)*, *Quantidade de jogadores*, *Link discord/TS* e *selecionar a opção Adicionar* (Figura 19 (b) número 4). Caso o usuário deseje cancelar o processo é

possível utilizar a opção `Cancelar` e o usuário vai ser direcionado para a tela da Figura 19 (a). Para participar de um evento como jogador é preciso selecionar o botão que está disponível na Figura 19 (a) número 1 e assim o usuário será direcionado para a tela de `Evento cadastrado` (Figura 19 (c)). Para confirmar sua participação é necessário acionar o botão `Participar` (Figura 19 (c) número 6), a participação de várias pessoas em um mesmo evento demonstra como é realizada a `Cooperação no E-Team`. Caso o usuário faça parte do evento será exibido uma mensagem informando que o jogador já faz parte do evento, do contrário será apresentada a mensagem de confirmação de participação. Caso o evento não possua vagas disponíveis também será apresentada a mensagem informando que as vagas disponíveis para o evento foram todas ocupadas, sendo um pilar de `Coordenação` utilizado nesse trabalho.

Figura 19 - Tela (a) Eventos, (b) Novo evento e (c) Evento cadastrado

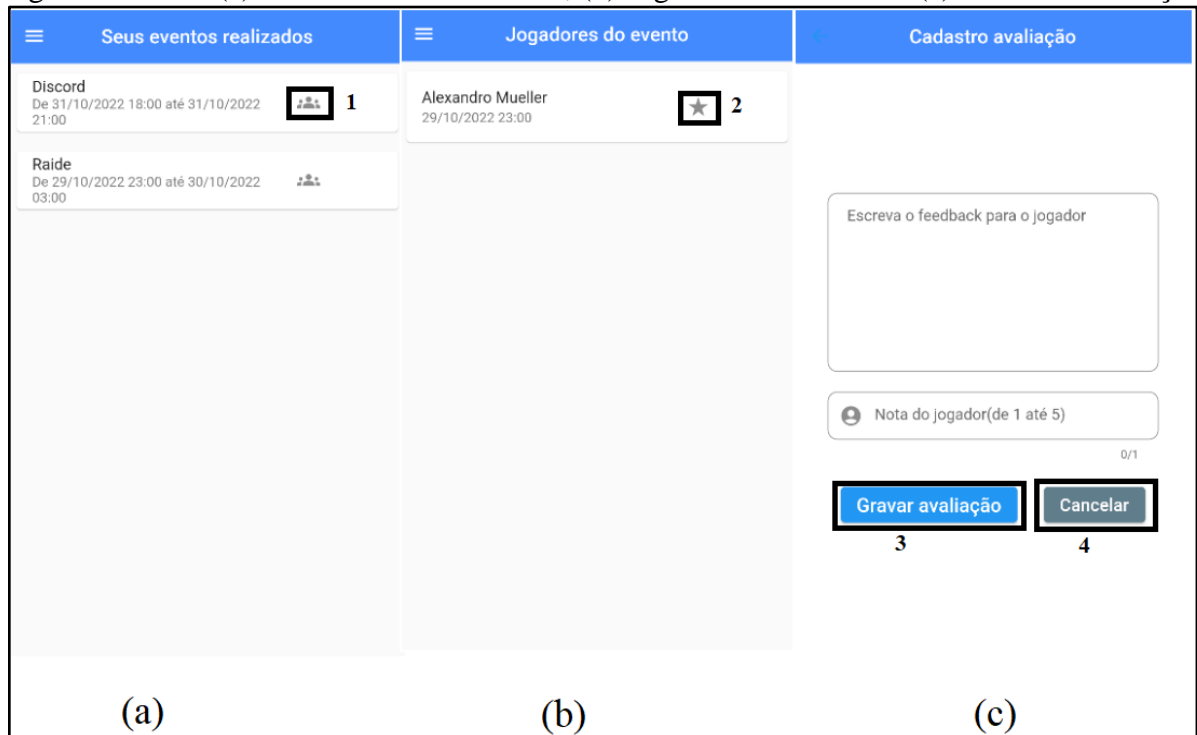


Fonte: elaborada pelo autor.

O pilar da `Cooperação` do M3C, abordado na seção 2.2, construído no aplicativo está demonstrada na Figura 20, que são as telas utilizadas para a avaliação dos jogadores do evento. Essa avaliação é feita pelos demais jogadores que também estavam no evento e demonstra a `Cooperação` entre os jogadores. Na tela `Seus eventos realizados`, Figura 20 (a), é possível visualizar todos os eventos do usuário que está autenticado. Para seguir no processo do aplicativo é preciso selecionar o ícone de grupo disponível na direita de cada registro, como apresentado na Figura 20 (a) número 1. Na tela `Jogadores do evento`, Figura 20 (b), são exibidos todos os jogadores do evento selecionado anteriormente, esta tela também demonstra

Comunicação pois exibe todos os participantes que estavam no mesmo evento que o usuário autenticado. Da mesma forma que a tela anterior, nesta tela está disponível o ícone de estrela em cada registro, de acordo com a Figura 20 (b) número 2. Ao clicar sobre o ícone de estrela do aplicativo o jogador será redirecionado para a tela de Cadastro avaliação, como apresentado na Figura 20 (c). Nela o usuário deverá informar os campos Feedback e Nota, assim como acionar o botão Gravar avaliação. Caso seja acionado o botão Cancelar a operação é abortada e o usuário será redirecionado para a tela dos eventos realizados.

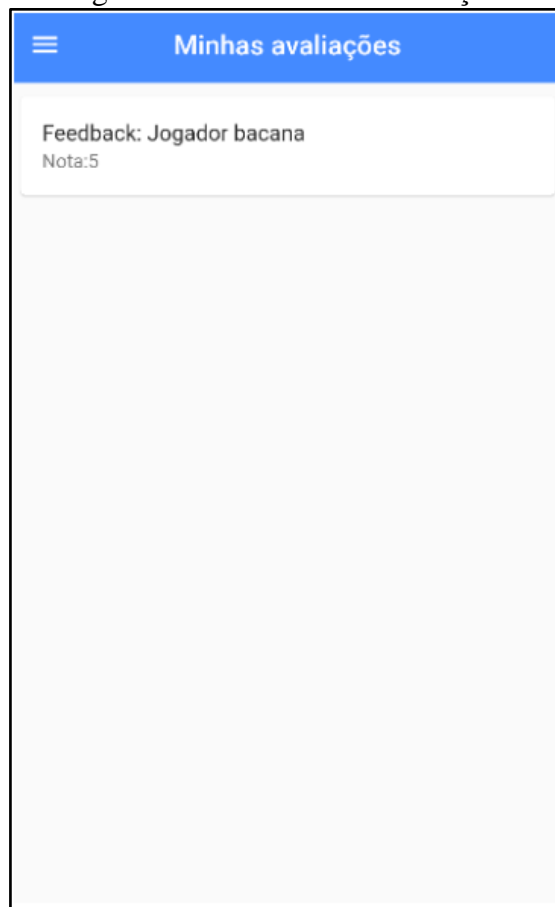
Figura 20 - Tela (a) Seus eventos realizados, (b) Jogadores do evento e (c) Cadastro avaliação



Fonte: elaborada pelo autor.

As avaliações estão disponíveis na tela Minhas avaliações, conforme exibido na Figura 21. As informações que estão disponíveis nessa tela são as avaliações que outros jogadores fizeram a respeito do usuário logado. Cada registro tem as informações de nota e feedback. Essa tela também tem o intuito de exibir a Comunicação do aplicativo, pois permite que o usuário autenticado visualize todas as avaliações que foram feitas a seu respeito.

Figura 21 - Tela minhas avaliações



Fonte: elaborada pelo autor.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção é apresentado os resultados obtidos no desenvolvimento do trabalho. Na subseção 3.3.1 é apresentada a avaliação pelo Método RURUCAg e a análise dos resultados obtidos, enquanto na subseção 3.3.2 é realizada a comparação entre os trabalhos correlatos e o aplicativo que foi desenvolvido.

3.3.1 Avaliação da usabilidade pelo Método RURUCAg

A fim de analisar e validar a usabilidade, a experiência de usuário e a comunicabilidade das telas desenvolvidas e de suas funcionalidades foi realizada uma avaliação pelo Método RURUCAg. O Método RURUCAg foi aprovado pelo comitê de ética sob o protocolo nº 87266318.6.0000.0118 e a avaliação está baseada nele. O Método é dividido em três partes: o termo de compromisso; o roteiro no uso do aplicativo e o questionário on-line contendo 55 perguntas. Os usuários que participaram desse processo foram escolhidos aleatoriamente, sendo 35 participantes. Todo o processo ocorreu de maneira on-line por meio da ferramenta Google Formulários. O formulário que foi disponibilizado para a avaliação foi dividido em três partes:

Termo de Consentimento, Livre e Esclarecido (TCLE) disponível no Apêndice B, roteiro de utilização do aplicativo que se encontra no Apêndice C e o questionário disponibilizado no Apêndice D.

O TCLE exibiu o objetivo do processo e do trabalho desenvolvido e convidou o usuário a participar da pesquisa, explicando as possíveis e previstas implicações ao participar da avaliação. O participante foi informado ao final do termo que, ao prosseguir, dava seu consentimento. O roteiro consistiu em uma explicação com imagens dos processos e telas que constam no aplicativo, demonstrando ao usuário todas as funcionalidades, evidenciando as ações colaborativas de Comunicação, Cooperação e Coordenação. Ao final do roteiro de avaliação foi apresentado um questionário, que está disponível no Apêndice D.

O questionário foi dividido em quatro partes. A primeira parte tem como objetivo, definir o perfil dos usuários que responderam a avaliação. Nesta parte foram realizadas as seguintes perguntas: Qual a faixa etária, qual dispositivo costuma jogar com mais frequência, Já utilizou algum aplicativo para coordenar eventos de jogos, bem como a Quantidade de horas em média costuma jogar semanalmente.

Na pergunta qual a faixa etária sete pessoas afirmaram ter entre 18 e 24 anos, 17 pessoas entre 25 e 34 anos, sete pessoas entre 34 e 44 anos e quatro pessoas de 45 a 54 anos. A respeito da pergunta qual dispositivo costuma jogar com mais frequência 16 pessoas afirmaram utilizar dispositivos móveis, 10 pessoas utilizam o computador desktop, cinco pessoas utilizam o notebook, três pessoas utilizam o console e um afirmou não jogar. Na pergunta já utilizou algum aplicativo para coordenar eventos de jogos 22 pessoas responderam que não e 13 responderam que sim. Por fim na pergunta Quantidade de horas em média costuma jogar semanalmente 14 pessoas afirmaram jogar até quatro horas, uma pessoa respondeu que joga de cinco a nove horas, quatro pessoas responderam que jogam de 10 a 15 horas, 14 pessoas de 16 a 20 horas e duas afirmaram não jogar toda semana. Com esses resultados é possível afirmar que os entrevistados em uma grande maioria jogam múltiplas horas semanalmente, possuindo um grande intervalo de idade entre eles, dos 18 aos 54 anos. A maior parte não teve contato ainda com um aplicativo de gerenciamento de eventos, o que pode prejudicar a usabilidade se o aplicativo não possuir uma boa interface. Além disso, pode-se constatar que a preferência pela plataforma para jogos pela maior parte dos usuários são os dispositivos móveis.

A segunda parte do questionário visa avaliar a usabilidade e experiência do usuário com as telas desenvolvidas e suas funcionalidades, relacionando as perguntas tanto com as heurísticas de Nielsen (1994) (Apêndice E) como com o M3C de Colaboração. Nessa etapa

foram elaboradas 40 perguntas objetivas em formato afirmativo. A relação dessas perguntas com as heurísticas de Nielsen e o M3C constam no Quadro 10.

Quadro 10 - Relação do questionário x Heurísticas de Nielsen

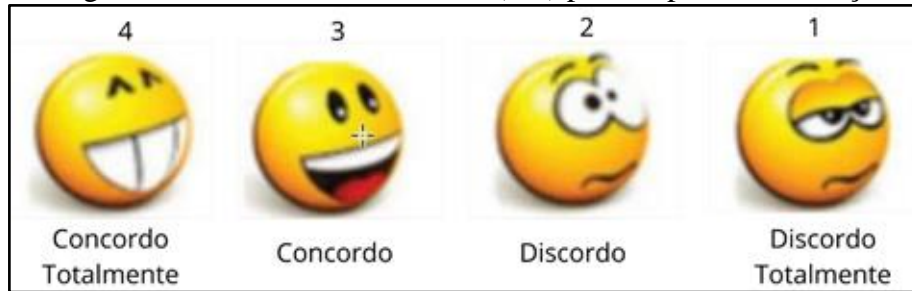
Heurísticas	Perguntas da avaliação
H1	P1 As mensagens de advertência deixam claro o status atual do aplicativo.
	P2 O aplicativo não deixa claro em qual tela estou naquele momento.
	P3 O aplicativo deixa claro quando estou realizando o cadastro de um evento.
	P4 O aplicativo não deixa claro quando uma ação é realizada com sucesso.
	P5 A COORDENAÇÃO realizada por meio de gerenciamento dos usuários do <i>clan</i> foi satisfatória.
	P6 A COORDENAÇÃO realizada por meio de listagem dos jogos cadastrados no aplicativo é insatisfatória.
	P7 A COMUNICAÇÃO realizada por meio de listagem dos eventos cadastrados no aplicativo é insatisfatória.
	P8 A COMUNICAÇÃO realizada por meio do chat do <i>clan</i> é insuficiente
	P9 A COMUNICAÇÃO realizada com outros jogadores por meio do chat do <i>clan</i> é suficiente
	P10 A COOPERAÇÃO realizada por meio de avaliação dos jogadores é suficiente
	P11 A COOPERAÇÃO realizada por meio dos cadastros de eventos é insuficiente.
H2	P12 A linguagem utilizada no aplicativo é fácil de entender e objetiva.
	P13 A informações no aplicativo não aparecem em uma ordem cronológica, dificultando a sua compreensão.
H3	P14 O aplicativo permite que eu retorne à ação anterior.
	P15 O aplicativo não permite que eu retorne à tela inicial.
H4	P16 O aplicativo possui um padrão na escrita.
	P17 O design do aplicativo não possui um padrão de elementos visuais (cores, botões, campos).
	P18 As telas de listagem e visualização dos eventos é fácil de ser utilizada.
	P19 As telas de listagem e visualização dos eventos é difícil de ser utilizada.
	P20 Os botões representam as ações do aplicativo de forma clara.
H5	P21 O aplicativo é difícil de ser utilizado.
	P22 A navegabilidade do aplicativo ajuda a prevenir erros.
H6	P23 As mensagens de confirmação ao sair de eventos não ajudam a prevenir erros.
	P24 As funções do aplicativo são facilmente reconhecíveis.
H7	P25 O propósito do aplicativo é dificilmente reconhecível.
	P26 Fica mais simples encontrar eventos e jogadores com o E-Team
	P27 A utilização do filtro de usuário ou pelo campo de busca não torna mais eficiente a ação de encontrar os jogadores para o <i>clan</i> desejado.
H8	P28 Minha experiência com a interface do aplicativo E-Team foi boa (mesmo não conhecendo o aplicativo anteriormente).
	P29 Minha experiência quanto ao uso do aplicativo não foi fluída.
H9	P30 As informações exibidas nas telas são apenas as necessárias.
	P31 As cores utilizadas no aplicativo são desagradáveis.
H10	P32 As mensagens de erros dos campos em formulários do aplicativo são claras, sugerindo uma solução ao usuário.
	P33 As mensagens, situações ou ações no aplicativo não são claras, dificultando o seu entendimento.
	P34 As informações da tela de eventos são suficientes.
	P35 O aplicativo possui instruções, ações e opções confusas.
	P36 As informações na área de <i>login</i> e criação de conta são suficientes.
	P37 As informações na tela de evento são insuficientes.
	P38 As informações na área de perfil são suficientes.

Fonte: adaptado de Costa (2018) elaborado de Nielsen (2002).

Nas respostas foram utilizadas afirmações positivas e negativas junto com a escala Likert com figuras emotivas, como é sugerido pelo Método RURUCAg, representando a expressão que melhor reflete a resposta. O Método sugere que se use a escala de concordância de número

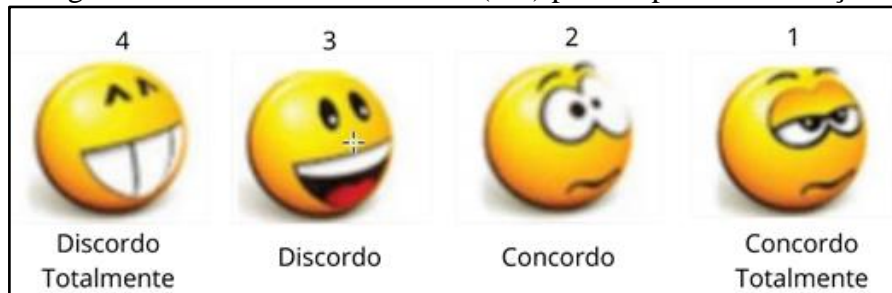
par, impossibilitando que o participante fique na dúvida ao responder uma pergunta. Como descrito anteriormente as perguntas foram feitas em formato afirmativo, contudo, elas foram intercaladas entre positivas e negativas, com o intuito de usuário não padronizar suas repostas. As opções de resposta com as suas respectivas escalas são apresentadas na Figura 22 para as afirmações positivas, enquanto as afirmações negativas são apresentadas na Figura 23.

Figura 22 - Figuras emotivas na escala Likert (4-1) para responder afirmações positivas



Fonte: adaptada de Costa (2018, p. 173).

Figura 23 - Figuras emotivas na escala Likert (4-1) para responder afirmações negativas



Fonte: adaptada de Costa (2018, p. 173).

As questões relacionadas à facilidade de uso e compreensão do aplicativo estão destacadas conforme Tabela 1. As perguntas P12 e P13 estão relacionadas à segunda heurística de Nielsen, ambas foram avaliadas positivamente por todos os participantes tendo suas respostas dentro das escalas escala 4 de concordância e escala 3 de concordância. Dessa forma, é possível afirmar que a linguagem utilizada no aplicativo é de fácil compreensão e uso.

As perguntas P14 e P15 tratam da terceira heurística de Nielsen. Na pergunta P14, 85,7% dos participantes marcaram a escala 4 de concordância, o que é algo positivo tendo em vista que tal escala é a forma mais positiva de avaliação possível. 14,3% marcaram a escala 3 de concordância, afirmando que tiveram controle e liberdade para usar o aplicativo. Na pergunta P15, 100% dos participantes marcaram a escala 4 de concordância. O resultado afirma que todos os avaliadores continham controle e liberdade para retornar a tela inicial do aplicativo, comprovando ser um ponto muito positivo.

As perguntas P18, P19 e P21 estão direcionadas à quarta heurística. Na pergunta P18, 88,6% dos participantes selecionaram a escala 4 de concordância e 11,4% a escala 3 de

concordância, indicando um ponto positivo no aplicativo. Na pergunta P19, 82,9% dos participantes selecionaram a escala 4 de concordância e 17,1% a escala 3 de concordância, com isso afirmando que as informações dos eventos estão sendo bem disponibilizadas para os avaliadores. A pergunta P21 teve 85,7% dos participantes que selecionaram a escala 4 de concordância, 11,4% a escala 3 de concordância e 2,9% a escala 2 de concordância.

As perguntas P24 e P25 referem-se à sexta heurística. Na P24 todas as respostas foram positivas e ficaram dentro da escala 4 de concordância e escala 3 de concordância. Na pergunta P25, 82,9% dos participantes selecionaram a escala 4 de concordância, 14,3% a escala 3 de concordância e 2,9% selecionaram a escala 2 de concordância. Com o resultado destas perguntas é possível afirmar que as instruções para o uso do sistema estão visíveis e não necessita que o usuário lembre o que cada funcionalidade faz, mas que reconheça de acordo com o uso.

A sétima heurística de Nielsen é abordada nas perguntas P26, P27 e P28. A pergunta P26 teve 80% dos participantes escolheram a escala 4 de concordância, 8,6% a escala 3 de concordância e 11,4% a escala 2 de concordância, que levanta um ponto de atenção, mas ainda assim mostra a eficiência ao encontrar eventos on-line. Na pergunta P27 os participantes selecionaram 85,7% a escala 4 de concordância, 11,4% a escala 3 de concordância e 2,9% a escala 2 de concordância. Dessa forma, a maioria afirmou que consegue utilizar os filtros disponíveis no aplicativo. A pergunta P28 teve uma reação 100% positiva em relação à flexibilidade e eficiência do uso do aplicativo. Nenhum avaliador selecionou a escala 1 de concordância nas perguntas referentes às heurísticas citadas, indicando que os resultados foram positivos na segunda, terceira, sexta e sétima heurísticas.

Tabela 1 - Facilidade de uso e compreensão do aplicativo

Número	Escala 4 de concordância	Escala 3 de concordância	Escala 2 de concordância	Escala 1 de concordância
P12	97,1%	2,9%	0%	0%
P13	74,3%	25,7%	0%	0%
P14	85,7%	14,3%	0%	0%
P15	100%	0%	0%	0%
P18	88,6%	11,4%	0%	0%
P19	82,9%	17,1%	0%	0%
P21	85,7%	11,4%	2,9%	0%
P24	88,6%	11,4%	0%	0%
P25	82,9%	14,3%	2,9%	0%
P26	80%	8,6%	11,4%	0%
P27	85,7%	11,4%	2,9%	0%
P28	82,9%	17,1%	0%	0%

Fonte: elaborado pelo autor.

As questões relacionadas à interface e componentes visuais do aplicativo estão destacadas na Tabela 2. A primeira heurística de Nielsen, relacionada à visibilidade do estado atual do aplicativo foi verificada nas perguntas P1, P2, P3 e P4. Todos os participantes tiveram reações positivas a esta área do aplicativo, indicando que deixa claro para o usuário em que parte do aplicativo ele está localizado.

Sobre a heurística quatro são apresentadas as perguntas P16, P17 e P20 que verificam se é constante os padrões na interface do aplicativo e com o resultado obtido é possível afirmar que sim, todos os participantes afirmam nas três perguntas que há consistência e padrões na interface do aplicativo. As perguntas P30 e P31 questionam a estética, quantidade de informações em tela e design do aplicativo, e a heurística que faz essa validação é a oitava. Ambas as repostas foram positivas, sendo que a P30 atingiu 88,6% na escala de concordância 4 e a P31 atingiu 97,1% na mesma escala.

