

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
ESCOLA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA COMPUTAÇÃO  
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO



**GALAXY EXPLORERS: DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE TABULEIRO  
INTEGRADO COM APLICATIVO MOBILE**

LUCAS SARDINHA ROCHA PRUDÊNCIO

GOIÂNIA  
2020

LUCAS SARDINHA ROCHA PRUDÊNCIO

**GALAXY EXPLORERS: DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE TABULEIRO  
INTEGRADO COM APLICATIVO MOBILE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Ciências Exatas e da Computação, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador:

Prof. Me. Fernando Gonçalves Abadia.

GOIÂNIA

2020

LUCAS SARDINHA ROCHA PRUDÊNCIO

**GALAXY EXPLORERS: DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE TABULEIRO  
INTEGRADO COM APLICATIVO MOBILE**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para a obtenção do título de Bacharel em Ciências da Computação, e aprovado em sua forma final pela Escola de Ciências Exatas e da Computação, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_.

---

Prof. Ma. Ludmilla Reis Pinheiro dos Santos

Banca examinadora:

---

Prof. Me. Fernando Gonçalves Abadia

---

Prof. Me. Rafael Leal Martins

---

Prof. Dr. Fábio Barbosa Rodrigues

GOIÂNIA  
2020

Dedico este trabalho a todos meus familiares, principalmente aos meus pais Simonara Sardinha de Carvalho e Nivaldo Carvalho, a minha namorada Fernanda Alberti Macedo e a professora Marina Alberti Macedo, que me deram forças e sabedoria durante esta grande jornada. .

## AGRADECIMENTOS

A concretização deste trabalho ocorreu, principalmente, pelo auxílio, compreensão e dedicação de várias pessoas. Agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão deste estudo e, de uma maneira especial, agradeço:

- a todos os meus professores em que tive a oportunidade em conhecer ao longo da vida e contribuíram em minha formação;

- ao meu orientador acadêmico, professor Me. Fernando Gonçalves Abadia, pelo apoio e confiança no desenvolvimento deste trabalho;

- a minha família e amigos por terem me proporcionado os melhores momentos da minha vida. E, com toda certeza, ainda melhores estão por vir; e,

- a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás), seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram um ambiente propício a minha evolução e crescimento pessoal e profissional, pela afinada confiança no mérito e ética presentes.

Enfim, a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a materialização deste trabalho.

“Só se pode alcançar um grande êxito quando  
nos mantemos fiéis a nós mesmos. ”

Friedrich Nietzsche

## RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo sobre o desenvolvimento de um jogo de tabuleiro integrado a dispositivos móveis, com o foco inicial para *Android*, denominado *Galaxy Explorers*. É um jogo cooperativo em que cada jogador, com habilidades únicas, aproveita seu conhecimento para resolver os quebra-cabeças e seu poder de trabalho em equipe contra os perigos do planeta, até agora inexplorado, em busca de riquezas. O jogo de tabuleiro contém um aplicativo *mobile* integrado para aumentar a imersão no jogo. Este trabalho foi desenvolvido em Java e mostra que é possível utilizar o jogo para métodos de ensinamento em diferentes disciplinas da computação, como, por exemplo, Probabilidade e Estatística, Linguagens Formais e Autônomas, Banco de dados, entre outras.

**Palavras-chave:** Jogo de tabuleiro. Aplicativo Mobile. Método de Ensino.

## **ABSTRACT**

*This work presents a study on the development of a board game integrated with mobile devices, with the initial focus for Android, called Galaxy Explorers. This project aims to build a cooperative game in which each player, with unique skills, takes advantage of his knowledge to solve the puzzles and his power of teamwork against the dangers of the planet, hitherto unexplored, in search of wealth. The board game contains an integrated mobile application to increase immersion in the game. This work was developed in Java and shows that it is possible to use the game for teaching methods in different disciplines, for example, Probability and Statistics, Formal and Autonomous Languages, Database, among others.*