As perguntas P33, P34, P36, P37 e P38 demonstram a décima heurística, que questiona se as informações exibidas são suficientes para utilizar o aplicativo. Entre essas perguntas, a P33 e P36 evidenciam um retorno positivo nas suas escalas, somando 100% nas escalas 4 e 3 de concordância. As perguntas P34 e P37 ficaram com 2,9% na escala 2 de concordância e 2,9% na escala 1 de concordância, com o restante dos valores sendo positivos. Já a pergunta P38 obteve 5,7% na escala 2 de concordância, mostrando que dois usuários gostariam de mais informações na área de perfil do aplicativo.

Tabela 2 - Componentes visuais do aplicativo

Número	Escala 4 de concordância	Escala 3 de concordância	Escala 2 de concordância	Escala 1 de concordância
P1	82,9%	17,1%	0%	0%
P2	88,6%	11,4%	0%	0%
P3	97,1%	2,9%	0%	0%
P4	94,3%	5,7%	0%	0%
P16	94,3%	5,7%	0%	0%
P17	88,6%	11,4%	0%	0%
P20	94,3%	5,7%	0%	0%
P30	88,6%	11,4%	0%	0%
P31	97,1%	2,9%	0%	0%
P33	82,9%	26,7%	0%	0%
P34	80%	14,3%	2,9%	2,9%
P36	94,3%	5,7%	0%	0%
P37	82,9%	11,4%	2,9%	2,9%
P38	82,9%	11,4%	5,7%	0%

Fonte: elaborado pelo autor.

As perguntas a respeito de prevenções de erros do aplicativo e sua performance estão destacadas na Tabela 3. As perguntas P22, P23, P32 e P35 abordam a questão de prevenção de erros por navegabilidade e mensagens de alerta. A pergunta P22, P29 e P35 obtiveram

resultados positivos pois não apresentaram as escalas 1 e 2 de concordância. Isso indica que o aplicativo possui uma navegabilidade que previne o erro do usuário, que tem uma navegação fluida e que não contém opções confusas. Na pergunta P23 buscou-se questionar sobre as mensagens que são exibidas quando o usuário entra ou sai dos eventos e como elas impediam os erros na navegação entre eles. Somente duas pessoas não sinalizaram suas respostas positivas, concluindo que está bem-sinalizado, assim como as mensagens na parte de eventos. Por fim, a pergunta P32 atingiu 2,9% na escala 2 de concordância, concluindo que as mensagens de erro exibidas nos formulários foram claras e auxiliaram no preenchimento das informações.

Tabela 3 - Performance e tratamento de erros

Número	Escala 4 de concordância	Escala 3 de concordância	Escala 2 de concordância	Escala 1 de concordância
P22	80%	20%	0%	0%
P23	82,9%	11,4%	2,9%	2,9%
P29	82,9%	17,1%	0%	0%
P32	91,4%	5,7%	2,9%	0%
P35	82,9%	17,1%	0%	0%

Fonte: elaborado pelo autor.

Para validar o objetivo de disponibilizar um aplicativo colaborativo que proporcione Comunicação, Cooperação e Coordenação com as informações foram elaboradas as perguntas que estão disponíveis na Tabela 4. A Coordenação foi avaliada nas perguntas P5 e P6. Nas duas perguntas foram obtidos resultados positivos na avaliação, entretanto tendo a P5 com 5,7% na escala 2 de concordância e P6 com 2,9% na mesma escala. Com os resultados obtidos a respeito da Coordenação é evidenciado que acontece o gerenciando dos usuários do *clan* e foi possível visualizar os jogos que estavam disponíveis para o cadastro de eventos. Com relação à Cooperação, 2,9% dos participantes discordam da efetividade da cooperação do aplicativo na pergunta P11, e o restante na pergunta P10 avaliou positivamente a Cooperação. As respostas das perguntas P10 e P11 demonstram que houve a Cooperação no aplicativo com a participação nos eventos e no cadastro de feedback sobre os jogadores. A Comunicação foi avaliada pela pergunta P7, P8 e P9. Nas perguntas P7 e P9 somente um avaliador em cada pergunta não achou satisfatória a comunicação do aplicativo, sendo na P7 com a escala 1 de concordância ficou com o valor 2,9% e P9 com escala 2 de concordância com 2,9%. Com relação a P8, obteve-se 80% na escala 4 de concordância, 14,3% na escala 3 de concordância e 5,7% a escala 2 de concordância. Com o resultado das perguntas P7, P8 e P9 é possível afirmar que houve Comunicação e as telas estavam claras nas informações que eram apresentadas para os usuários. Com a análise dessas sete perguntas é possível concluir que o aplicativo utilizou todos os conceitos do M3C, alcançando o objetivo específico colocado.

Tabela 4 - Funções do aplicativo e relação com M3C

Número	Escala 4 de concordância	Escala 3 de concordância	Escala 2 de concordância	Escala 1 de concordância	M3C de Colaboração		
					Com.	Coop.	Coor.
P5	85,7%	8,6%	5,7%	0%	-	-	✓
P6	80%	17,1%	2,9%	0%	-	-	✓
P7	80%	17,1%	0%	2,9%	✓	-	-
P8	80%	14,3%	5,7%	0%	✓	-	-
P9	80%	17,1%	2,9%	0%	✓	-	-
P10	77,1%	22,9%	0%	0%	-	✓	-
P11	85,7%	8,6%	2,9%	2,9%	-	✓	-

Fonte: elaborado pelo autor.

Com estas avaliações pode-se validar as funcionalidades desenvolvidas para atingir os objetivos específicos e do objetivo geral de disponibilizar um aplicativo colaborativo para gerenciar eventos on-line e seus grupos de jogadores, propiciando interação e colaboração entre os usuários. As perguntas realizadas com as heurísticas de Nielsen e o Modelo 3C de Colaboração foram feitas para identificar possíveis problemas e o seu nível de gravidade. A gravidade utilizada foi de: baixa (1), média (2), alta (3) e altíssima (4). Para encontrar os problemas, foram analisados os feedbacks negativos dos participantes, que se referem a escala 1 e 2 de concordância. A avaliação encontrou pequenos problemas em algumas heurísticas, conforme pode-se visualizar na Tabela 5. Para encontrar os problemas foram realizadas análises dos resultados da avaliação. Nenhuma das 40 perguntas avaliadas obtiveram respostas parcialmente ou totalmente negativas, portanto, não foram encontrados problemas de gravidade 3 ou 4.

Tabela 5 - Relação das Heurísticas com os problemas encontrados

Heurística	Problema	Gravidade
H1	3	2
H2	1	1
H3	-	-
H4	1	1
H5	1	2
H7	6	2
H8	1	1
H9	-	-
H10	1	1

Fonte: elaborada pelo autor.

Na H₁, foram encontrados 3 problemas de gravidade 2 que dizem respeito a algumas funcionalidades do chat. A busca por demais jogadores é dificultada pois exige que o usuário digite o e-mail completo de outros jogadores para adicionar na *clan*. Também em relação aos grupos foram levantados questionamentos em relação a não aparecer nenhum registro na tela, mas só serão exibidos os *clans* que a pessoa autenticada participa, caso não estiver em nenhum a tela vai ficar vazia. Na H₂, foi identificado 1 ponto de melhoria que foi classificado como

gravidade 2, na qual foi solicitado a opção de criar eventos pela tela dos jogos, após um jogo ser selecionado. A H4 avalia entre um dos itens os botões, foi identificado um problema com os botões salvar em relação a sua padronização. Na H5, que busca avaliar a navegabilidade para prevenção de erros, foi identificado um 1 problema de gravidade 2, na qual foi sugerido mais informações em tela para orientação de quem está utilizando o aplicativo. Na H7, alguns problemas em relação a utilização de filtros para a busca de jogadores para o *clan*, por precisar digitar o seu e-mail em totalidade foi apontado como gravidade 2, sendo que no total foram 6 situações reportadas. Na H8, foi identificado somente 1 problema de gravidade 1, na qual um participante indicou a falta de maturidade da interface do aplicativo. Na H10, na qual é avaliado a quantidade de informações no perfil foi apontado 1 problema de gravidade 1, na qual os usuários indicaram que o perfil poderia ter mais informações.

A terceira parte da avaliação diz respeito a verificar a comunicabilidade do aplicativo desenvolvido. A Figura 24 mostra a escala de numeração que vai de zero a treze. A expressão zero é a melhor reação possível, enquanto a expressão treze configura o pior cenário. O número zero indica que a comunicabilidade está ideal, de um a dois significa que a comunicabilidade do aplicativo não está a ideal, mas está boa; do número três ao número onze significa que o usuário tem dificuldade de perceber a comunicabilidade do aplicativo desenvolvido, porém ainda é boa dependendo da proximidade com o número da última expressão. A partir da expressão de número doze a comunicabilidade do aplicativo é considerada ruim chegando ao limite máximo que é a de número treze.

Figura 24 - Expressões de comunicabilidade



Fonte: Costa (2018).

As perguntas disponibilizadas para a parte de comunicabilidade da avaliação podem ser encontradas no Apêndice D, junto com as perguntas referentes as outras etapas da avaliação. A Tabela 6 apresenta a relação entre as respostas dos participantes com as perguntas de comunicabilidade do aplicativo.

Tabela 6 - Resultado da avaliação de comunicabilidade pelo Método RURUCAg

Pergunta	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de possibilitar adicionar e remover usuários do <i>clan</i>	32	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar os <i>clans</i> que o usuário participa no aplicativo	29	3	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COMUNICAÇÃO do E-Team por meio do chat do <i>clan</i> dos usuários	32	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do E-Team por meio das avaliações cadastradas de um jogador	30	2	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COMUNICAÇÃO do E-Team por meio da visualização dos eventos agendados que o usuário está participando	32	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COMUNICAÇÃO do E-Team por meio da visualização dos usuários inscritos no <i>clan</i>	31	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COMUNICAÇÃO do E-Team podendo avaliar os jogadores que participaram do mesmo evento	31	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do E-Team por meio de manter o cadastrado de eventos agendados	33	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do E-Team por meio de permitir participar dos eventos	31	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do E-Team por meio de permitir sair de eventos agendados	32	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De 0 a 13, a expressão que melhor retrata a sua experiência ao utilizar o E-Team	31	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Fonte: elaborado pelo autor.

A maioria das perguntas que foram realizadas na avaliação de comunicabilidade foram a respeito do Modelo M3C, com exceção da última pergunta que diz respeito à experiência do usuário com o aplicativo. O primeiro assunto abordado foi a Coordenação. Foram feitas duas perguntas referentes à ação de Coordenação de um grupo de jogadores on-line, que denominamos nesse trabalho de *clan*. A pergunta De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de possibilitar adicionar e remover usuários do clan, mostra que 32 participantes gostaram da função (opção 0 - curti), 3 outros participantes escolheram opção 3 - Epa, opção 5 - E agora e 13 - para mim está bom, cada opção com 1 voto. Ao analisar as respostas desta pergunta fica evidenciado que a maioria dos usuários entendeu o conceito que somente o usuário administrador do *clan* tem a permissão de adicionar e remover os jogadores do grupo, outras 3 pessoas obtiveram dificuldade em executar as ações, sendo necessário ajustar o modo que identifica que somente o administrador tem essas tarefas definidas.

A pergunta De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar os clans que o usuário participa no aplicativo, mostra que 29 participantes gostaram da função (opção 0 - curti), com 3 votos os usuários encontram outro modo de realizar a ação (opção 1 - vai de outro jeito), 2 ficaram confusos com a interface (opção 6 - onde estou) e 1 não soube os próximos passos do aplicativo (opção 8 - cadê). Pelas respostas é possível perceber que a maior parte dos participantes entenderam totalmente a comunicabilidade existente referente a Coordenação. Além disso, em outra oportunidade pode-se notar que a Coordenação ao mostrar os *clans* que o usuário participa satisfatória, sendo exibido somente os grupos que a pessoa participa. Em entrevista posterior às respostas, um ponto levantado pelos entrevistados que tiveram as respostas negativas apontou que não possuía a informação que não estavam inclusos em grupo. Dessa forma, este segue como um ponto para melhorar a forma que são apresentados os grupos.

As perguntas sobre a Comunicação são referentes à utilização do chat e dos eventos. A pergunta De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COMUNICAÇÃO do E-Team por meio do chat do clan dos usuários, mostra que 32 participantes gostaram da função (opção 0 - curti), 2 participantes afirmam que conseguiram utilizar a funcionalidade (opção 1 - vai de outro jeito) e 1 ficou confuso com a interface (opção 6 - onde estou). Com isso foi avaliado que a função do chat para a visualização das mensagens foi consistente, gerando confusão em relação a informações da tela para somente um usuário.

Na pergunta De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COMUNICAÇÃO do E-Team por meio da visualização dos eventos agendados que o usuário está participando, 32 conseguiram visualizar seus eventos (opção 0 - curti), 2 afirmaram que conseguiram utilizar a funcionalidade (opção 1 - vai de outro jeito) e 1 selecionou 13 - para mim está bom. Neste caso o número de repostas positivas foi bem alto demonstrando que é de fácil visualização dos eventos agendados, tendo somente uma pessoa que não conseguiu utilizar essa funcionalidade, mas nas respostas descritivas sobre o uso do aplicativo não foi referenciada essa situação.

Na pergunta De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COMUNICAÇÃO do E-Team por meio da visualização dos usuários inscritos no clan, 31 participantes selecionaram a opção 0 - curti, e 1 participante escolheu a opção 1 - vai de outro jeito, 1 a opção 3 - epa, 1 a opção 8 - cadê e 1 a opção 11 - ué, o que houve. Esta pergunta diz respeito aos participantes do chat e como é feito para visualizar os integrantes. A partir do resultado é possível afirmar que grande parte dos usuários conseguiram visualizar, mas alguns tiveram dificuldade de acesso. Um dos motivos citados foi que a forma de buscar essa informação não estava de fácil acesso na tela.

A última pergunta a respeito da Comunicação foi De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COMUNICAÇÃO do E-Team podendo avaliar os jogadores que participaram do mesmo evento, 31 participantes gostaram da função de visualizar as avaliações (opção 0 - curti), 3 encontraram outra forma de visualizar (opção 1 - vai de outro jeito) e 1 selecionou a (opção 3 - Epa). Com as respostas obtidas é possível concluir que os usuários encontraram a tela para visualizar os feedbacks que foram feitos a seu respeito. Alguns dos participantes podem ter encontrado dificuldade em acessar a tela, mas depois de algum tempo de utilização do aplicativo obtiveram acesso.

Referente a Cooperação foram elaboradas quatro perguntas, uma se refere a possibilidade de avaliar outros jogadores e dar feedback sobre seus eventos. Na pergunta De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do E-Team por meio das avaliações cadastradas de um jogador, 30 participantes gostaram da função (opção 0 - curti), 2 participantes afirmaram que conseguiram utilizar a função (opção 1 - vai de outro jeito), 1 participante achou as interfaces adequadas (opção 2 - não, obrigado) e 2 não encontraram a opção para fazer a avaliação (opção 8 - cadê). Com isso pode-se perceber que a função de feedback foi aprovada por grande parte dos entrevistados e que conseguiram realizar as ações, mas outras pessoas apresentaram dificuldade

de encontrar o local no qual é feita a avaliação dos demais jogadores, algo que deve ser melhorado.

Na pergunta De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do E-Team por meio de manter o cadastrado de eventos agendados, 33 participantes informaram ter conseguido manter os eventos agendados (opção 0 - curti), 1 encontrou a funcionalidade desejada (opção 1 - vai de outra forma) e 1 participante não conseguiu utilizar a funcionalidade (opção 9 - por que não funciona). De acordo com o resultado obtido, quase todos os entrevistados conseguiram utilizar a tela de eventos e visualizar os eventos que estavam agendados e participar ou retirar sua participação quando necessário, e somente uma pessoa apresentou problemas em sua utilização. Em entrevista posterior com esse usuário, ele informou que não entendeu o motivo de a tela de eventos agendados estar vazia. Isso se dá devido ao fato de não possuir pelo menos um evento agendado, e após essa explicação, o usuário conseguiu utilizar a funcionalidade normalmente. Na pergunta De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do E-Team por meio de permitir participar dos eventos, 31 usuários conseguiram participar de eventos (opção 0 - curti), 3 acharam outro modo de participar dos eventos e 1 não conseguiu prosseguir para participar dos eventos (opção 8 - cadê). Nesta pergunta se faz a Cooperação de modo que para os eventos acontecerem é preciso que outros usuários participem. Essa participação é feita por meio do botão dentro do evento. Pelas respostas obtidas, quase todos encontraram a forma de participar, sendo que apenas uma pessoa não conseguiu encontrar o local para fazer a inscrição, algo que precisa ser revisado e melhorar a visualização deste botão.

A última pergunta que fala sobre a Cooperação foi De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do E-Team por meio de permitir sair de eventos agendados. Nessa pergunta, a opção 0 - curti obteve 32 votos, as opções opção 1 - vai de outro jeito, opção 2 - não, obrigado e opção 3 - Epa obtiveram um voto cada. Isso demonstra que os usuários conseguiram sair de eventos que já estavam inscritos, porém aponta que pode existir uma melhoria, pois 3 pessoas tiveram dificuldade neste processo.

Por fim, a pergunta De 0 a 13, a expressão que melhor retrata a sua experiência ao utilizar o E-Team, 31 participantes gostaram de utilizar o aplicativo desenvolvido (opção 0 - curti), 2 afirmam que conseguiram utilizar o aplicativo, porém de maneira diferente do que era esperado (opção 1 - vai de outro jeito), 1 participante escolheu a opção 2 - não, obrigado e 1 escolheu a opção 13 - para mim está bom.

A última parte do questionário apresenta às questões descritivas contendo pontos positivos e negativos do aplicativo (Quadro 24 e Quadro 25 do Apêndice D), assim como duas questões referente à reutilização do aplicativo e a recomendação do aplicativo para outras pessoas (Figura 80 e Figura 81 do Apêndice D). Nas questões descritivas percebeu-se que os pontos positivos foram: facilidade, especialidade, praticidade, usabilidade para a criação de eventos de jogos on-line. Em adição aos pontos positivos foram citados o aplicativo de *clan* e o chat entre os usuários. Já em relação aos pontos negativos, percebeu-se que poderia ser melhorada a interface para acesso mais rápido as outras funcionalidades, a funcionalidade de avaliação utilizar ícones em modo estrela, não estar disponível para iOS e a dificuldade de achar pessoas quando é feita a criação do *clan*. Além disso, foi verificado o problema em relação ao filtro por e-mail. Já a Tabela 7 traz as respostas obtidas referente a reutilização e recomendação do aplicativo. Pelas informações contidas nesta tabela é possível perceber que a grande maioria reutilizaria o aplicativo novamente, pois somente 2,9% não reutilizariam, e 100% dos participantes informaram que recomendariam o aplicativo para outros jogadores. Dessa forma pode-se afirmar que o aplicativo trouxe avaliações positivas dos usuários e pontos de melhorias futuras.

Tabela 7 - Reutilização e recomendação do aplicativo

Pergunta	Sim	Não
Reutilização	97,1%	2,9%
Recomendação	100%	0%

Fonte: elaborado pelo autor.

3.3.2 Comparação entre o trabalho desenvolvido e os trabalhos correlatos

Nesta subseção é realizada uma comparação entre os trabalhos correlatos apresentados na seção 2.4 e o trabalho desenvolvido. Esta correlação está disposta no Quadro 11, distribuindo os trabalhos correlatos entre as colunas, e as características dispostas entre as linhas.

Quadro 11 - Comparativo dos trabalhos correlatos e do trabalho desenvolvido

Trabalhos Correlatos Características	Zucchi (2018)	Alcântara <i>et al.</i> (2018)	Lima <i>et al.</i> (2016)	Mueller (2022)
Construído com base no M3C	✓	X	X	✓
Coordenação de equipes (Coordenação)	✓	✓	✓	✓
Avaliação dos jogadores (Cooperação)	X	X	✓	✓
Agendamento de compromissos (Cooperação)	✓	X	X	✓
Troca de mensagens via chat (Comunicação)	X	X	X	✓
Coordenação do evento (Coordenação)	✓	X	X	✓
Exibir jogadores do evento (Comunicação)	✓	✓	✓	✓
Jogos on-line	X	✓	✓	✓
Escolher os participantes	✓	✓	✓	✓
Método de avaliação	RURUCAg	X	X	RURUCAg

Fonte: elaborado pelo autor.

No Quadro 11 são exibidas as semelhanças entre os trabalhos correlatos e o aplicativo desenvolvido. Pode-se perceber que o trabalho de Zucchi (2018) e de Mueller (2022) tem como característica base a utilização do M3C. Eles se assemelham na Coordenação em que ambos possuem a coordenação de equipes e na Cooperação com a possibilidade de agendamentos de compromissos, com a diferença de que um diz respeito à prática desportiva e o outro de eventos de jogos online. Uma característica que é exclusiva de Mueller (2022) e do trabalho do Lima *et al.* (2016) é a possibilidade de avaliação dos usuários após os eventos terem sido realizados, dando assim um feedback de como foi a performance do jogador no evento. Essa característica é destacada como a forma de Cooperação. A característica que é apresentada somente no aplicativo de Mueller (2022) é a troca de mensagens por meio de chat entre o grupo de jogadores, com isso exibindo a Comunicação deste trabalho. Zucchi (2018) e Mueller (2022) tem a possibilidade de coordenar os eventos criados. Essa administração dos eventos é caracterizada como Coordenação. Zucchi (2018), Alcântara *et al.* (2018), Lima *et al.* (2016) e Mueller (2022) exibem todos os jogadores que estão inseridos nos compromissos agendados, possibilitando a visualização dos usuários que compartilharam o evento que sendo caracterizado como Comunicação.

Alcântara *et al.* (2018), Lima *et al.* (2016) e Mueller (2022) são sistemas ou aplicativos para jogos on-line. Zucchi (2018), por outro lado tem como seu ponto principal a construção de equipes para práticas esportivas. Alcântara *et al.* (2018) e Lima *et al.* (2016) também são sistemas de coordenação de equipe, como o aplicativo deste trabalho, permitindo a escolha dos participantes para o grupo e dos compromissos, mas não tem como base o M3C. Outro item de semelhança somente entre Zucchi (2018) e Mueller (2022) é o método de avaliação que foi utilizado, que é o RURUCAg. Nos demais trabalhos correlatos não foi apresentado um método de avaliação.

4 CONCLUSÕES

Este trabalho de conclusão de curso apresenta o aplicativo E-Team, que teve como objetivo geral desenvolver um aplicativo colaborativo para conectar pessoas com o mesmo interesse em jogos on-line. Por meio das avaliações realizadas pelos usuários na seção 3.3.1 foi possível comprovar que o objetivo geral do trabalho foi alcançado, assim como os objetivos específicos. A seguir foram descritos os objetivos específicos alcançados no desenvolvimento do trabalho.

Com relação ao objetivo específico de disponibilizar um aplicativo fundamentado no Modelo 3C de Colaboração (M3C), para que as pessoas possam se conectar e jogar juntos, disponibilizando mecanismos de Comunicação (chat dos membros do *clan*); Cooperação (agendamento e avaliação dos jogadores que participaram dos eventos); e de Coordenação (gerenciamento de equipes e eventos) foi alcançado com as funcionalidades implementadas no aplicativo E-Team. Ao utilizar o Modelo 3C de Colaboração foi possível oferecer a Comunicação pela disponibilização de um chat com outros jogadores, fazendo com que eles interajam dentro do aplicativo e possam definir datas para seus próximos eventos. Outro exemplo de Comunicação no aplicativo é a tela inicial que disponibiliza todos os eventos que o usuário está participando, além dos eventos agendados, o usuário tem disponível para visualizar todos os jogos cadastrados e os eventos que ele não está participando. Além disso é disponibilizado uma tela para o jogador visualizar todos os feedbacks que foram feitos a seu respeito. Já a Cooperação está presente por meio da participação dos eventos que foram cadastrados por outros jogadores, sendo possível adicionar a participação e removê-la quando achar necessário. Também é possível visualizar a Cooperação nas avaliações que são feitas pelos jogadores que participaram do mesmo evento, tendo assim uma nota e um ponto de melhoria para as partidas futuras em que o jogador irá participar. A Coordenação é realizada pelo administrador do *clan*, que é responsável pela criação do *clan*. Por coordenar esse grupo, ele também é responsável pela adição e remoção dos jogadores. Quando o evento é criado o usuário cooperador passa a ser considerado o coordenador, pois é responsável por mantê-lo, podendo fazer a exclusão do evento se achar necessário. Por fim, o Mecanismo de Percepção está presente tanto na identificação do seu papel no grupo assim como dos demais jogadores.

O segundo objetivo específico é analisar e avaliar a usabilidade, a comunicabilidade e a experiência de usuário das interfaces desenvolvidas e de suas funcionalidades, pelo método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg), avaliando a usabilidade, a comunicabilidade, e a experiência de

uso juntamente com os requisitos funcionais do aplicativo, foi alcançado pela aplicação, análise e discussão realizada, conforme apresentado na seção 3.3.1. Cabe destacar, que toda a avaliação foi realizada conforme as recomendações do Método RURUCAg. Com a avaliação realizada foram obtidas opiniões dos usuários em relação ao aplicativo, seus pontos fortes e fracos, e assim sabendo em quais partes do aplicativo devem ser feitas melhorias e o que deve ser mantido na continuação do desenvolvimento. Ao analisar as respostas da avaliação foi possível identificar um panorama positivo, evidenciando que os objetos específicos e os gerais do trabalho foram atendidos.

A fundamentação teórica a respeito de jogos on-line auxiliou no entendimento dos jogos, jogadores e como são formados os grupos para as partidas. Era preciso entender como era o relacionamento dentro de um ambiente virtual para que assim pudesse unir as pessoas em um mesmo ambiente. A Colaboração e o Modelo 3C de Colaboração (M3C) foi de extrema importância para entender como se construir um aplicativo de forma colaborativa baseada no M3C, servindo como base para buscar os requisitos funcionais e não funcionais do aplicativo. Por fim, a fundamentação teórica de interfaces amigáveis e utilização do Material Design auxiliaram para obter o conhecimento necessários para desenvolver um aplicativo que tenha uma boa experiência, usabilidade, seja fluido e de fácil entendimento.

O trabalho desenvolvido tem como contribuição social uma maior agilidade ao gerenciar eventos de jogos on-line, assim como melhorar a interação entre as pessoas que estão formando as equipes, participando de eventos e otimizando o tempo de jogadores para focar em tarefas que desejam realizar em um espaço de tempo dentro do jogo. Como contribuição tecnológica, destaca-se o desenvolvimento de um aplicativo colaborativo para criação de grupos e eventos com avaliações de outros jogadores. Para isso, foi utilizado a tecnologia Android, o banco de dados Firebase com o serviço na nuvem do Firestore e a linguagem de programação Dart com a utilização do *framework* de desenvolvimento Flutter. Além disso, o aplicativo seguiu os princípios do Material Design. Por fim, a contribuição acadêmica se dá pelo uso do Método RURUCAg, que poderá ser utilizado por pesquisadores que queiram relacionar os requisitos e o design de interface em relação as Heurísticas de Nielsen, o M3C e as expressões de comunicabilidade, permitindo dessa forma avaliar a usabilidade, a comunicabilidade e a experiência de usuários das interfaces e de suas funcionalidades em um aplicativo colaborativo na área da computação.

As dificuldades encontradas no desenvolvimento do trabalho foram percebidas em diversas etapas. No desenvolvimento, as dificuldades ficaram por parte da implementação do chat e adição dos seus membros, bem como na tela de eventos para controlar a participação do

usuário e fazer o controle quando ele já está cadastrado em um evento. Outro desafio enfrentado foi a utilização de um banco de dados não relacional na nuvem, que também exigiu um esforço para o entendimento e de como poderia ser implementado com o *framework* do Flutter. Em relação a metodologia, foi trabalhoso desenvolver a avaliação do Método RURUCAg por possuir muito conteúdo e a dificuldade para conseguir um número razoável de respostas. Com as respostas da avaliação realizada, foi possível identificar pontos de melhorias e de extensão para o trabalho, que são apresentadas a seguir:

4.1 EXTENSÕES

Como extensões para este trabalho é sugerido:

- a) incrementar mais informações na área de perfil do usuário;
- b) permitir o cadastro de jogos por parte do usuário;
- c) adicionar filtros na tela de eventos;
- d) melhorar a interface do aplicativo;
- e) disponibilizar o aplicativo na plataforma iOS e Web;
- f) alterar o sistema de ranking para utilizar os ícones de estrela;
- g) criar um ranking dos jogadores que estão no mesmo *clan*.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, Jonas *et al.* **Rank Me Up: Sistema Web para o Auxílio de Formação de Equipes**. 2018. 15 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Informática) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), Divinópolis-MG, 2018.
- BUJISMAN, Michiel. **Top 10 games on Twitch**. New Zoo, 2018, Disponível em: <https://newzoo.com/insights/articles/januarys-mostwatched-games-on-twitch-overwatch-league-drives-overwatch-to-3/>. Acesso em: 28 set. 2021.
- CARVALHO, Felipe.; PIMENTEL, Mariano. Atividades autorais online: aprendendo com criatividade. **SBC Horizontes**, nov. 2020. Disponível em: <http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/11/atividadesautorais/>. Acesso em: 26 nov. 2021.
- COSTA, Simone Erbs da. **iLibras como Facilitador na Comunicação efetiva do Surdo: Uso de Tecnologia Assistiva e Colaborativa Móvel**. 2018. 263 f. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2018.
- CRAVO, Max Felipe Silva dos Santos *et al.* Conceituando a Percepção em Sistemas Colaborativos: A Busca por Sistemas Sensíveis a Percepção. *In: DESENHO DE PESQUISA - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS COLABORATIVOS (SBSC)*, 17., 2021, Evento Online. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 7-12.
- CRONAPP. **Material Design: o que é essa linguagem e quais as características?** [S. l.], 2020. Disponível em: <https://blog.cronapp.io/material-design/>. Acesso em: 20 nov. 2022.
- FIREBEE. **Entenda o que é uma interface amigável**. Medium, 2021. Disponível em: <https://blog.thefirebee.io/2021/09/10/entenda-o-que-e-uma-interface-amigavel/>. Acesso em: 30 out. 2022.
- FUKS, H.; RAPOSO, A.; GEROSA, M. A. Do Modelo de Colaboração 3C à Engenharia de Groupware. *In: WEBMIDIA 2003 – SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA E WEB, TRILHA ESPECIAL DE TRABALHO COOPERATIVO ASSISTIDO POR COMPUTADOR*, 2003, **Anais [...]** Salvador – BA. Salvador: 2013. p. 445-452.
- FUKS, Hugo *et al.* Applying the 3C Model to Groupware Development. **International Journal of Cooperative Information Systems**, [s. l.], v. 14, n. 203, p. 299-328, jun. 2005.
- FUKS, Hugo. *et al.* Teorias e modelos de colaboração, *In: PIMENTEL, Mariano; FUKS, Hugo. Sistemas Colaborativos*. São Paulo: Elsevier Editora Ltda., 2012, p. 16-33.
- HANGHØJ, T. *et al.* Can cooperative video games encourage social and motivational inclusion of at-risk students? **British Journal of Educational Technology**, [s. l.], v. 49, n. 4, p. 775-799, 2018.
- HAMARI, J. *et al.* Why do players buy in-game content? An empirical study on concrete purchase motivations. **Computers in Human Behavior**, [s. l.], n. 68, p. 538-546, 2017.

HOFRIMANN, Suelen. **O que é User Friendly? Entenda a importância da usabilidade amigável!** [S. l.], 2020. Disponível em: <https://holmesdoc.com.br/blog/o-que-e-user-friendly/>. Acesso em: 25 out. 2022.

HSU, C. *et al.* What drives purchase intention for paid mobile apps? An expectation confirmation model with perceived value. **Electronic Commerce Research and Applications**, [s. l.], v. 14, p. 46-57, 2015.

KIM, Y. B. *et al.* Mobile gamer's epistemic curiosity affecting continuous play intention. Focused on players' switching costs and epistemic curiosity. **Computers in Human Behavior**, [s. l.], v. 77, p. 32-46, 2017.

KNDCODE. **What really makes software user friendly?** [S. l.], 2022. Disponível em: <https://kndcode.com/nearshoreinsights/UX-UI-importance>. Acesso em: 10 nov. 2022.

KRÜGER, F. *et al.* O Marketing dos Jogos Eletrônicos *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS*, 28., 2004, [S. l.]. **Anais [...]**. [S. l.]: ICPG, 2004. p. 1-15. Disponível em: <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2005/resumos/R1276-1.pdf>. Acesso em: 25 nov. de 2022.

LIMA, Gustavo *et al.* TeamFinder: um Sistema para formação de equipes em games multiplayer. *In: SBGames 2016; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETIMENTO DIGITAL*, 15., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: SBGames 2016. p. 206-209. Disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2016/downloads/anais/157604.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

MAITLAND, C. *et al.* Measuring the capacity of active video games for social interaction: the social interaction potential assessment tool. **Computers in Human Behavior**, [s. l.], v. 87, p. 308-316, 2018.

MANERO, Borja *et al.* **Game Learning Analytics: Learning Analytics for Serious Games**. [S. l.]: Springer, abr. 2016.

MATERIAL DESIGN. **Understanding layout**. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://m2.material.io/design/layout/understanding-layout.html#principles>. Acesso em: 30 nov. 2022.

MINAMIHARA, Allan. **Jogos eletrônicos e e-sports: desenvolvimento e mercado**. 2020. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020.

PIMENTEL, M. *et al.* Modelo 3C de Colaboração para o Desenvolvimento de Sistemas Colaborativos. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS COLABORATIVOS*, 3., 2006, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: SBSC, 2006. p. 58–67.

PIMENTEL, Mariano; CARVALHO, Felipe da Silva Ponte de. Aprendizagem online é em rede, colaborativa: para o aluno não ficar estudando sozinho a distância. **SBC Horizontes**, jun. 2020. Disponível em: <http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/06/02/aprendizagem-em-rede>. Acesso em: 21 nov. 2021.

POSITIVO TECNOLOGIA. **Como aplicar o Material Design em seus projetos?** [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.meupositivo.com.br/panoramapositivo/material-design-em-projetos/>. Acesso em: 20 out. 2022.

POZZEBON, E. *et al.* Perfil dos jogadores brasileiros de MMO - Massively Multiplayer Online Game. *In: SBGames 2014; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETIMENTO DIGITAL*, 13, 2014, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: SBGames 2014. p. 499-506.

PROPMARK. **Isolamento social faz brasileiro jogar mais, revela PGB 2021.** [S. l.], 2021. Disponível em: <https://propmark.com.br/digital/isolamento-social-faz-brasileiro-jogar-mais-revela-pgb-2021/>. Acesso em: 28 set. 2021.

PURCHIO, Luisa. Após disparar mais de 500%, games devem continuar ganhando espaço em 2021. **Veja**, São Paulo, 11 jan. 2021. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/economia/apos-disparar-mais-de-500-games-devem-continuar-ganhando-espaco-em-2021/>. Acesso em: 28 set. 2021.

RANKMYAPP. **User friendly**: quais os princípios básicos e como fazer. Rankmyapp, 2021. Disponível em: <https://www.rankmyapp.com/pt-br/mobile-marketing/user-friendly-quais-os-principios-basicos-e-como-fazer/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

SANTOS, Vaninha. *et al.* Capítulo 10. Teorias e modelos de colaboração, *In: PIMENTEL, Mariano; FUKS, HUGO. Sistemas Colaborativos*. São Paulo: Elsevier Editora Ltda., 2012, p. 158-172.

SHERRY, L. *et al.* Video game uses and gratifications as predictors of use and game preference. **International Journal of Sports Marketing and Sponsorship**, [S. l.], n. 15, p. 213-224, 10 jan. 2006.

SOUZA, L. *et al.* Consumer behavior of electronic games' players: a study on the intentions to play and to pay. **Revista de Administração**, [s. l.], v. 52, p. 419-430, 7 set. 2017.

SOUZA, L *et al.* Os Grupos de Gamers: Segmentação de Mercado dos Jogadores de Jogos Eletrônicos. **Brazilian Business Review**, [s. l.], v. 18, p. 178-195, 22 fev. 2021.

STONE, Bessie *et al.* Online multiplayer games for the social interactions of children with autism spectrum disorder: a resource for inclusive education. **International Journal of Inclusive Education**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 209-228, 2019.

VIVACQUA, A. *et al.* Ontologia de colaboração, *In: PIMENTEL, Mariano; FUKS, HUGO. Sistemas Colaborativos*. São Paulo: Elsevier Editora Ltda., 2012, p. 35-49.

ZUCCHI, Diego. **Kevin**: Formador de grupos em práticas esportivas. 2018. 99 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas da Informação) – Centro de Ciência Exatas e Aplicadas, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2018.

APÊNDICE A – Dicionário de Dados

Este apêndice apresenta a descrição das estruturas de dados utilizados para armazenar as informações do aplicativo. As estruturas a seguir foram apresentadas na subseção 3.1.4:

- a) `number`: armazena valores inteiros e decimais;
- b) `string`: armazena uma cadeia de caracteres de comprimento variável;
- c) `usuario`: armazena uma matriz;
- d) `date`: armazena data;
- e) `boolean`: armazena valores booleanos.

O Quadro 12 exibe a estrutura de dados `Evento`.

Quadro 12 - Estrutura de dados `Evento`

Estrutura de dados: <code>Evento</code>		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento dos dados dos ambientes		
Atributo	Tipo	Descrição
<code>dsJogo</code>	<code>string</code>	Jogo que será realizado o evento
<code>dsUser</code>	<code>string</code>	Identificador do usuário que criou o evento
<code>dtEvento</code>	<code>date</code>	Data do início do evento
<code>id</code>	<code>string</code>	Identificador do evento
<code>qtDuracao</code>	<code>number</code>	Duração em minutos do evento
<code>qtParticipante</code>	<code>number</code>	Quantidade de jogadores participantes do evento
<code>qtJogadores</code>	<code>number</code>	Quantidade de jogadores disponível para o evento
<code>name</code>	<code>string</code>	Nome do evento
<code>userId</code>	<code>string</code>	Identificador do usuário

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 13 mostra a estrutura de dados `EventoParticipante`.

Quadro 13 - Estrutura de dados `EventoParticipante`

Estrutura de dados: <code>EventoParticipante</code>		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento dos dados dos ambientes		
Atributo	Tipo	Descrição
<code>dsEvento</code>	<code>string</code>	Nome do evento
<code>dsJogador</code>	<code>string</code>	Nome do usuário
<code>dtEvento</code>	<code>date</code>	Data do início do evento
<code>dtFimEvento</code>	<code>date</code>	Data do final do evento
<code>id</code>	<code>string</code>	Identificador do participante do evento
<code>idEvento</code>	<code>string</code>	Identificador do evento
<code>idJogador</code>	<code>string</code>	Identificador do usuário
<code>ieAvaliado</code>	<code>boolean</code>	Identifica se o participante já possui avaliação

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 14 traz a estrutura de dados `EventoPartAvaliacao`.

Quadro 14 - Estrutura de dados `EventoPartAvaliacao`

Estrutura de dados: <code>EventoPartAvaliacao</code>		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento dos dados dos ambientes		
Atributo	Tipo	Descrição
<code>dsFeedback</code>	<code>string</code>	Comentário da participação do evento
<code>eventoId</code>	<code>string</code>	Identificador do evento
<code>userId</code>	<code>string</code>	Identificador do usuário
<code>qtNota</code>	<code>number</code>	Nota atribuída para o usuário

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 15 mostra a estrutura de dados `Usuario`.

Quadro 15 - Estrutura de dados `Usuario`

Estrutura de dados: <code>Usuario</code>		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento dos dados do usuário		
Atributo	Tipo	Descrição
<code>uid</code>	<code>string</code>	Identificador do usuário
<code>email</code>	<code>string</code>	E-mail do usuário
<code>idade</code>	<code>string</code>	Idade do usuário
<code>nome</code>	<code>string</code>	Nome do usuário
<code>nick</code>	<code>string</code>	Apelido do usuário
<code>telefone</code>	<code>number</code>	Telefone do usuário

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 16 mostra a estrutura de dados `Jogo`.

Quadro 16 - Estrutura de dados `Jogo`

Estrutura de dados: <code>Jogo</code>		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento dos dados do usuário		
Atributo	Tipo	Descrição
<code>descricao</code>	<code>string</code>	Breve descrição do jogo
<code>id</code>	<code>string</code>	Identificador do jogo
<code>nome</code>	<code>string</code>	Nome do jogo

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 17 mostra a estrutura de dados `ClanChat`.

Quadro 17 - Estrutura de dados `ClanChat`

Estrutura de dados: <code>ClanChat</code>		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento os chats privados entre os usuários		
Atributo	Tipo	Descrição
<code>usuario</code>	<code>Usuario</code>	Identificador do ID do usuário para o chat de grupo

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 18 mostra a estrutura de dados `Clan`.

Quadro 18 - Estrutura de dados `Clan`

Estrutura de dados: <code>Clan</code>		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento os chats privados entre os usuários		
Atributo	Tipo	Descrição
<code>id</code>	<code>string</code>	Identificador do <code>clan</code>
<code>name</code>	<code>string</code>	Nome do <code>clan</code>

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 19 mostra a estrutura de dados `Chat`.

Quadro 19 - Estrutura de dados `Chat`

Estrutura de dados: <code>Chat</code>		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento dos dados do chat		
Atributo	Tipo	Descrição
<code>message</code>	<code>string</code>	Mensagem enviada
<code>sendBy</code>	<code>string</code>	Nome de quem enviou a mensagem
<code>time</code>	<code>date</code>	Data do envio da mensagem
<code>type</code>	<code>string</code>	Identificador do tipo da mensagem

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 20 mostra a estrutura de dados `Membro`.

Quadro 20 - Estrutura de dados Membro

Estrutura de dados: Membro		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento dos dados do membro		
Atributo	Tipo	Descrição
email	string	E-mail do membro do grupo
isAdmin	boolean	Identificador se o membro é administrador
nome	string	Nome do membro do grupo
uid	string	Identificador do membro do grupo

Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE B – Termos do Protocolo pelo Método RURUCAg

Este Apêndice traz os termos de consentimento utilizados pelo trabalho. O Quadro 21 mostra o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) utilizado na avaliação de usabilidade pelo método RURUCAg.

Quadro 21 - TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Olá! Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa de bacharelado, intitulada “E-Team”. E-Team é um aplicativo móvel que permite por meio da colaboração o gerenciamento de eventos de jogos on-line. O aplicativo permitirá que os usuários criem grupos, chamados de *clan*. O aplicativo também permite a colaboração entre os participantes por meio de eventos e as avaliações que podem ser feitas para cada participante.

a) disponibilizar um aplicativo fundamentado no Modelo 3C de Colaboração (M3C), para que as pessoas possam se conectar e jogar juntos, disponibilizando mecanismos de Comunicação (chat dos membros do clan); Cooperação (agendamento e avaliação dos jogadores que participaram dos eventos); e de Coordenação (gerenciamento de equipes e eventos);

b) analisar e avaliar a usabilidade, a comunicabilidade e a experiência de usuário das interfaces desenvolvidas e de suas funcionalidades, pelo método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg), avaliando a usabilidade, a comunicabilidade, e a experiência de uso juntamente com os requisitos funcionais do aplicativo.

Estas medidas serão realizadas on-line, de forma remota. Também será realizada a explicação da forma que será aplicado a avaliação, bem como do método utilizado para avaliação, intitulado de Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg), que possibilita relacionar o M3C de Colaboração com os Requisitos de Usuário.

Destacamos que a participação é voluntária e não obrigatória. Como esta é uma participação voluntária, você não terá despesas e nem será remunerado pela participação na pesquisa. Em caso de danos decorrentes da pesquisa, será garantida a indenização. Os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo serão mínimos para o participante da pesquisa com eventual interpretação nossa acerca dele e de seu contexto. Dessa forma, para minimizar ou diminuir qualquer desconforto, por menor que seja, durante todo o estudo, assim que o pesquisador perceber qualquer possibilidade de dano ao participante, decorrente da participação na pesquisa, será discutido com o participante as providências cabíveis, incluindo o encerramento da pesquisa por parte do participante e informado o sistema CEP/CONEP.

O risco previsto no protocolo tem nível mínimo, considerando que a pesquisa será realizada durante atividades letivas dos graduandos desta Instituição, sendo, as atividades, realizadas durante as atividades curriculares. Basicamente, após o consentimento do participante, ele terá explicações das tarefas que deverá realizar, bem como um roteiro detalhado das tarefas a serem seguidas. Além disso, após realizar as tarefas e com o consentimento do participante, ele responderá o questionário da pesquisa. Dessa forma, o risco previsto é mínimo.