**Keywords:** Board game. Mobile application. Teaching method.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Imagem capturada do manual do jogo Surakarta.....	17
Figura 2 – Diagrama que mostra as atividades desenvolvidas para a realização do presente estudo.....	22
Figura 3 – Distribuição de frequência do número de alunos sobre o nível de conhecimento acerca de metodologias ativas.....	29
Figura 4 - Distribuição de frequência sobre os alunos terem tido aulas com metodologias ativas.....	29
Figura 5 - Distribuição de frequência sobre o nível de interesse dos alunos em conhecer metodologia ativas.....	30
Figura 6 - Distribuição de frequência sobre o nível de experiência dos alunos com jogos de tabuleiro.....	31
Figura 7 - Distribuição de frequência sobre o nível de interesse dos alunos em utilizar metodologias ativas em uma disciplina.....	32
Figura 8 - Distribuição de frequência do número de alunos que responderam ao questionário em relação a área de conhecimento do curso que frequentam.....	32
Figura 9 – Distribuição de frequência sobre a área de conhecimento que o professor atua.....	34
Figura 10 – Distribuição de frequência do número de professores sobre o nível de conhecimento acerca de metodologias ativas.....	35
Figura 11 - Distribuição de frequência sobre o nível de experiência dos professores com jogos de tabuleiro.....	36
Figura 12 - Distribuição de frequência do número de professores sobre o grau de liberdade em aplicar metodologias ativas em suas instituições de ensino.....	37
Figura 13 - Distribuição de frequência do número de professores que aplicaram (ou não) em suas aulas metodologias ativas.....	37
Figura 14 - Distribuição de frequência do número de professores quanto aos resultados (positivo/negativo) da aplicação de metodologias ativas em suas aulas..	38
Figura 15 - Distribuição de frequência do número de professores quanto ao nível de interesse em aplicar metodologias ativas em suas aulas, apesar de não ter experiência.....	39
Figura 16 - Distribuição de frequência do número de professores que aplicaram em sala de aula como forma de aprendizagem.....	40

Figura 17 - Imagem do fluxo do jogo capturada no Adobe XD.....	42
Figura 18 - Imagem do primeiro protótipo do jogo realizado no programa Axure RP9. .....	44
Figura 19 - Imagem do primeiro protótipo do jogo realizado no ProCreate.....	45
Figura 20 - Exemplo de um quebra-cabeça no modo difícil.....	46
Figura 21 - Fluxograma do wireframe.....	47
Figura 22 - Tela inicial do protótipo do aplicativo.....	48
Figura 23 - Tela de escolhas do cenário do protótipo do aplicativo.....	49
Figura 24 - Tela de escolha das dificuldades do protótipo do aplicativo.....	49
Figura 25 - Tela da escolha dos personagens do protótipo do aplicativo.....	50
Figura 26 - Tela para iniciar o desafio do protótipo do aplicativo.....	51
Figura 27 - Tela com o desafio e o cronometro do protótipo do aplicativo.....	51
Figura 28 - Tela de sucesso ao realizar um desafio do protótipo do aplicativo.....	52
Figura 29 - Tela para realizar a busca pelas recompensas do protótipo do aplicativo.....	53
Figura 30 - Tela para sorteio das recompensas do protótipo do aplicativo.....	54
Figura 31 - Tela de vitória do protótipo do aplicativo.....	54
Figura 32 - Ambiente de desenvolvimento Android Studio.....	55
Figura 33 - Ambiente de desenvolvimento Adobe XD.....	56
Figura 34 - Ambiente de desenvolvimento ProCreate.....	57
Figura 35 - Mapa do jogo de Tabuleiro.....	58
Figura 36 - Guia de estilo.....	59
Figura 37 - Tela de início do aplicativo denominado <i>Galaxy Explorers</i> .....	60
Figura 38 - Tela do aplicativo <i>Galaxy Explores</i> , que mostra um elemento do Manual. .....	61
Figura 39 - Tela do aplicativo <i>Galaxy Explorers</i> que mostra a Escolha da Missão.....	61
Figura 40 - Tela do aplicativo <i>Galaxy Explorers</i> que mostra a “Seleção”.....	62
Figura 41 - Tela do aplicativo <i>Galaxy Explorers</i> que mostra a “Rodada 1”.....	62
Figura 42 - Tela do aplicativo <i>Galaxy Explorers</i> que mostra o “Desafio”.....	63
Figura 43 - Tela do aplicativo <i>Galaxy Explorers</i> que mostra a “Exploração”.....	63
Figura 44 - Tela do aplicativo <i>Galaxy Explorers</i> que mostra a “Batalha”.....	64
Figura 45 - Tela do aplicativo <i>Galaxy Explorers</i> que mostra “Abrir Baú”.....	65
Figura 46 - Tela do aplicativo <i>Galaxy Explorers</i> que mostra “Tela de vitória”.....	65