Os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua realização. Assim, estou sujeito a realização de tarefas pré-definidas e especificadas no formulário de avaliação. Além disso, a minha avaliação

poderá ou não ser considerada no resultado final do aplicativo, dependendo da forma que eu responderei a avaliação.

Estou ciente que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo. Também fui informado que eu posso me recusar a participar do estudo ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e, que, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo.

Os pesquisadores envolvidos no estudo são: Fernando Mueller (FURB), podendo entrar em contato pelo e-mail fernando.mueller@outlook.com e da pesquisadora responsável M.a Simone Erbs da Costa (FURB), contato pelo e-mail: secosta@furb.br. É assegurada toda assistência durante toda a pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, ou seja, tudo que eu queria saber antes, durante e depois da minha participação.

Dessa forma, tendo sido orientado quanto ao teor de todo aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não existe nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação. Caso exista algum dano decorrente a minha participação no estudo, serei devidamente indenizado conforme determina a lei. Em caso de reclamação ou qualquer outra denúncia sobre esse estudo, devo entrar em contato com a pesquisadora M.a Simone Erbs da Costa, da FURB, tendo a possibilidade de entrar em contato pelo e-mail secosta@furb.br.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo estão relacionados ao direito de usufruir do aplicativo mobile E-Team avaliado e contribuir com a evolução e melhoria contínua deste, bem como do método empregado para a sua avaliação. A pessoa que acompanhará os procedimentos será o pesquisador, aluno de bacharelado, Fernando Mueller. O (a) senhor (a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento. Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida por meio da não identificação do seu nome. Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa.

Simone Erbs da Costa

Endereço: Centro de Ciências Tecnológicas - CCT / Rua Antônio da Veiga, 140 - Itoupava Seca - Blumenau - SC – Brasil

FURB (Fundação Universidade Regional de Blumenau) – Blumenau.

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEPESH

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SEPN 510, Norte, Bloco A terceiro andar, Ed. Ex-INAN, Unidade II – Brasília – DF- CEP: 70750-521

Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: conep@saude.gov.br

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que, neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Ao seguir adiante na avaliação, dou o meu consentimento.

APÊNDICE C– Roteiro de avaliação de usabilidade pelo Método RURUCAg

Este apêndice traz a introdução ao roteiro de avaliação (Quadro 22) e o próprio roteiro contendo o passo a passo de como utilizar o aplicativo E-Team (Quadro 23) apresentado para os usuários avaliarem o aplicativo desenvolvido.

Quadro 22 - Introdução ao roteiro de avaliação

Olá! Meu nome Fernando Mueller, responsável pelo desenvolvimento do aplicativo E-Team. E-Team é o resultado final do Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Sistemas de Informação da FURB - Blumenau. Esse trabalho está sendo orientado pela mestra Simone Erbs da Costa. E-Team foi criado com o objetivo de permitir a criação de eventos on-line permitindo um melhor gerenciamento dos eventos e grupos e proporcionando interação entre os participantes. Esse é o roteiro de utilização do aplicativo E-Team. No final do roteiro tem uma avaliação que você deve responder. O tempo médio de avaliação é 10 e 20 minutos. O aplicativo está disponibilizado para dispositivos Android. Como o aplicativo está disponível apenas para celulares é recomendado que você abra esse questionário em um computador e deixe seu celular próximo. Infelizmente o Google Forms não permite que eu escolha o tamanho da fonte, então caso o tamanho da fonte dessa página não esteja adequado para você, peço que use o zoom do navegador para aumentá-lo. Espero que aproveite essa experiência e caso seja necessário você pode entrar em contato comigo. WhatsApp/Telegram:(47)99639-5947
E-mail: fernando.mueller@outlook.com
Até mais e muito obrigado!

Fonte: adaptado de Costa (2018).

Quadro 23 - Roteiro de avaliação

Avaliação de Usabilidade e Comunicabilidade pelo Método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg).
Acesso ao aplicativo: como o aplicativo está liberado apenas para dispositivos móveis Android e não está publicado em lojas oficiais, para poder instalá-lo deverá seguir os seguintes passos:

1. Vá em Configurações;
2. Busque a opção Segurança e privacidade e toque nela;
3. Procure por instalar a partir de aplicativos desconhecidos. Se por acaso não estiver lá, tente achá-la na opção mais;
4. Deve aparecer uma lista de aplicativos. Ache o seu navegador - Chrome, por exemplo;
5. Toque nele e depois selecione Permitir a partir desta fonte.

Caso a opção acima não funcionar para você tente o seguinte:

1. Vá em Configurações;
2. Vá até aplicativos e notificações e depois selecione configurar aplicativos;
3. Encontre e toque em opções avançadas ou acesso a aplicativos especiais;
4. Vá até a parte inferior (de cima para baixo) do menu de acesso ao aplicativo especial, no qual você pode encontrar a opção instalar aplicativos desconhecidos;
5. Encontre o seu navegador (por exemplo, Chrome), toque nele e selecione Permitir a partir desta fonte.

Também coloco aqui o link do tutorial acima: <https://www.nextpit.com.br/como-instalar-aplicativos-de-fora-da-loja-do-google-play>, caso você queira verificar algum detalhe.
Após realizar essa configuração, acesse o seguinte link no seu navegador do seu celular: <https://drive.google.com/file/d/109oMqp1LpxVeEK9OZmsy0keOzaRuEwGb/view?usp=sharing>
Clique no .apk e faça o download. Após o download concluído irá perguntar se deseja instalar, toque em sim e espere terminar a instalação.

Caso o seu celular não pergunte se deseja instalar após o download concluído, vá em "Arquivos" no seu celular, procure a pasta downloads, busque pelo .apk que acabou de baixar e toque nele. Logo após deverá aparecer a mensagem para confirmar a instalação do App.

Tela de Login:

Ao abrir o aplicativo, caso não esteja autenticado, será apresentado a tela de login na qual você deve inserir e-mail e senha para realizar autenticação.

Clicando em "Login", será redirecionado à tela inicial do aplicativo.



✉ Email

🔑 Senha

[Esqueceu sua senha?](#)

Login

Não possui cadastro? [Cadastrar](#)

Entre com o Google

Tela de Login - opção "Cadastrar":

Se você não estiver autenticado, você pode clicar em "Cadastrar" e é redirecionado à tela de cadastro de usuário, na qual irá preencher suas informações pessoais e ao clicar em "Cadastrar" irá realizar o login e ser redirecionado para tela inicial do aplicativo. Outra forma de realizar o login no sistema é utilizando a conta Google como forma de autenticação.



Nome

Idade

Nick

✉ Email

Telefone

🔑 Senha

🔑 Confirmação de senha

Cadastrar

Tela Recuperação de Senha:

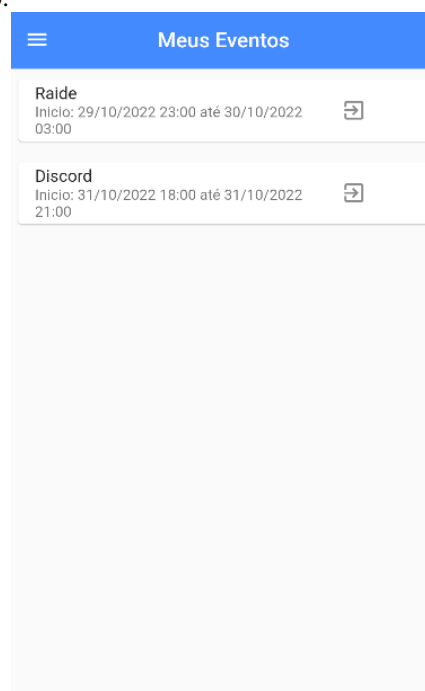
Ao clicar na opção "Esqueceu sua senha?" E informar seu e-mail e acionar o botão "Enviar e-mail", será enviado um e-mail para que você possa redefinir sua senha.



Enviar E-mail

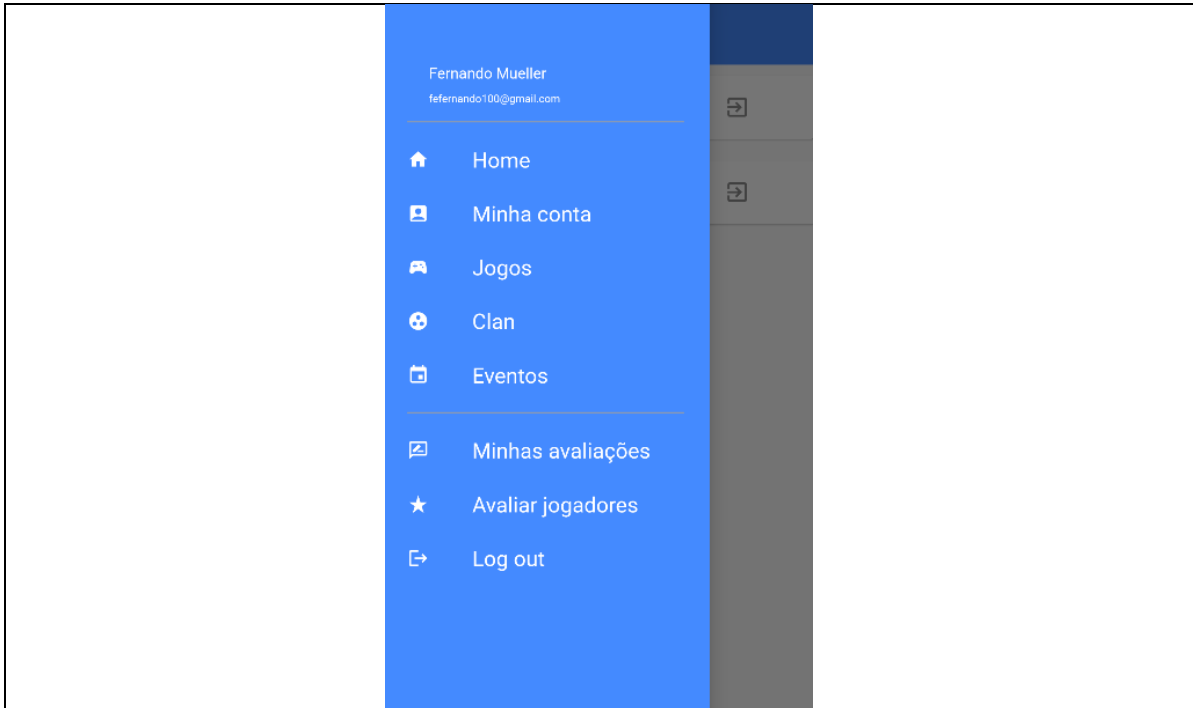
Tela Home - Eventos agendados:

Ao se autenticar no aplicativo, você será direcionado para a tela home, na qual consta a listagem de todos os eventos cadastrados no aplicativo.



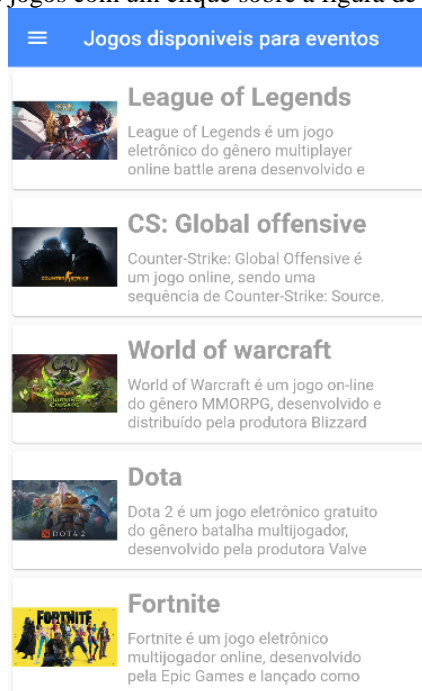
Tela Menu - Menu aplicativo

Na tela menu você pode visualizar todas as opções disponibilizadas para o aplicativo, facilitando a navegação entre as telas e a visualização das opções do aplicativo.



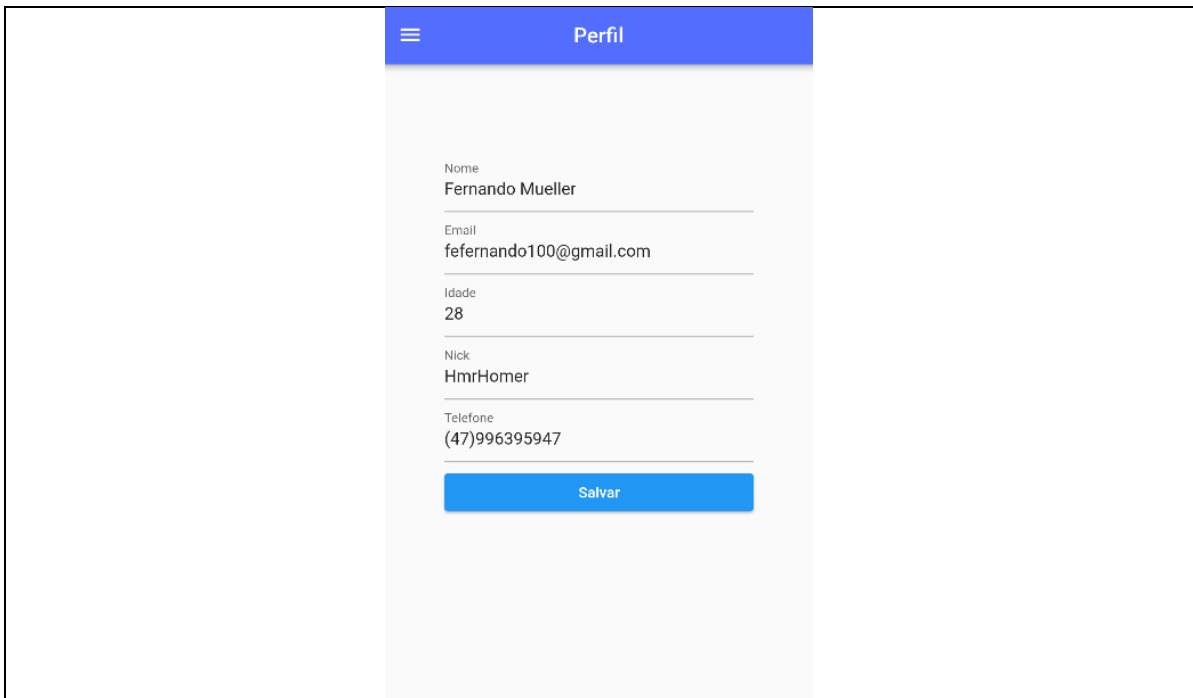
Tela de jogos disponíveis para evento – Listagem:

Na tela de jogos, você pode visualizar todos os jogos cadastrados no aplicativo, podendo navegar entre eles, e podem expandir a descrição dos jogos com um clique sobre a figura de cada jogo.

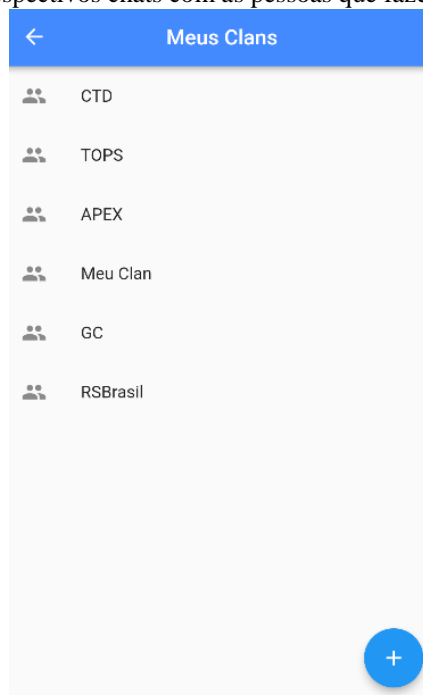


Tela minha conta:

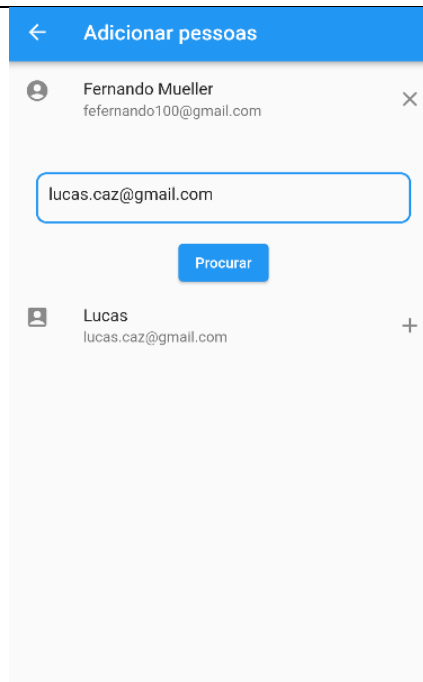
Ao tocar em "Minha conta" no menu de navegação (segundo item do menu de cima para baixo) da tela, você será direcionado para tela de perfil do usuário, na qual consta todas as informações do usuário. Você pode alterar as informações já fornecidas ou informar as informações faltantes no cadastro inicial.

**Tela de Clan – Listagem:**

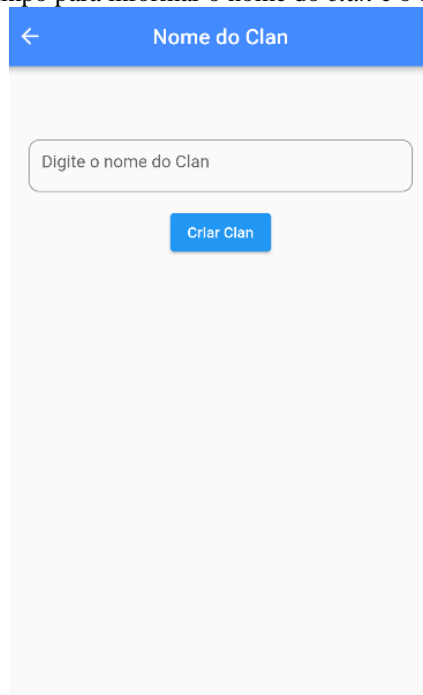
Na tela de *clan* você poderá visualizar todos os seus *clans* cadastrados no aplicativo, podendo criar um novo caso precisar. Nessa tela só vão estar visíveis os grupos que você está incluso, caso não estiver a tela estará em branco. Cada *clan* terá seus respectivos chats com as pessoas que fazem parte do grupo.

**Tela Criar Clan - Adicionar pessoas:**

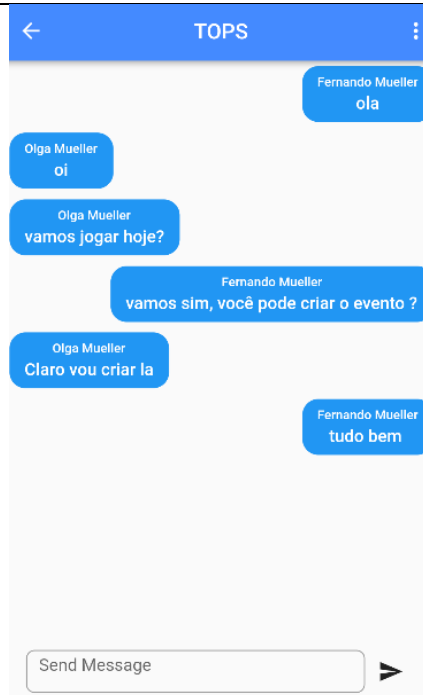
Na tela de adicionar pessoas deve procurar pelo e-mail completo do usuário desejado e fazer a adição das pessoas para o *clan*.

**Tela Criar Clan - Definir nome:**

Na tela vai ser apresentado um campo para informar o nome do *clan* e o botão para fazer a criação.

**Tela Clan – Chat:**

Na tela do chat do *clan* é possível trocar mensagens entre os membros.



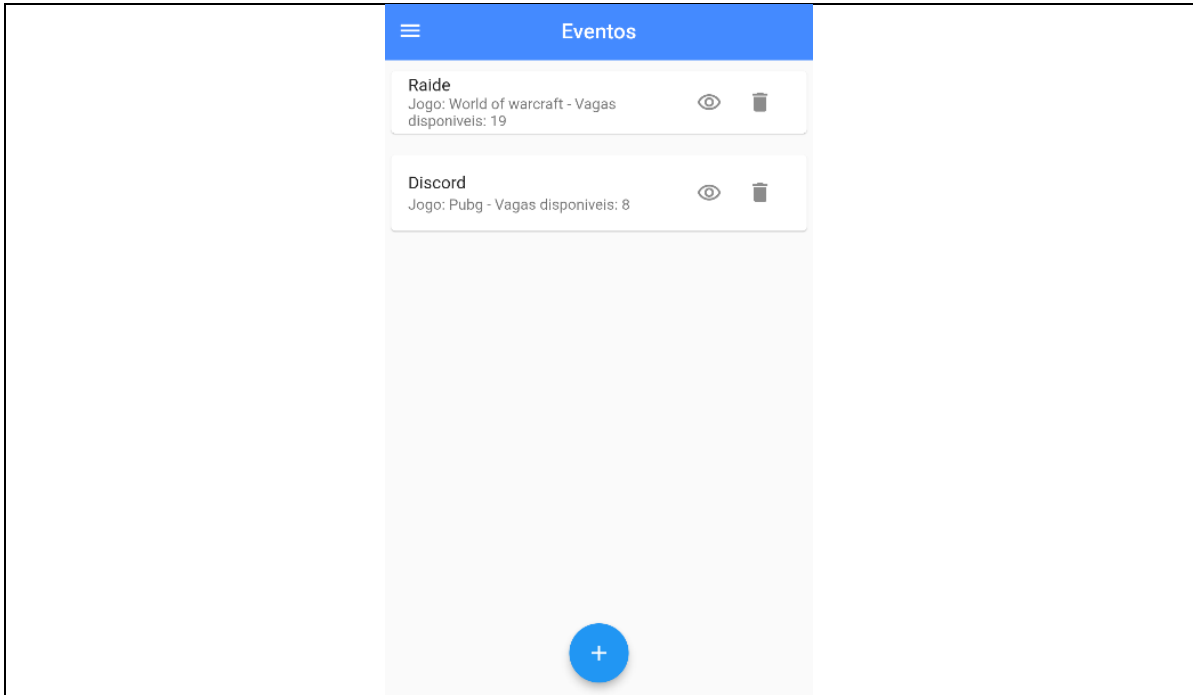
Tela Clan - Informações do Clan:

Na tela do chat do *clan* ao clicar nos três pontinhos verticais (canto superior direito da tela) estão disponíveis os usuários que estão no *clan* e também quem é o administrador. É disponibilizado também a opção de sair do grupo.



Tela Eventos – Listagem:

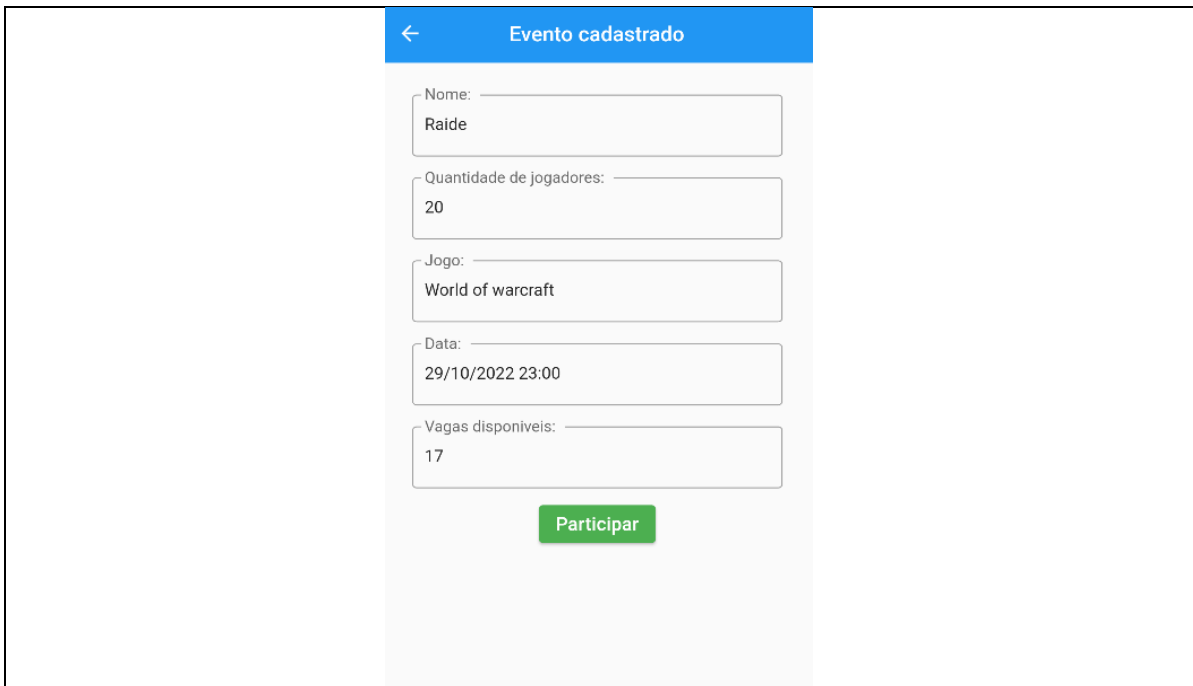
Na tela de eventos, você poderá visualizar todos os eventos cadastrados no aplicativo, em cada evento é apresentado o nome do evento, em qual jogo será realizado e a quantidade de vagas disponíveis. Ao lado direito do registro é possível visualizar dois ícones. O primeiro em formato de olho, que quando selecionado, irá abrir uma tela com os demais detalhes do evento. O segundo ícone em formato de lixeira que faz a exclusão do evento caso seja o usuário de criação dele. É possível adicionar um novo registro utilizando o botão "+"(centro inferior da tela).

**Tela Evento - novo evento:**

Ao tocar no ícone de "+" no canto inferior central da tela (de cima para baixo e da esquerda para direita) na tela de eventos, você será redirecionado para tela de cadastrar o evento, na qual você poderá informar os dados solicitados e efetivar o cadastro no aplicativo.

Tela Evento - participar evento:

Ao tocar no ícone do olho na tela de listagem eventos, você será redirecionado para a tela de visualizar as informações do evento. Ao clicar no botão "Participar" você estará escrito no evento e o evento ficará disponível em sua página Home.



Evento cadastrado

Nome: Raide

Quantidade de jogadores: 20

Jogo: World of Warcraft

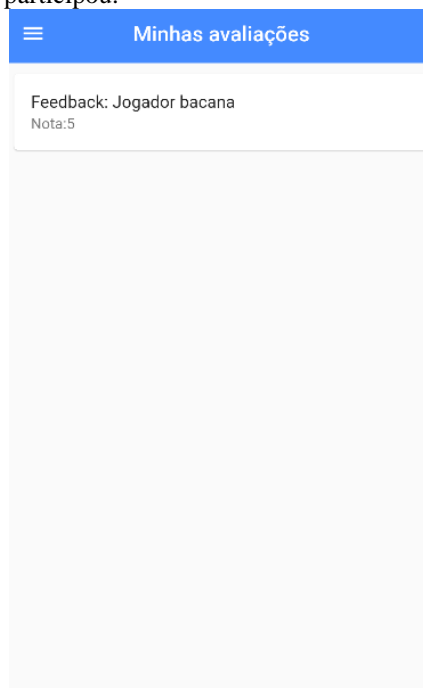
Data: 29/10/2022 23:00

Vagas disponíveis: 17

Participar

Tela minhas avaliações – Listagem:

Na tela de minhas avaliações você poderá visualizar todas as avaliações que foram feitas por outros usuários dos eventos que o usuário logado participou.

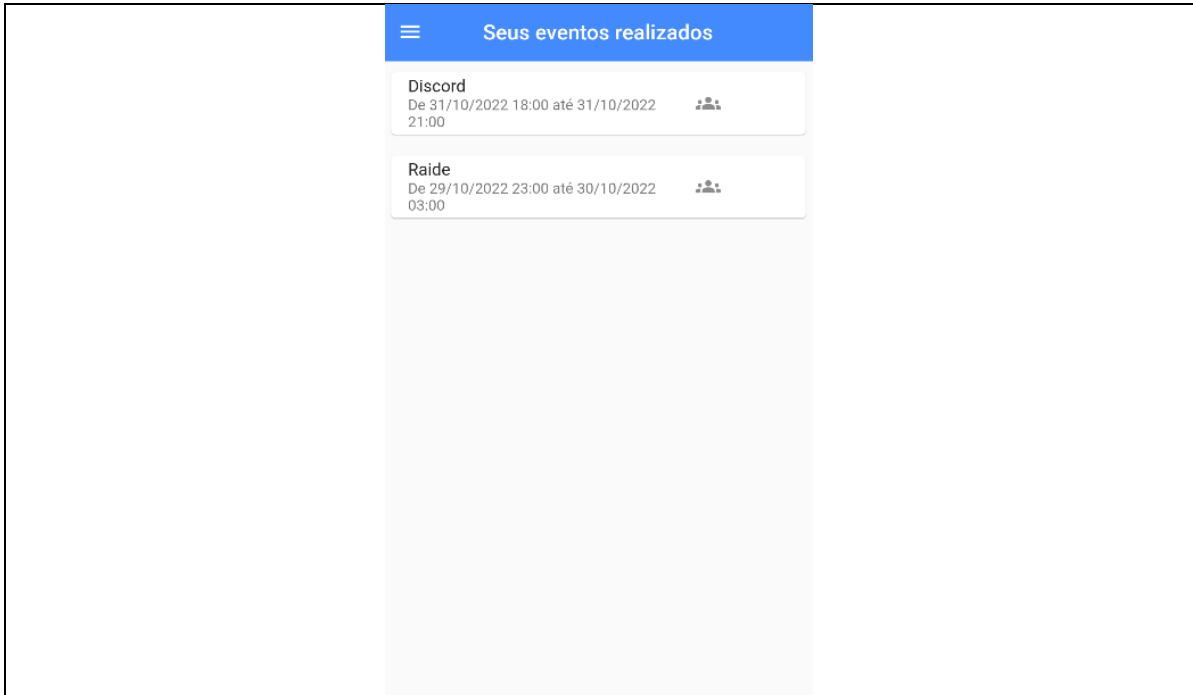


Minhas avaliações

Feedback: Jogador bacana
Nota: 5

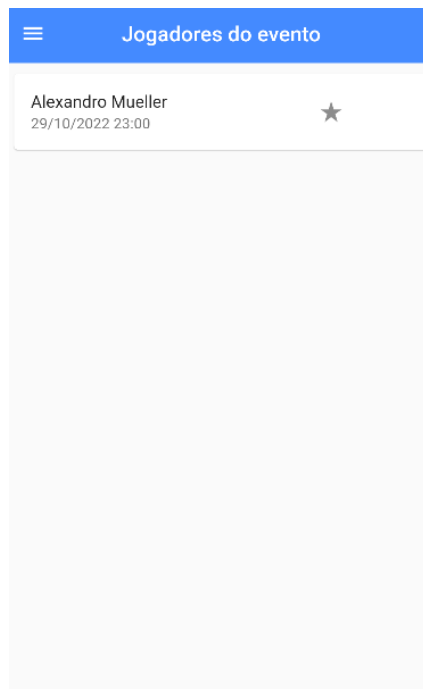
Tela avaliar jogadores - listagem de eventos:

Na tela de avaliar jogadores você poderá visualizar todos os eventos que você já participou, ao clicar no símbolo de grupo (lado direito de cada registro), o usuário será redirecionado para a página dos jogadores que participaram do evento.



Tela Avaliar Jogadores - jogadores do evento:

Na tela de jogadores do evento você poderá visualizar todos os jogadores que participaram do evento, ao clicar no ícone de estrela (lado direito de cada registro), o usuário será redirecionado para a página de cadastro da avaliação.



Tela Avaliar Jogadores - cadastro avaliação do jogador:

Na tela cadastro avaliação do jogador, o usuário poderá informar os dados solicitados e efetivar o cadastro da avaliação no aplicativo.



Cadastro avaliação

Escreva o feedback para o jogador

Nota do jogador(de 1 até 5) 0/1

Gravar avaliação Cancelar

Sair do sistema - usuários autenticados:

Para sair do sistema basta clicar na opção "Sair" no meu do sistema, disponível em qualquer lugar do sistema.

Ele irá desconectar o usuário e por consequência exibir novamente a opção de "Entrar" no sistema no topo da página, redirecionando para a tela inicial do sistema.

Conclusão:

Com estas etapas você pôde visualizar todas as funcionalidades existentes no sistema E-Team.

Lembrando que o E-Team é um sistema desenvolvido para ser colaborativo, baseando-se em 3 pilares:

Cooperação: Você COOPEROU no E-Team entrando em quantos eventos gostaria e realizou a avaliação de outros jogadores.

Coordenação: Com a criação de *clans* você COORDENOU usuários e organizou os eventos quando necessário.

Comunicação: Você COMUNICOU-SE dentro do sistema por meio de chat com outros jogadores e pelos feedbacks recebidos de outros jogadores.

Para sair do sistema basta fechar o aplicativo.

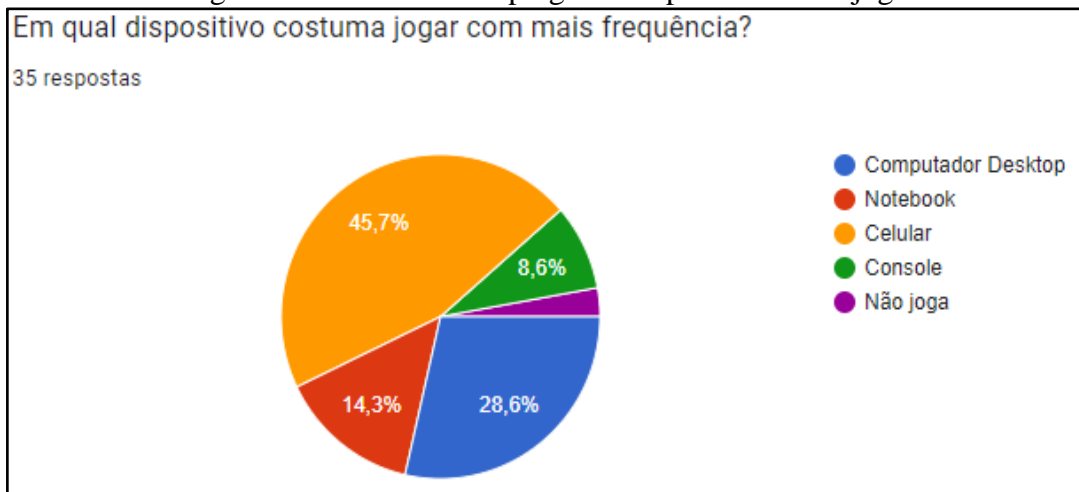
Se você deseja, é possível desconectar a sua conta clicando em "sair".

Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE D – Perguntas e respostas obtidas pelo Método RURUCAg

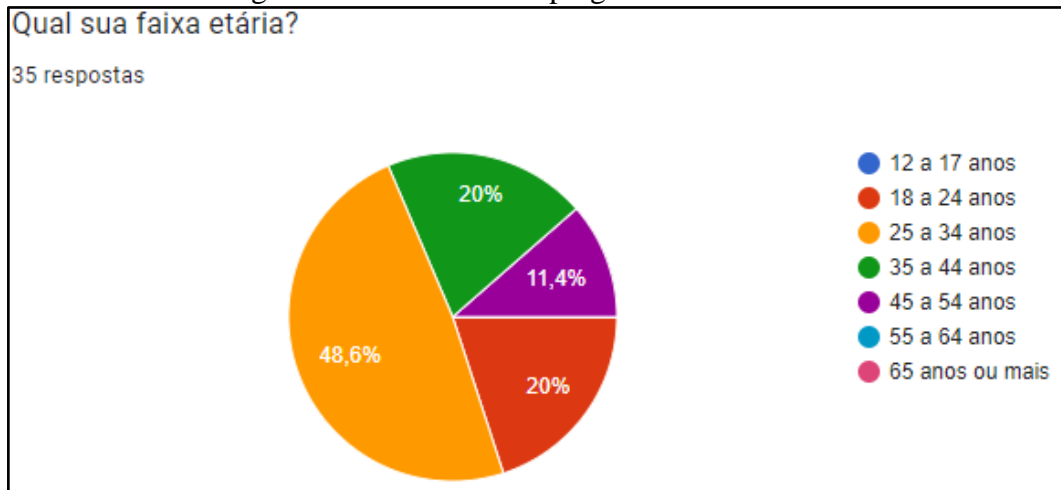
Este apêndice apresenta o resultado das perguntas realizadas na avaliação com os usuários. Da Figura 25 até Figura 28 são apresentadas o resultado das perguntas referentes a definir o perfil dos participantes. Elas abordam a faixa etária, dispositivo costuma jogar com mais frequência, se já usou algum aplicativo para coordenar eventos de jogos e quantas horas em média costuma jogar semanalmente. As perguntas com as respectivas respostas da Figura 29 até a Figura 68 dizem respeito a segunda parte da avaliação que trata sobre as heurísticas e a parte do Modelo M3C, enquanto a Figura 69 até Figura 79 diz respeito a terceira parte da avaliação. Por fim, a última parte da avaliação traz o resultado referentes às perguntas descritivas do que mais gostou (Quadro 24) e o que menos gostou no aplicativo (Quadro 25). Por fim, foram realizadas duas perguntas objetivas referente a recomendação (Figura 80) e reutilização (Figura 81).

Figura 25 - Resultado da pergunta da plataforma do jogo



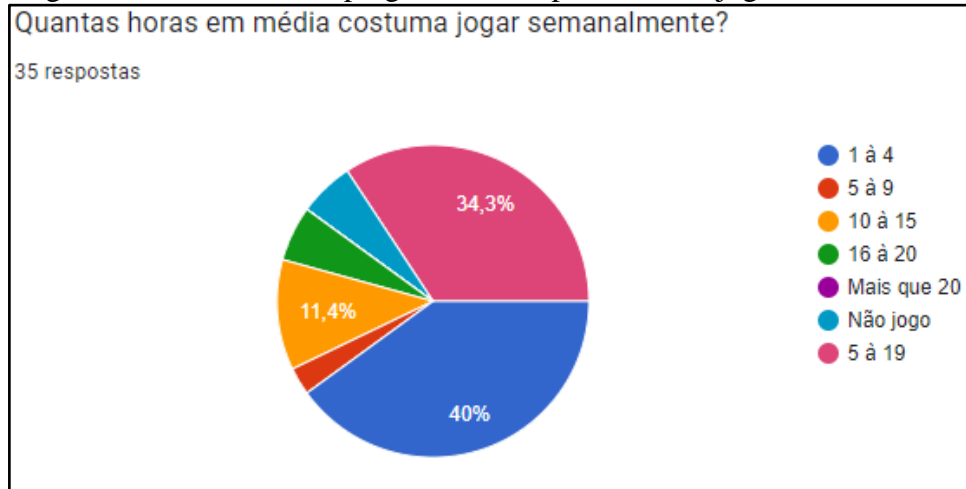
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 26 - Resultado da pergunta de faixa etária



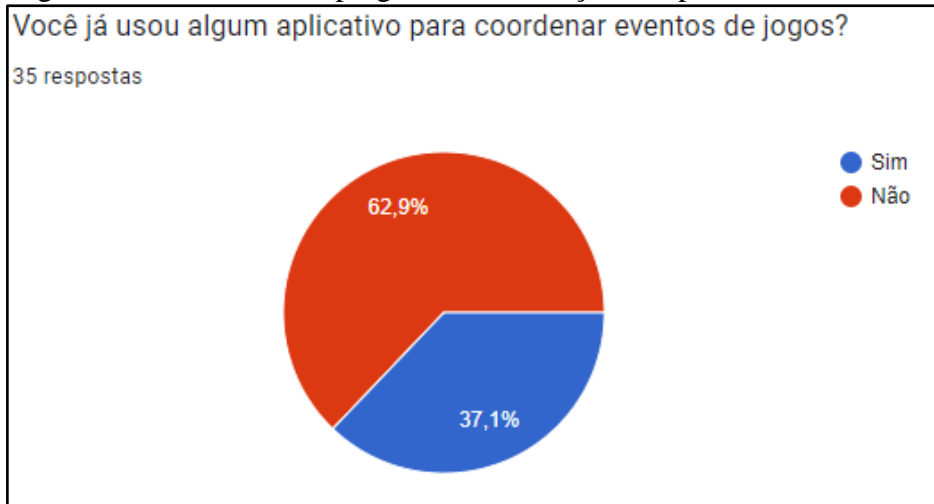
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 27 - Resultado da pergunta do tempo médio de jogo semanalmente



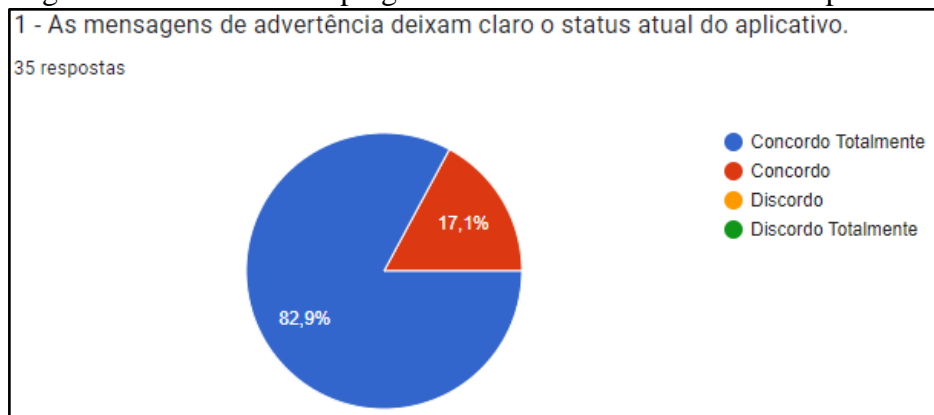
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 28 - Resultado da pergunta de utilização de aplicativo semelhante



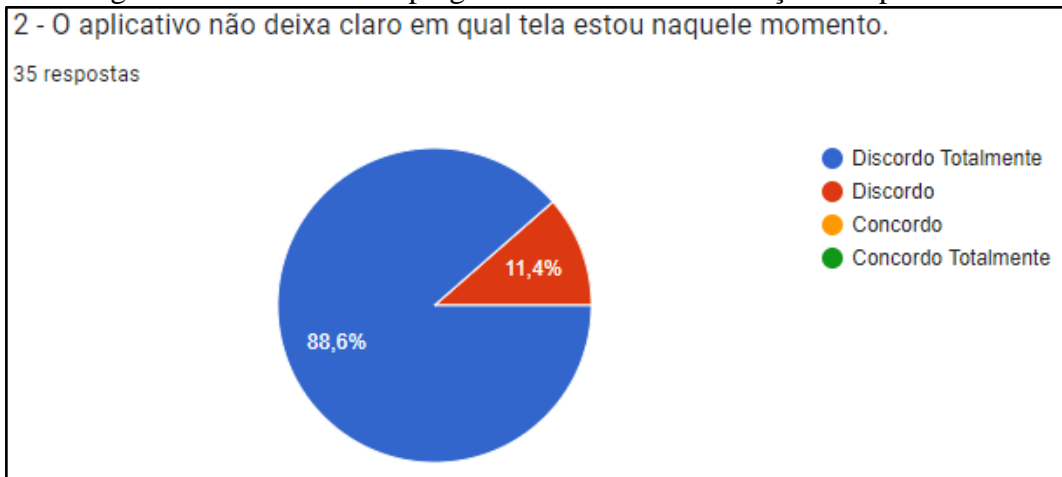
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 29 - Resultado da pergunta referente ao status atual do aplicativo



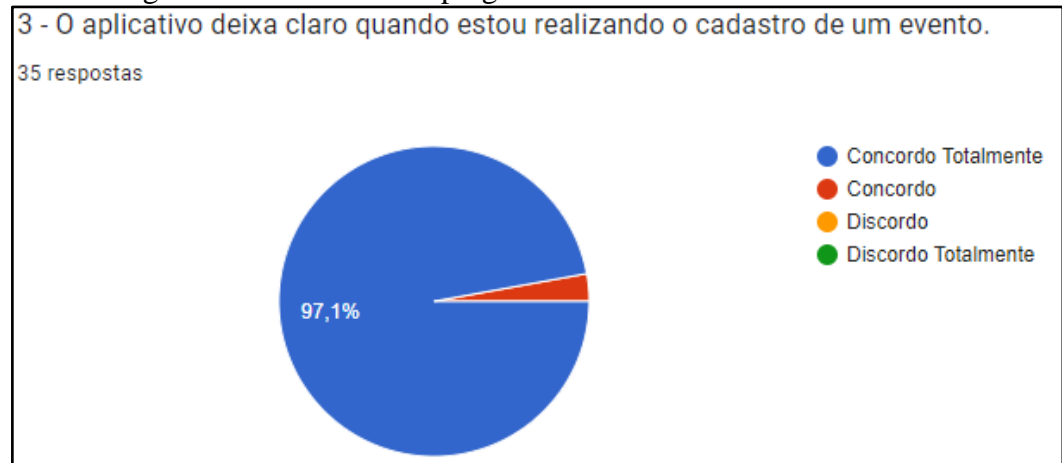
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 30 - Resultado da pergunta referente à localização do aplicativo