## LISTA DE SIGLAS

IDE	<i>Integrated Development Environment</i> (Ambiente de Desenvolvimento Integrado)
IOS	“I” significa internet e o “OS” vem de sistema operacional
WEB	Termo em inglês que significa teia
PUC Goiás	Pontifícia Universidade Católica de Goiás

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Objetivo Geral.....	12
1.2 Objetivos Específicos.....	13
1.3 Metodologia Do Trabalho.....	13
1.4 Organização Do Trabalho.....	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 A importância dos jogos ao longo do tempo.....	14
2.2 Definições.....	19
2.2.1 Mobile.....	19
2.2.2 Framework.....	19
2.2.3 Android.....	21
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
3.1 Programas Utilizados.....	23
4 DESENVOLVIMENTO.....	27
4.1 Pesquisa Quantitativa.....	27
4.1.1 Questionário Aplicado aos Alunos.....	27
4.1.2 Questionário Aplicado aos Professores.....	33
4.2 Especificações do Jogo de Tabuleiro – <i>Galaxy Explorers</i> .....	40
4.3 Implementação do Programa.....	42
4.3.1 Protótipos do Tabuleiro.....	43
4.3.2 Protótipo do Aplicativo Mobile.....	45
4.3.3 Fluxograma do Aplicativo.....	47
4.4 AMBIENTE.....	55
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	58

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	66
Trabalhos Futuros.....	66
REFERÊNCIAS.....	67

## 1 INTRODUÇÃO

O conceito de jogo de tabuleiro se baseia em uma atividade que utiliza, normalmente, um tabuleiro e um complemento, com regras e instruções, em que os jogadores devem tecer uma estratégia para alcançarem a vitória (CONCEITOS, 2019). Dentro dos jogos, diferentes habilidades são necessárias para cada ocasião. Essas habilidades podem ser manuais, como rapidez para bater a mão na mesa, ou intelectuais, como na hora de fazer uma jogada, pensando no próximo movimento (CONCEITOS, 2019).

Com o passar dos anos, todas as áreas foram se modernizando e ganhando tecnologias novas. Com a chegada da tecnologia nas escolas, criaram-se possibilidades de novos modos de ensinar e ajudar os alunos a aprenderem determinados conteúdos (NICOLAU; PIMENTEL, 2018). Os jogos de tabuleiro existem há mais de 5 mil anos e, desde o século XVII, começaram a evoluir bastante com as técnicas utilizadas para avançar na construção da linguagem computacional. Além disso, os jogos de tabuleiro podem ser utilizados para a criação de novas formas de desenvolvimento do pensamento computacional (NICOLAU; PIMENTEL, 2018). A influência dos jogos é impactante. Uma pesquisa indicou que crianças mudaram seus hábitos alimentares após jogarem um jogo de tabuleiro que tinha isso como objetivo (PANOSSO; GRIS; SOUZA, 2018).