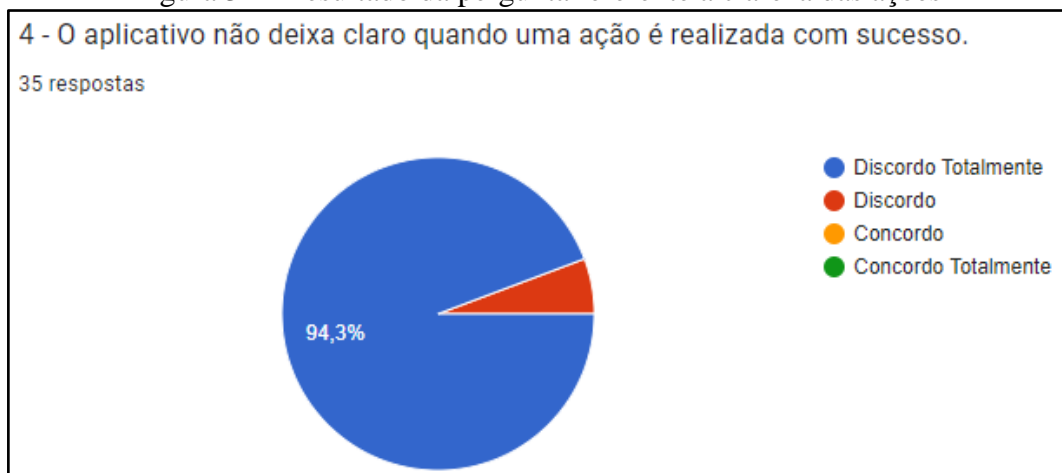
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 31 - Resultado da pergunta referente ao cadastro de evento



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 32 - Resultado da pergunta referente a clareza das ações



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 33 - Resultado da pergunta referente a Coordenação do *clan*



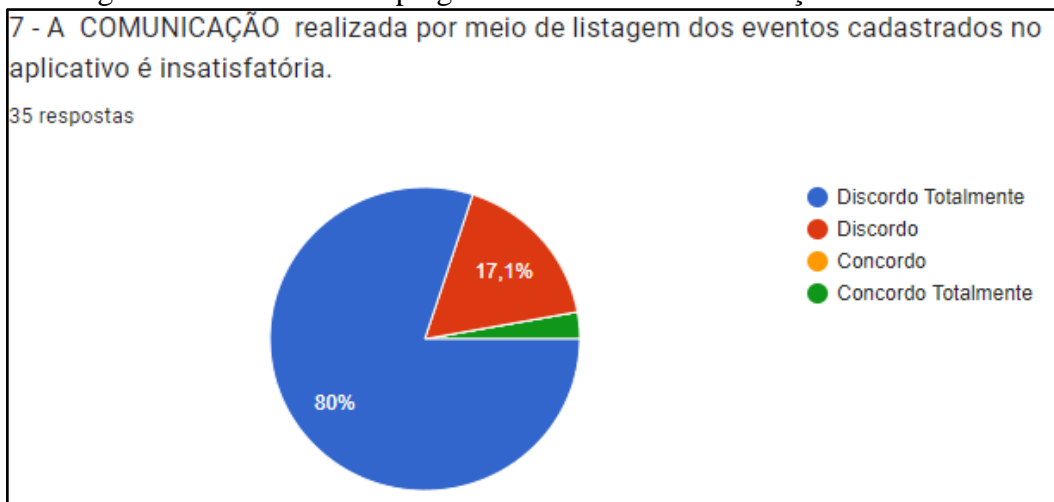
Fonte: elaborada pelo autor

Figura 34 - Resultado da pergunta referente a Coordenação dos jogos



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 35 - Resultado da pergunta referente a Comunicação nos eventos



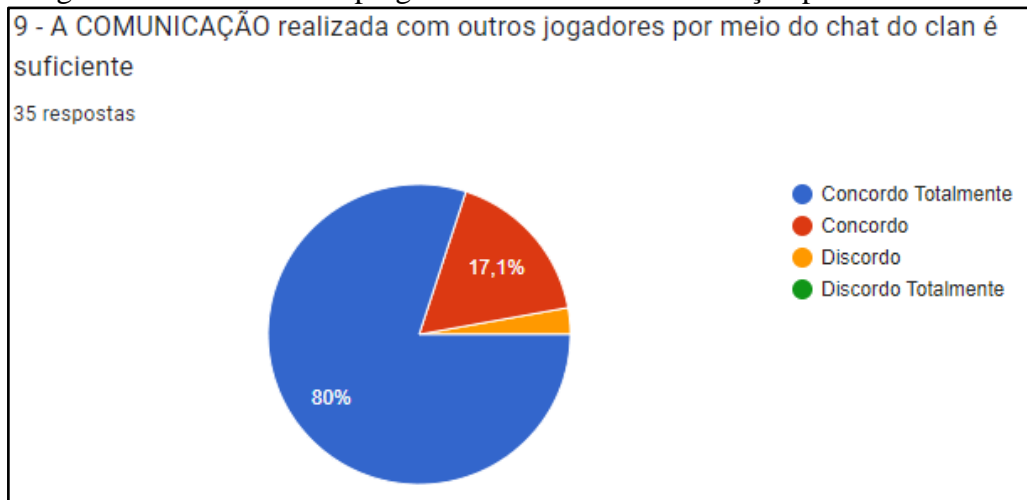
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 36 - Resultado da pergunta referente a Comunicação via chat



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 37 - Resultado da pergunta referente a Comunicação por chat do *clan*



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 38 - Resultado da pergunta referente a Cooperação com avaliação



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 39 - Resultado da pergunta referente a Cooperação com eventos



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 40 - Resultado da pergunta referente a linguagem do aplicativo



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 41 - Resultado da pergunta referente a ordem cronológica



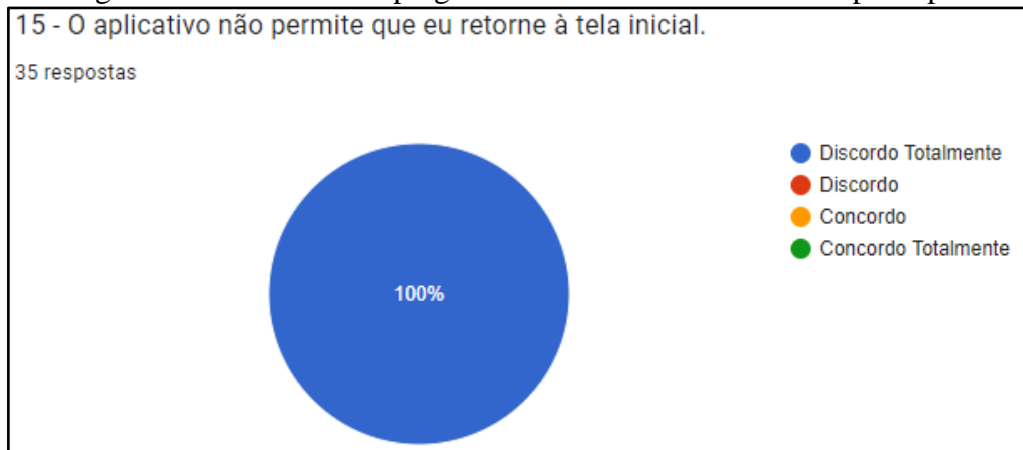
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 42 - Resultado da pergunta referente ao retorno a ações



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 43 - Resultado da pergunta referente retorno ao menu principal



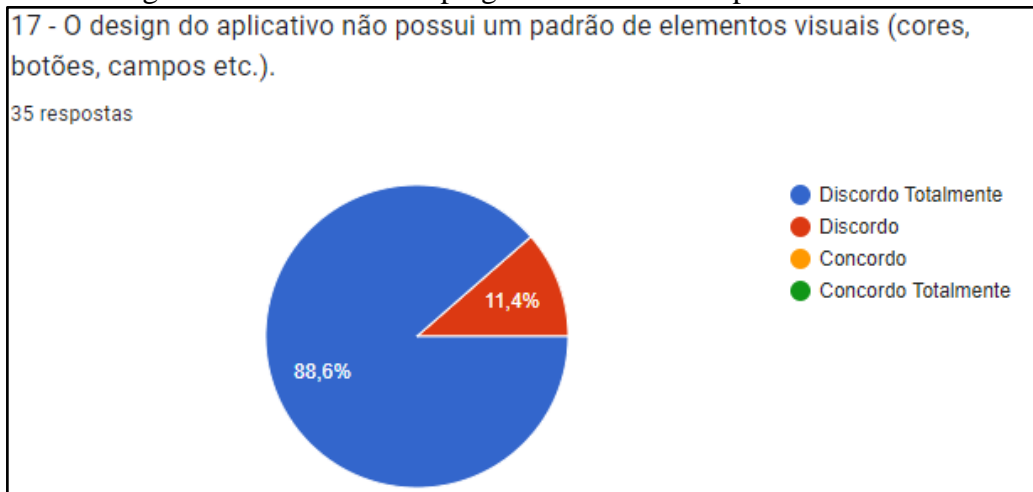
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 44 - Resultado da pergunta referente ao padrão de escrita



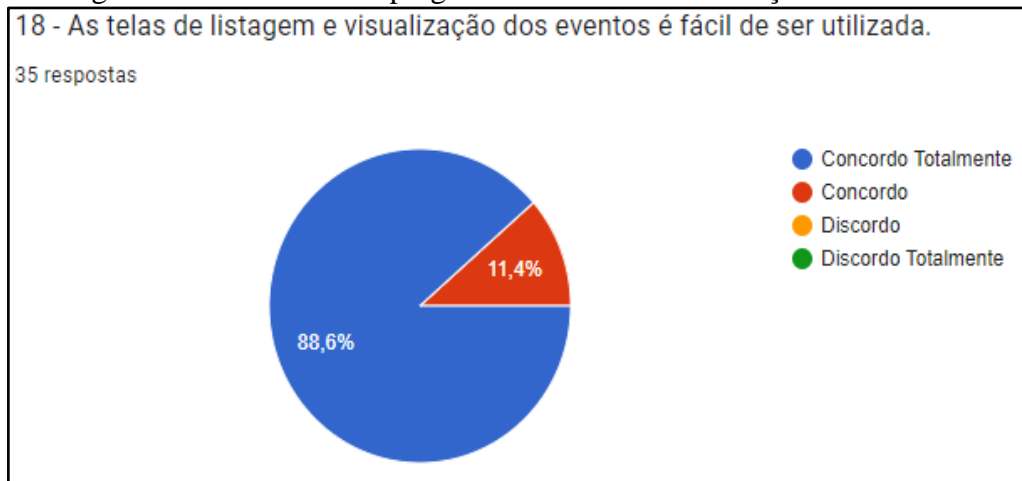
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 45 - Resultado da pergunta referente aos padrões visuais



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 46 - Resultado da pergunta referente a visualização dos eventos



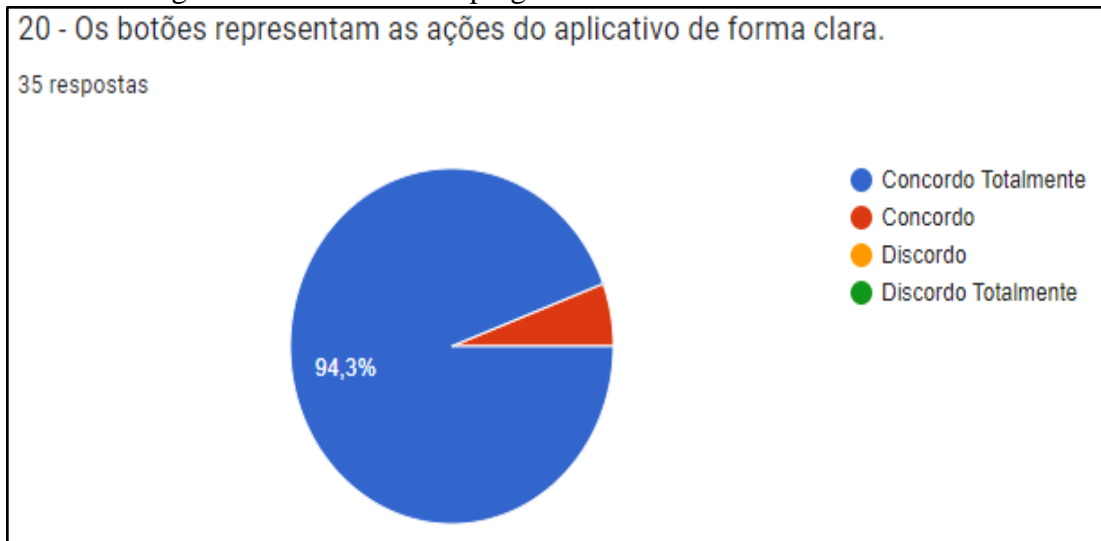
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 47 - Resultado da pergunta referente a dificuldade de visualização dos eventos



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 48 - Resultado da pergunta referente a clareza dos botões



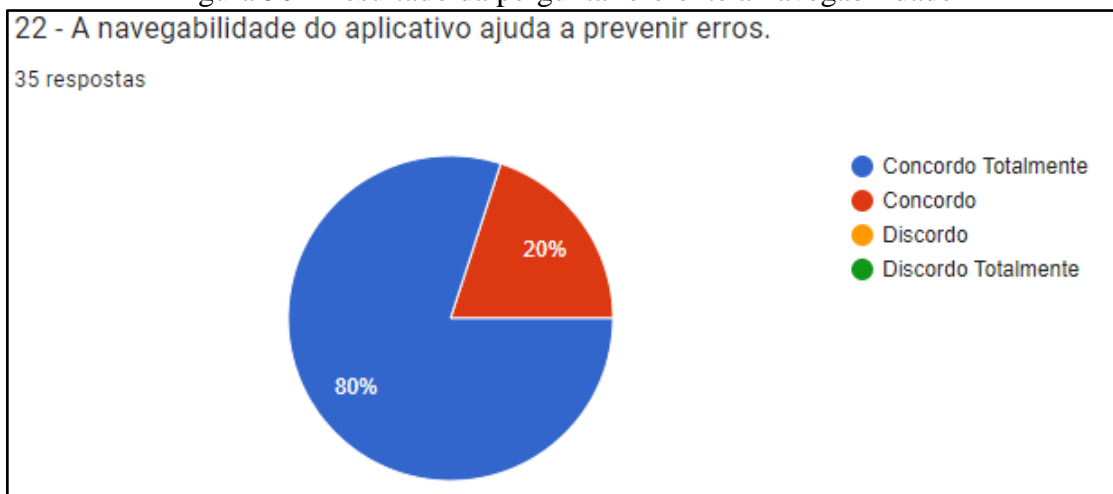
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 49 - Resultado da pergunta referente a dificuldade de utilização



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 50 - Resultado da pergunta referente a navegabilidade



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 51 - Resultado da pergunta referente as mensagens de confirmação



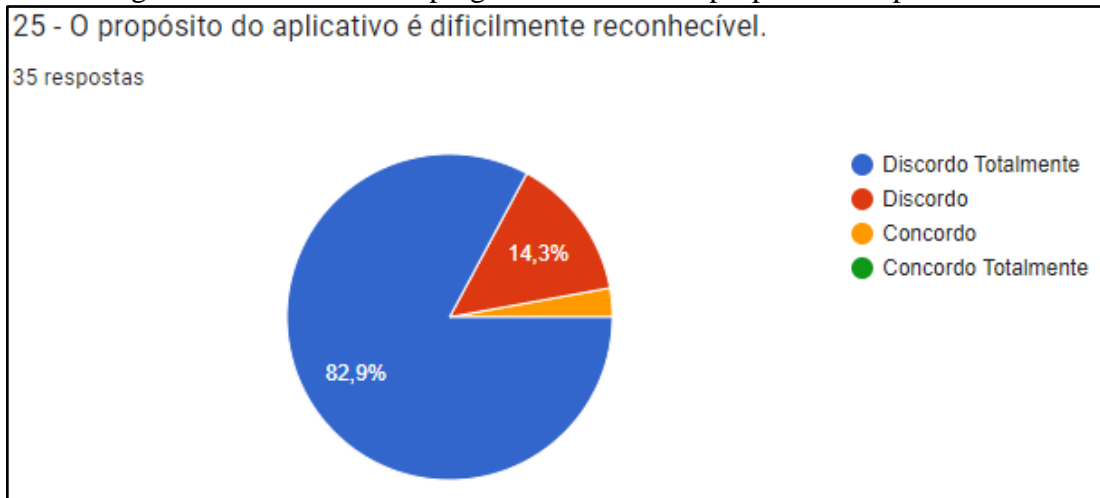
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 52 - Resultado da pergunta referente a facilidade de reconhecimento das funções



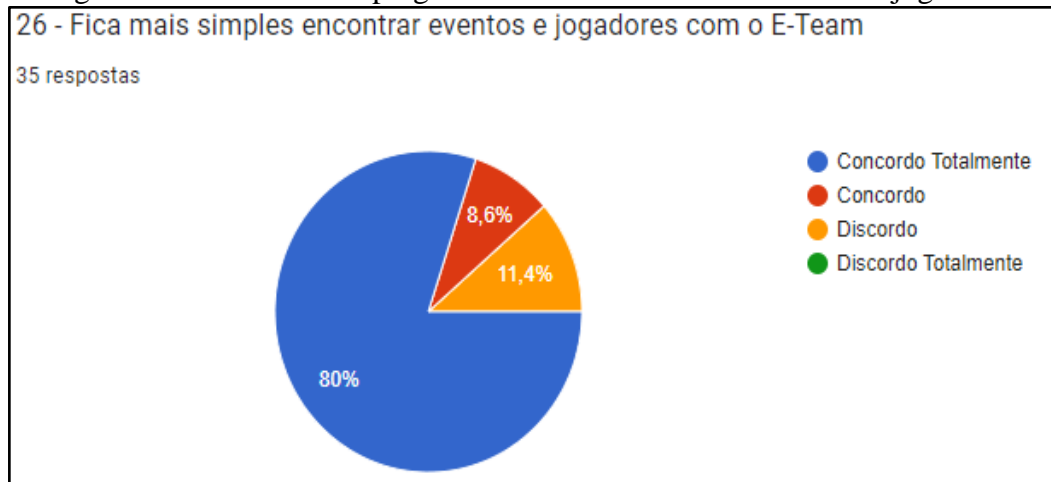
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 53 - Resultado da pergunta referente ao propósito do aplicativo



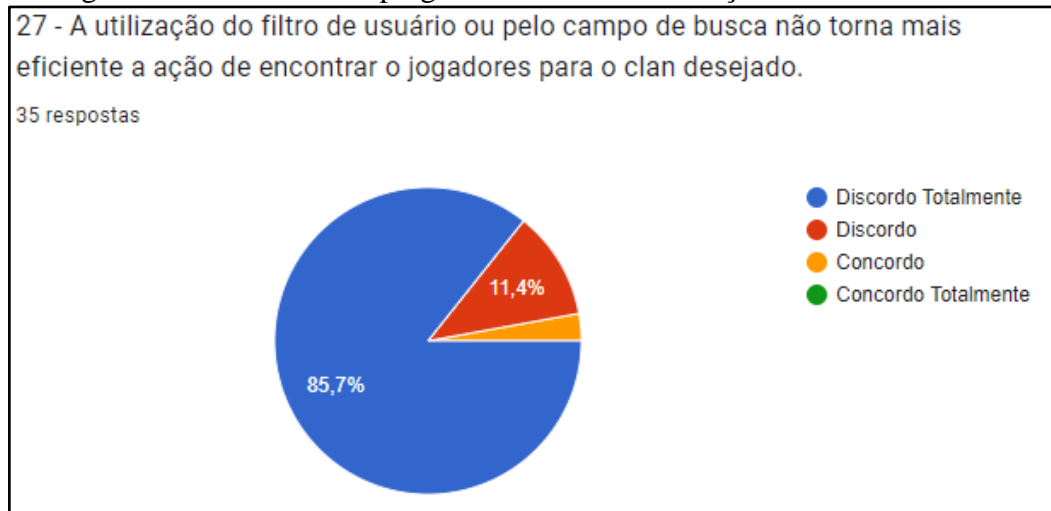
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 54 - Resultado da pergunta referente a encontrar eventos e jogadores



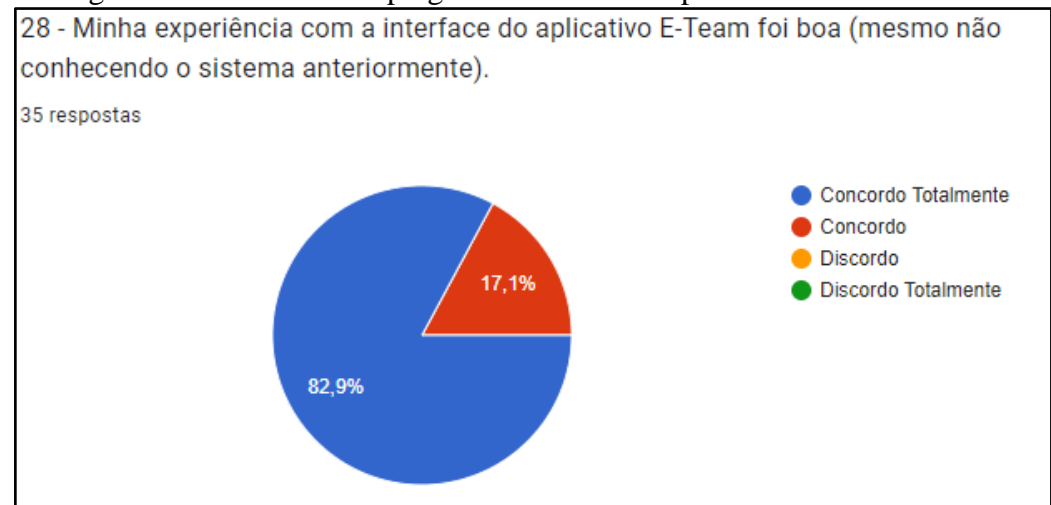
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 55 - Resultado da pergunta referente a utilização de filtros de busca



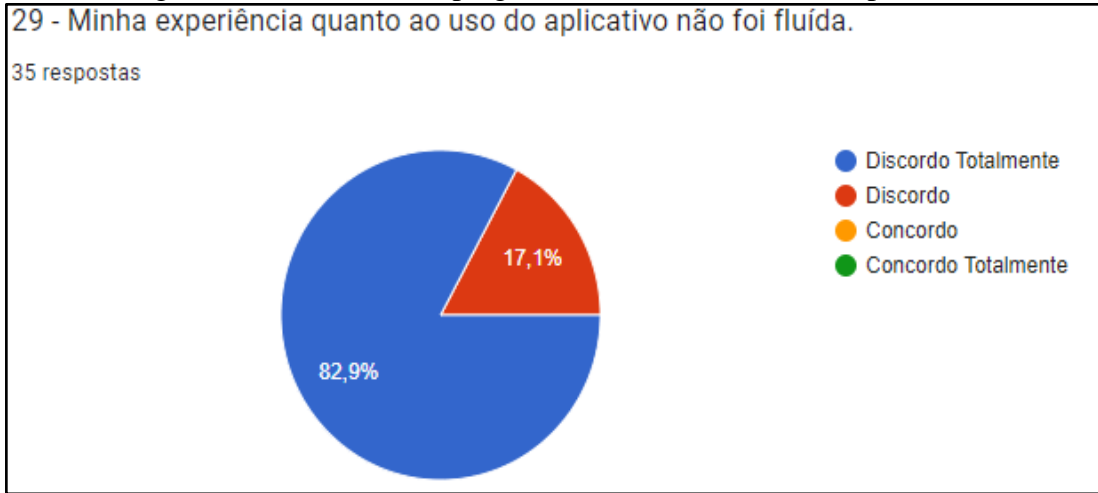
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 56 - Resultado da pergunta referente a experiência com a interface



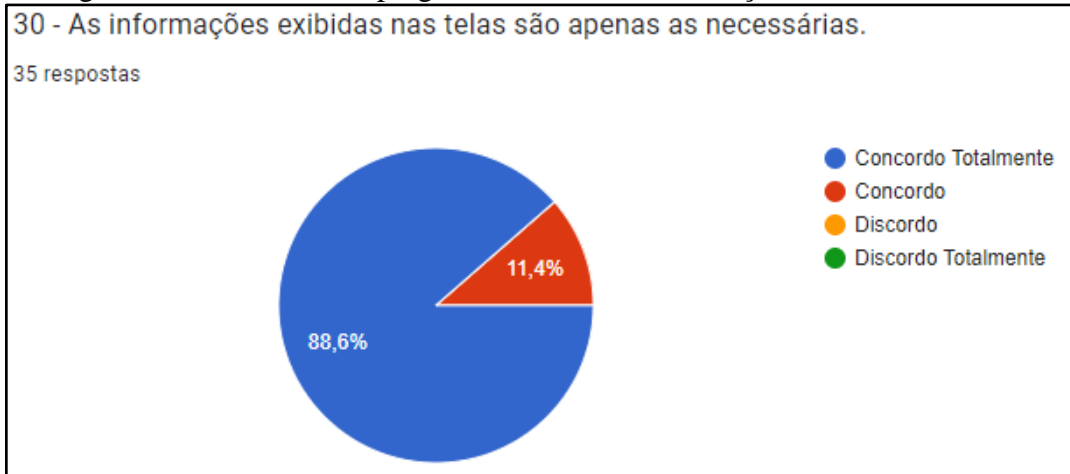
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 57 - Resultado da pergunta referente a fluidez do aplicativo



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 58 - Resultado da pergunta referente a informações exibidas nas telas



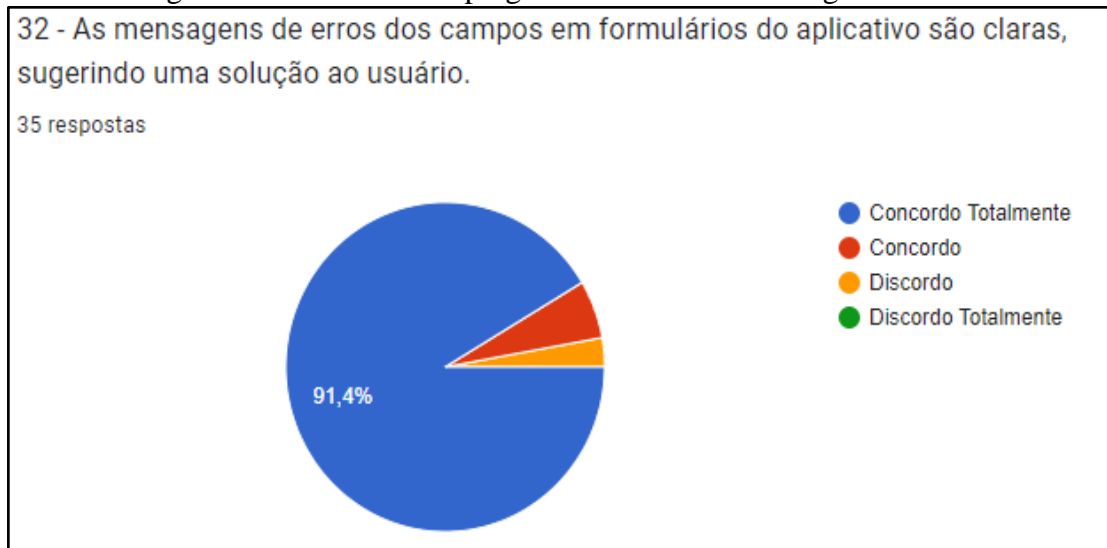
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 59 - Resultado da pergunta referente as cores utilizadas



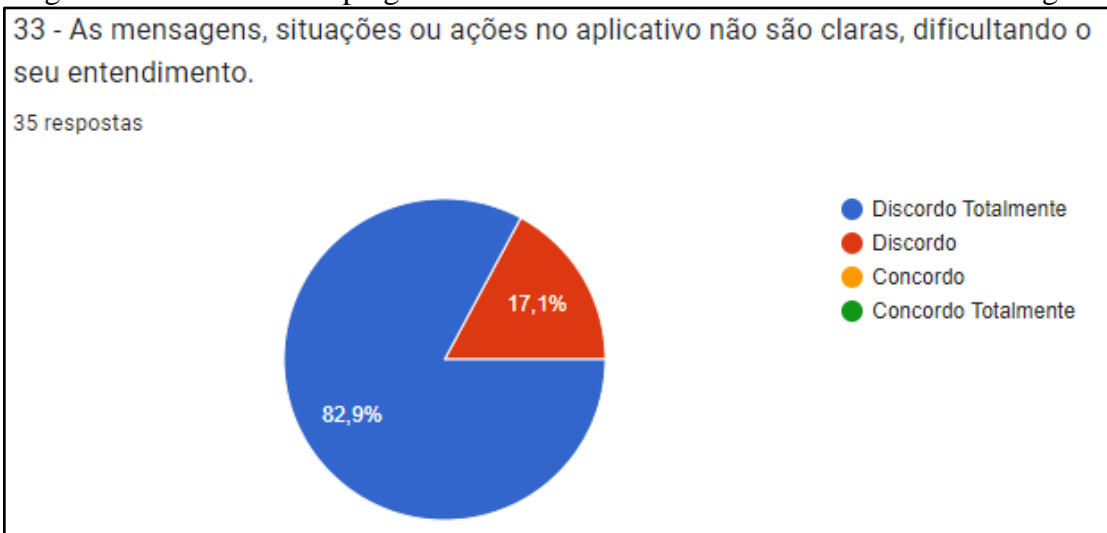
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 60 - Resultado da pergunta referente as mensagens de erro



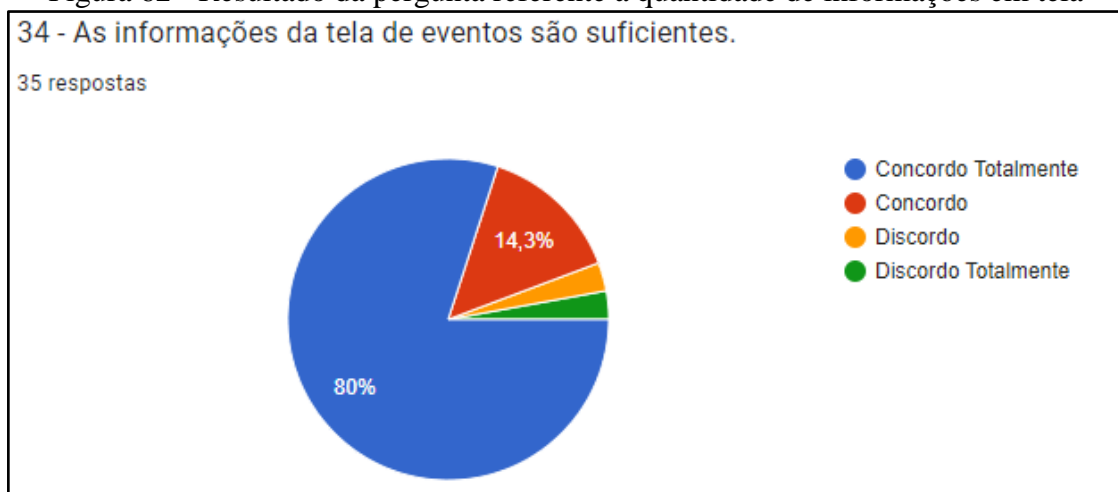
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 61 - Resultado da pergunta referente a clareza e entendimento das mensagens



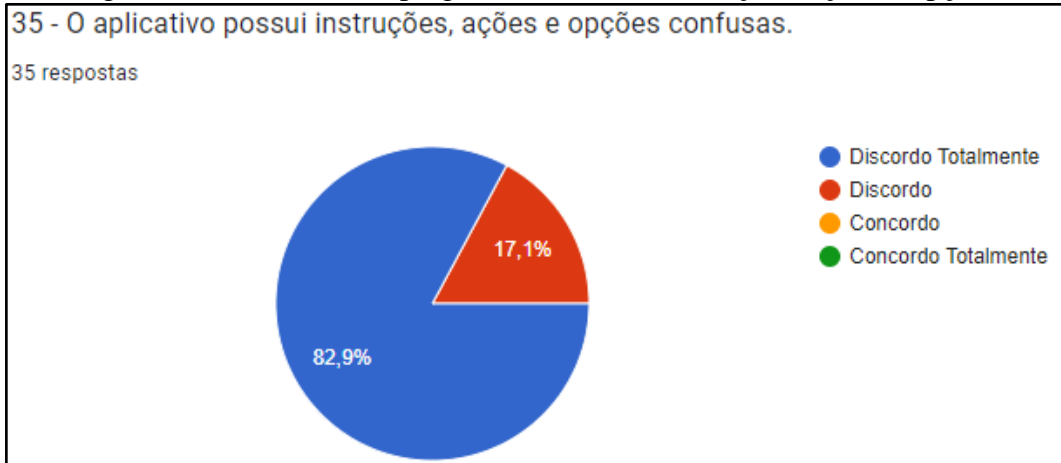
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 62 - Resultado da pergunta referente a quantidade de informações em tela



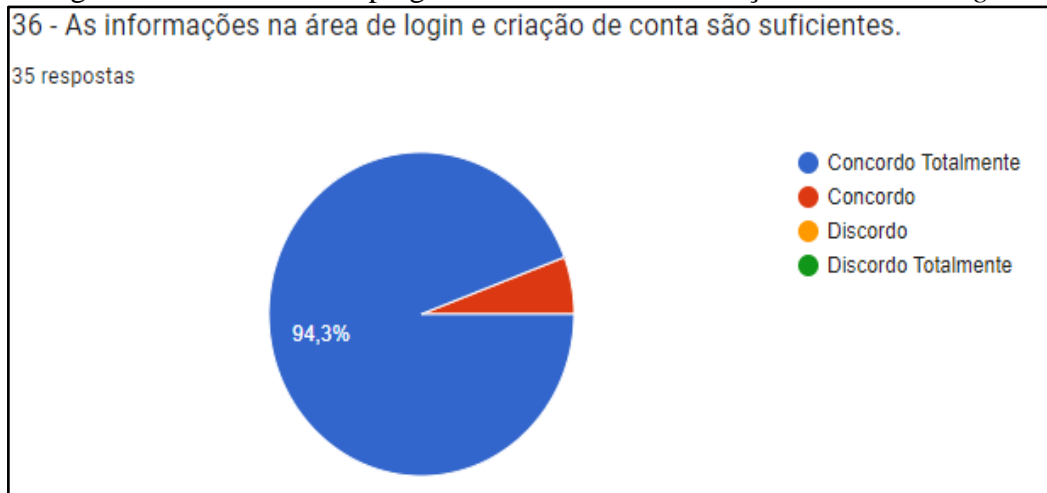
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 63 - Resultado da pergunta referente a instruções, ações e opções



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 64 - Resultado da pergunta referente as informações na área de *login*



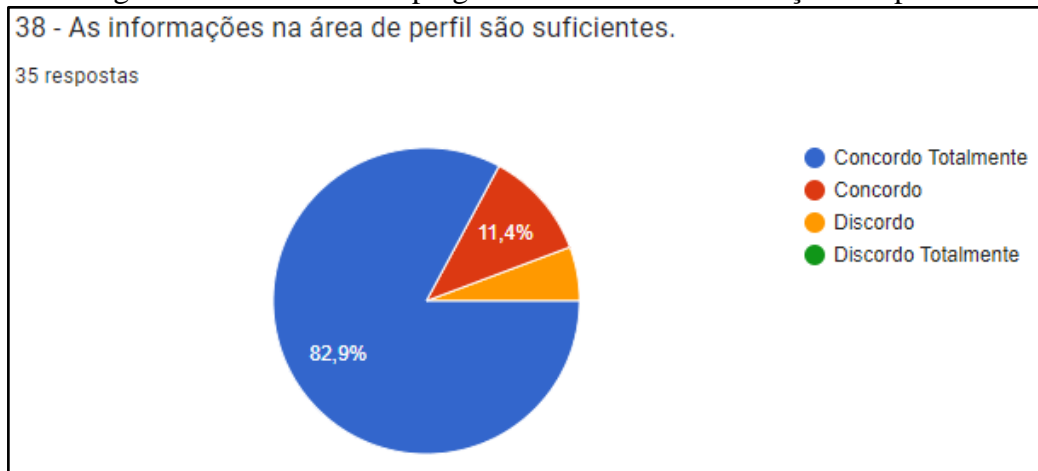
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 65 - Resultado da pergunta referente quantidade de informações dos eventos



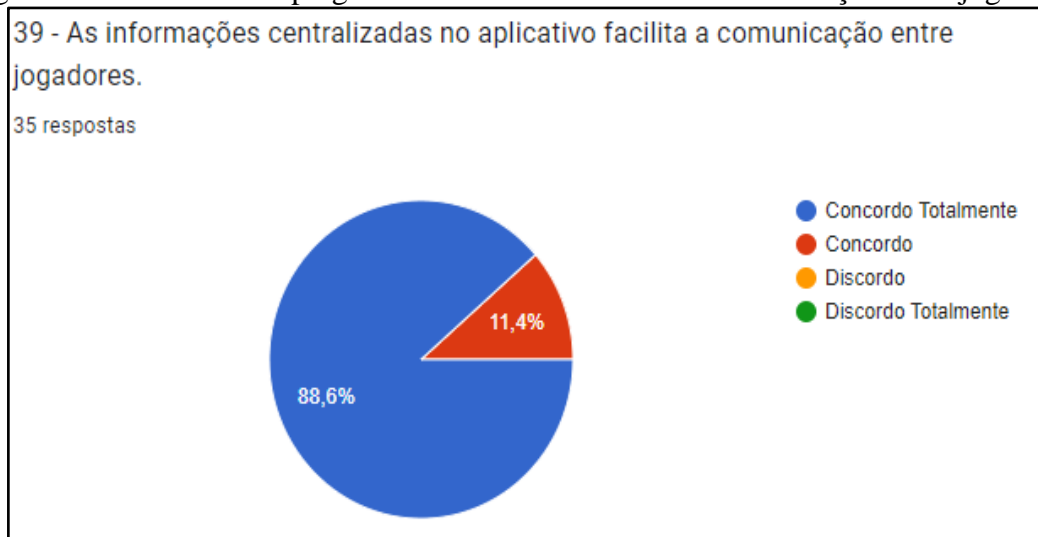
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 66 - Resultado da pergunta referente as informações do perfil



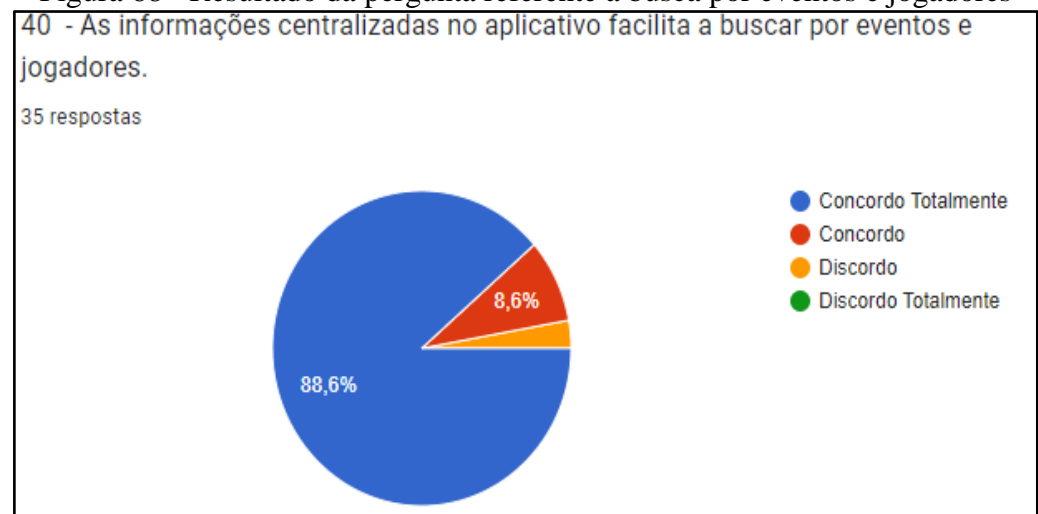
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 67 - Resultado da pergunta referente a facilidade e comunicação entre jogadores



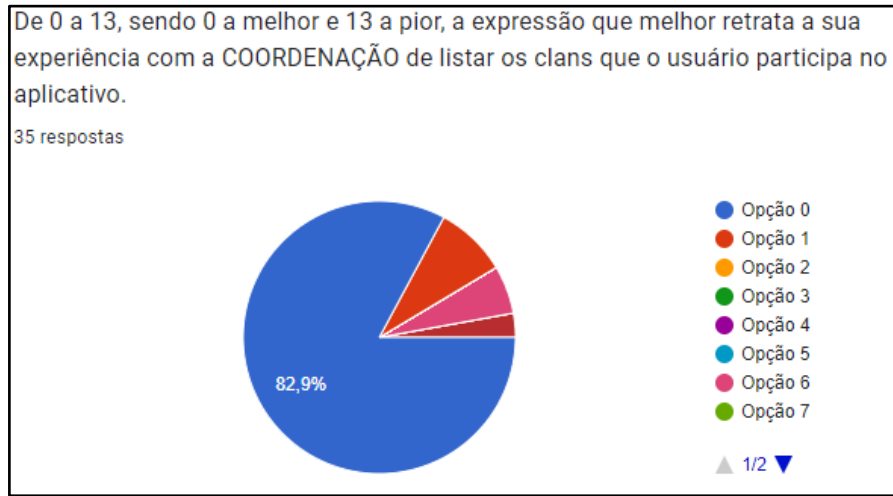
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 68 - Resultado da pergunta referente a busca por eventos e jogadores



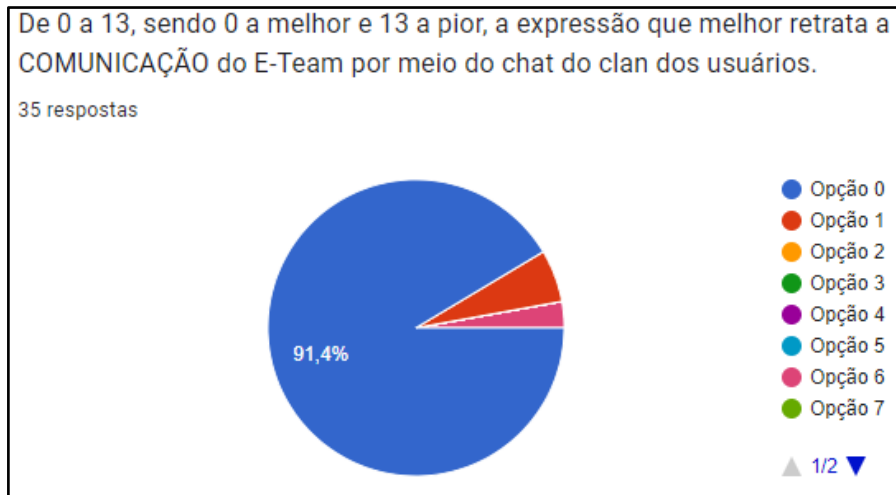
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 69 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Coordenação ao listar os *clans* do usuário



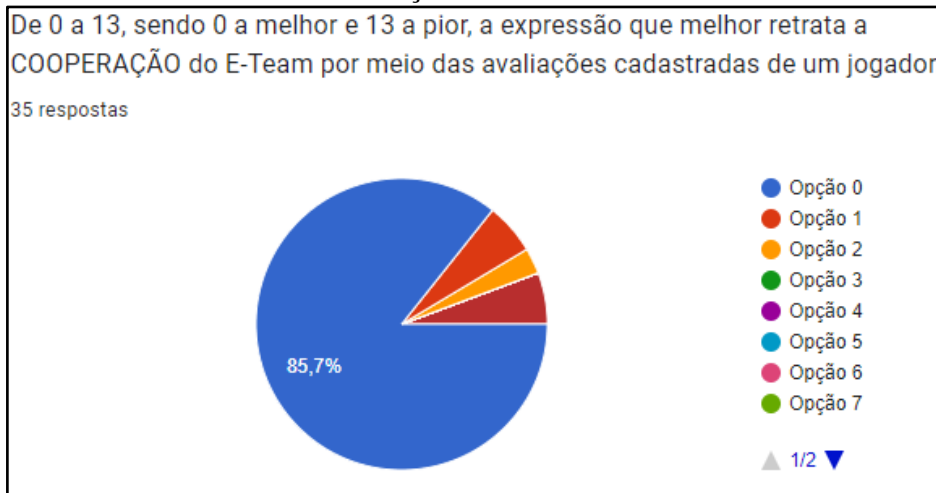
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 70 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Comunicação por meio de chat



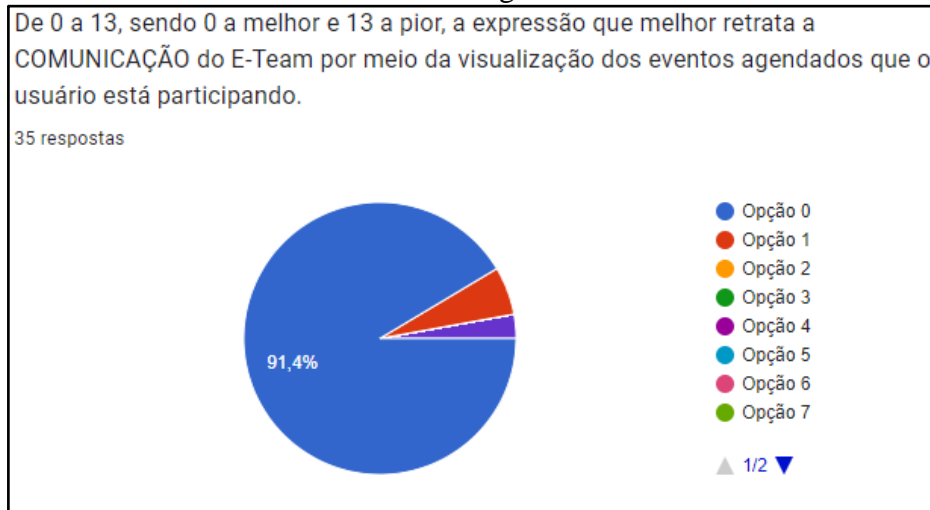
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 71 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Cooperação por meio das avaliações cadastradas



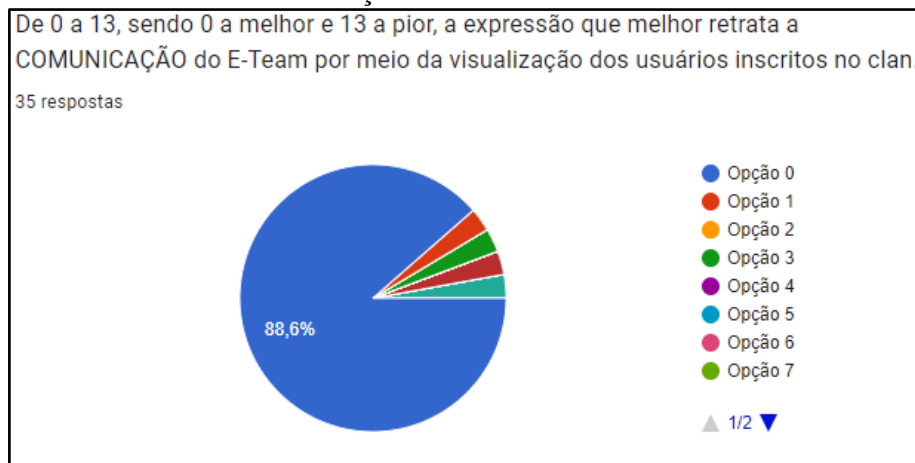
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 72 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Comunicação por meio dos eventos agendados



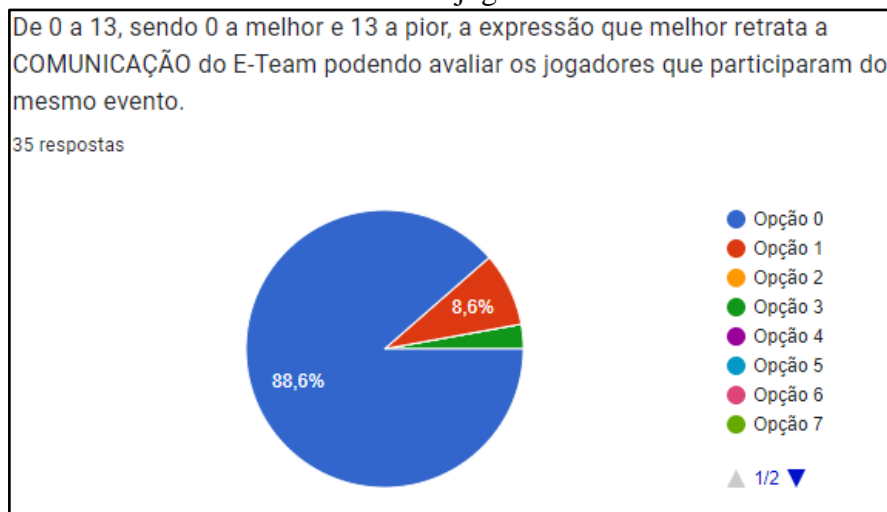
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 73 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Comunicação pela visualização dos membros do *clan*



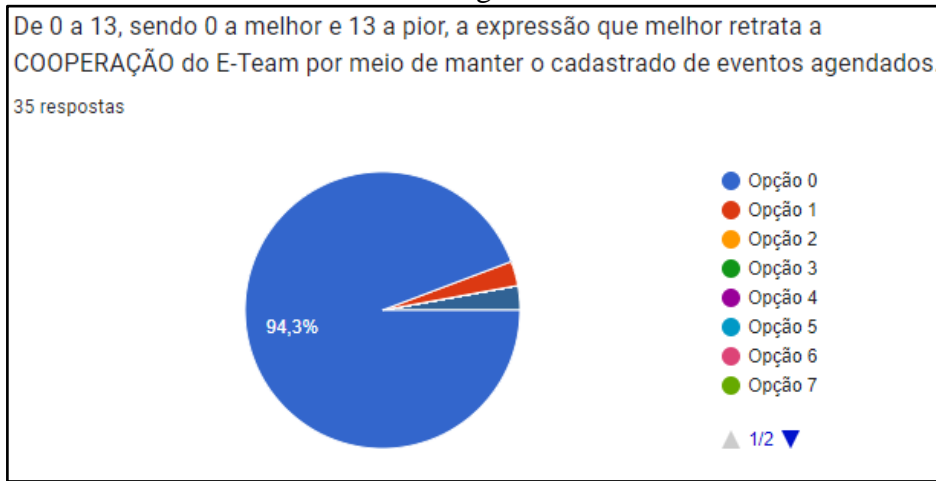
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 74 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Comunicação podendo avaliar os jogadores



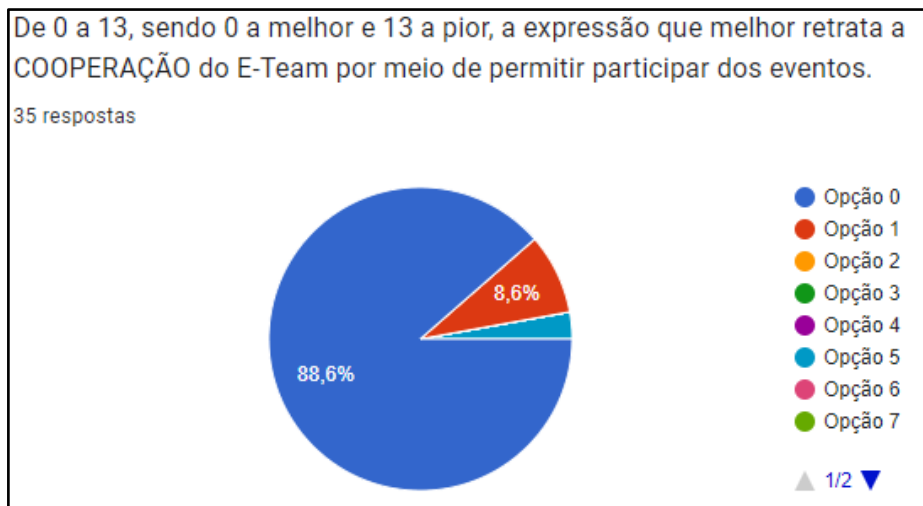
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 75 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Cooperação por manter os eventos agendados



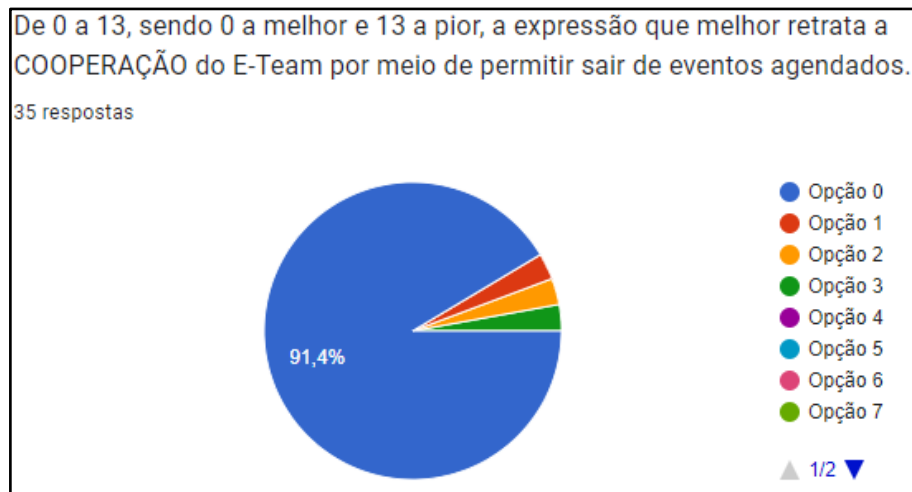
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 76 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Cooperação participando dos eventos



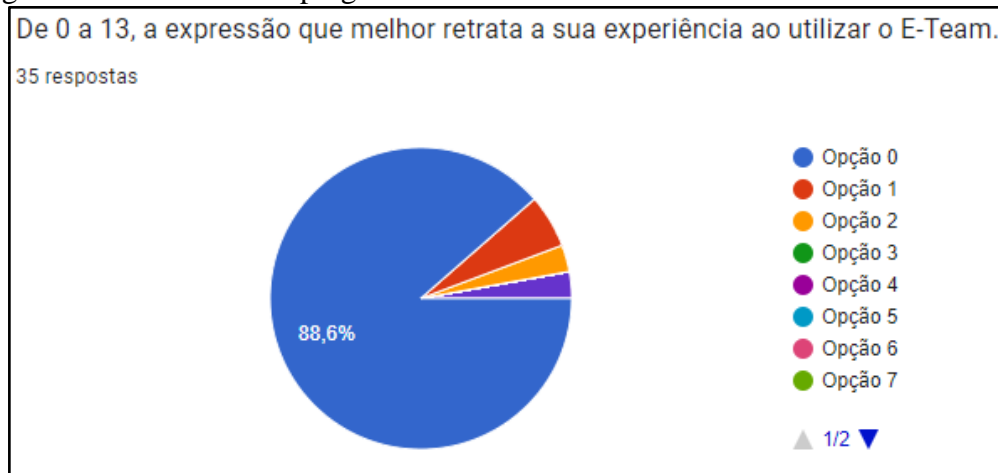
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 77 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Cooperação ao permitir sair dos eventos



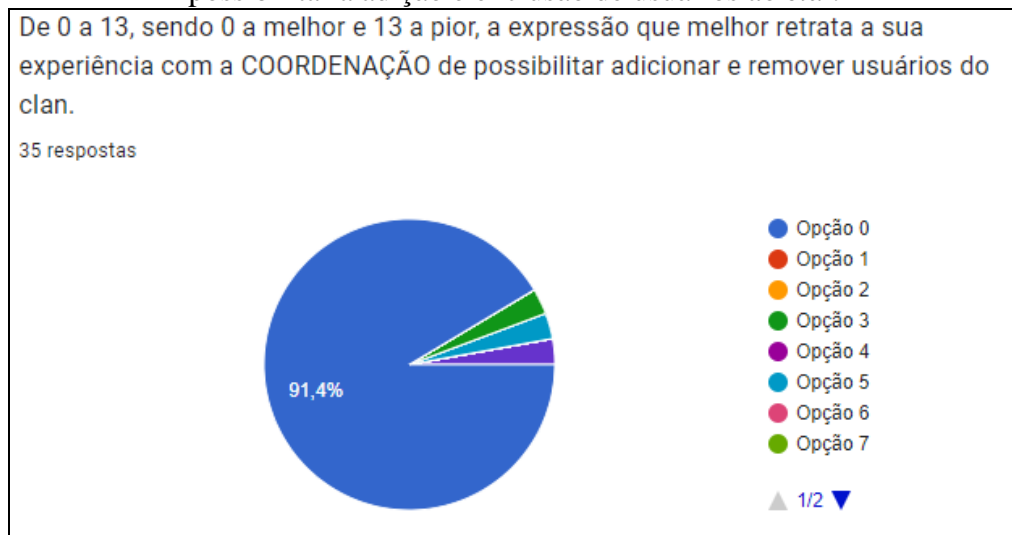
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 78 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente ao uso do sistema



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 79 - Resultado da pergunta de comunicabilidade referente à Coordenação ao possibilitar a adição e exclusão de usuários ao *clan*



Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 24 - Resultado da pergunta descritiva referente ao que mais gostou ao utilizar o E-Team

O que você mais gostou ao utilizar o E-Team?

- 01 A possibilidade de juntar pessoas para eventos
- 02 Da funcionalidade
- 03 Sistemas de clans
- 04 Sistema de Clans
- 05
- 06 Possibilidade de montar clans e formar times para jogos que demandam esforço coletivo
- 07 Gostei, achei fácil.
- 08 Facilidade de marcar eventos
- 09 Facilidade de agendar os eventos
- 10 A facilidade de agendar os eventos
- 11 Facilidade de agendar os eventos
- 12 Facilidade de agendar os eventos
- 13 A facilidade de coordenar os eventos nos jogos e a facilidade de comunicação.
- 14 A organização dos jogos e facilidade na comunicação com os jogadores por centralizar as informações em um único lugar.
- 15 Criação de eventos
- 16 Usabilidade é muito intuitiva.
- 17 Praticidade, clareza e a objetividade do aplicativo.

- 18 Da interação entre os eventos e a comunicação entre os jogadores
- 19 Chat
- 20 Interface rápida
- 21 Solução
- 22 Sistema de Clan
- 23 Praticidade
- 24
- 25 A facilidade de agendar os eventos
- 26
- 27 Facilidade de utilização
- 28 Cadastro de eventos
- 29 Facilidade de agendar eventos
- 30
- 31 Agendar eventos
- 32 Poder participar de eventos públicos criados por outras pessoas.
- 33 A especialidade e facilidade que o aplicativo oferece para a organização de sessões de jogos com amigos
- 34 Facilidade de navegação
- 35 O sistema de chat do clan é excepcional!

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 25 - Resultado da pergunta descritiva referente ao que menos gostou ao utilizar o E-Team

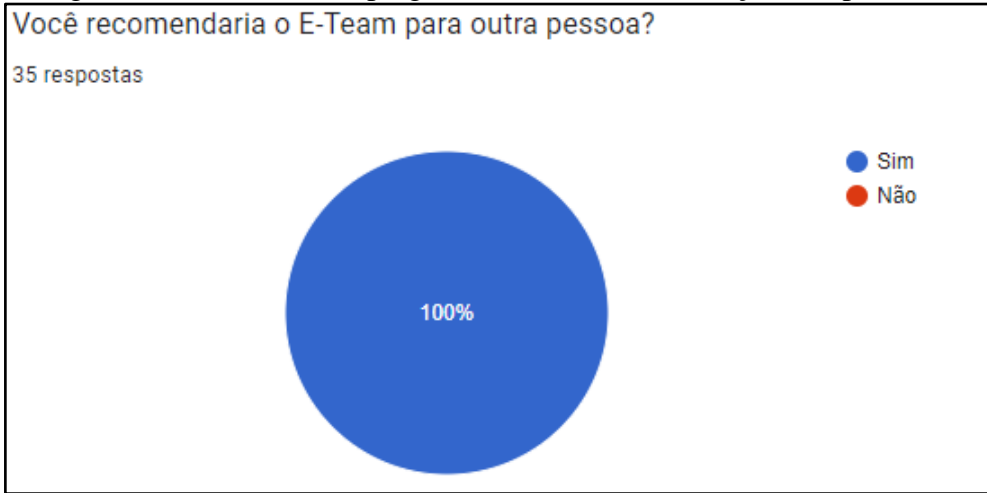
O que você menos gostou ao utilizar o E-Team?

- 36 Nada
- 37 Gostei de tudo
- 38 Nada
- 39 Nada
- 40 Não consegui achar outros usuários para adicionar ao clã
- 41 N/A
- 42 A lista de jogos, acho que lá já poderia ter a opção de criar o evento.
- 43 N/A
- 44 N - A
- 45 N/A
- 46 N/A
- 47 N/a
- 48 Totalmente satisfatório.
- 49 Avaliação dos jogadores, poderia ter opções mais diretas como a seleção de estrelas para a nota.
- 50 Não ter pra iOS
- 51 Nada a observar.
- 52 Sem pontos negativos
- 53 A forma de adicionar participantes, sugestão de uma busca por parte dos e-mails
- 54 N/A
- 55 O botão 'salvar' dos formulários poderia estar a deita.
- 56 Dificuldade em localizar clan
- 57 Atendeu a expectativa
- 58 Ter que informar e-mail completo para pesquisa
- 59 .
- 60 N/a
- 61 Nada
- 62 Poderia ter mais informações no perfil
- 63 Cadastro de clan, não consegui encontrar pessoas e realizar o cadastro com sucesso. SUGESTÃO: Ao realizar ações de sair de algum evento, por exemplo, emitir uma msg de confirmação do usuário.
- 64 N/A
- 65 Não encontrei pontos negativos para classificar que não gostei.
- 66 Dificuldade de encontrar pessoas
- 67 Não poder visualizar os participantes que estão nos eventos públicos do sistema e não poder conversar com esses participantes depois de entrar no evento.
- 68 A interface não está maturada

- 69 Falta de orientações nas telas sobre qual informação buscar.
- 70 Só funciona no Android.

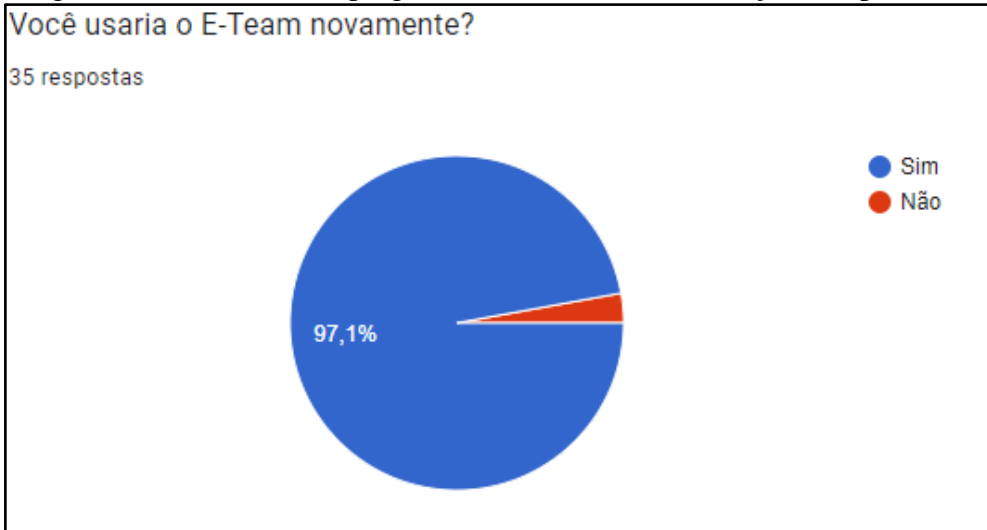
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 80 - Resultado da pergunta referente à reutilização do aplicativo



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 81 - Resultado da pergunta referente à recomendação do aplicativo



Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE E – Heurísticas de Nielsen

Este apêndice traz as heurísticas de Nielsen (1994), que estão dispostas no Quadro 26.

Quadro 26 - Heurísticas de Nielsen

	Heurística	Explicação
1	Visibilidade do estado do sistema	O aplicativo deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, por meio de um feedback apropriado dentro de um tempo razoável.
2	Concordância entre o sistema e o mundo real	O aplicativo deve utilizar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares ao usuário. Seguir as convenções do mundo real e fazer a informação aparecer na ordem natural e lógica.
3	Controle e liberdade ao usuário	O aplicativo deve dar apoio a ações como desfazer e refazer, funções que permitam ao usuário utilizar “saídas de emergência” em caso de escolhas de funções erradas ou para sair de um estado não esperado.
4	Consistência e padrões	Devem ser seguidas convenções da plataforma de desenvolvimento e padrões de interface normalmente aceitos. Usuários não devem ter que adivinhar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa.
5	Prevenção de erros	O aplicativo deve evitar a ocorrência de erros na sua utilização. Melhor do que apresentar boas mensagens de erro, é ter um projeto cuidadoso que evite a ocorrência de um problema.
6	Reconhecer ao invés de lembrar	Tornar objetos, ações e opções visíveis, para que o usuário não tenha que se lembrar de informações de uma parte do diálogo para outra. Instruções para uso do sistema devem estar visíveis, ou facilmente recuperáveis, quando necessário.
7	Flexibilidade e eficiência de uso	Aceleradores (abreviações, teclas de função) podem tornar mais rápida a interação com o usuário. Permitir aos usuários customizar ações frequentes.
8	Projeto minimalista e estético	Diálogos não devem conter informação irrelevante ou raramente necessária. Todas as unidades extras de informações em um diálogo competem com aquelas que são realmente relevantes, e diminuem sua visibilidade relativa.
9	Reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros	Mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples (sem códigos), indicando precisamente o problema, e sugerindo construtivamente uma solução.
10	Ajuda e documentação	As informações de ajuda e documentação devem ser fáceis de procurar, com foco na tarefa do usuário, listando passos concretos que devem ser seguidos e não serem grandes demais.

Fonte: adaptado de Costa (2018) elaborado de Nielsen (2002).