É relevante estudar esse tema porque o jogo de tabuleiro é uma forma de reunir e proporcionar entretenimento a diversas pessoas. Além disso, é uma forma de aprimorar aprendizados específicos, como memória e estratégia (PANOSSO; SOUZA, 2014). Diante desse contexto, este projeto visa responder à seguinte questão de pesquisa: é possível criar um jogo que reúne elementos da computação e agrega isso a uma experiência diferente para o jogador?

### 1.1 Objetivo Geral

Este trabalho teve como objetivo geral desenvolver um jogo de tabuleiro e a programação de um aplicativo, para uso em dispositivos móveis, que será utilizado no respectivo jogo, utilizando a linguagem de programação Dart.

## 1.2 Objetivos Específicos

- Pesquisar técnicas de desenvolvimento de jogos;
- Verificar, por meio de questionários, a aceitação dos alunos em relação a metodologias ativas utilizando jogos de tabuleiro;
- Verificar, por meio de questionários, a aplicabilidade do jogo de tabuleiro junto aos professores como forma de educar alunos; e,
- Aplicar o kit de desenvolvimento *Flutter*, no desenvolvimento de um jogo de tabuleiro, para uso em dispositivos móveis.

## 1.3 Metodologia Do Trabalho

Para a realização desse trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica, com o levantamento de teorias já analisadas e publicadas, também foi realizado uma aplicação de questionários e a implementação do aplicativo na linguagem Dart.

## 1.4 Organização Do Trabalho

Este trabalho foi organizado em 5 (cinco) capítulos, de maneira a obter-se os resultados esperados descritos no item 1.1. No capítulo 2 são abordados os conceitos teóricos que fundamentam a proposta desse trabalho de conclusão de curso. O capítulo 3 apresenta os programas e os métodos utilizados no trabalho. No capítulo 4 é mostrado todo o desenvolvimento, incluindo imagens das telas, testes e ambiente de trabalho. No capítulo 5 são mostradas as considerações finais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A tecnologia evoluiu durante os anos e, com isso, trouxe experiências que tornaram o desenvolvimento da inteligência mais fácil por existirem ilimitadas formas de produção de conhecimento. Porém, segundo Saris (2018), no Brasil, 37,65% dos estudantes dizem que não usam a internet na escola. No entanto, os alunos deveriam ter acesso a atividades pedagógicas com internet para prepará-los na compreensão do pensamento computacional e raciocínio, no intuito de que os conhecimentos de informática sejam incorporados.

De acordo com Alves et al. (2016), é necessário haver uma mudança na forma de ensino da computação, sendo preciso utilizar formas acadêmicas diferentes, já que as existentes são simplistas. O nível de integração entre duas ou mais disciplinas é o mais elementar. Com essa carência no ensino fundamental brasileiro, a média entre 6 e 14 anos é a mais abrangida, sendo assim, nos determinados conteúdos, pode-se construir uma aprendizagem da informática e da computação no início da adolescência. Como o conceito de pensamento computacional é amplo, pode-se citar o conceito de "computação desplugada", que ensina sem a utilização de computadores os fundamentos da computação (BELL; WITTEN; FELLOWS, 2011). Bell, Witten e Fellows (2011) propõem o exemplo dos estudos sobre jogos de tabuleiro, que são inúmeros, mudando a cada época e cultura.

### 2.1 A importância dos jogos ao longo do tempo

Os jogos, no contexto da cultura humana, possuem experimentos consolidados, que são considerados importantes para a formação e desenvolvimento de habilidades essenciais a jovens estudantes. Conforme Huizinga (2001), o impulso social encontrado nos jogos está inserido na própria vida, que é chamado de espírito da competição lúdica, tão ou mais antigo que a cultura.

Os jogos têm feito parte de diferentes épocas e cultura humanas. Assim, verifica-se que tem interferido no processo civilizatório. Como exemplo pode-se citar uma pesquisa realizada no Antigo Egito que encontrou um jogo chamado Senet<sup>4</sup>, nas tumbas da I Dinastia, cerca de 3 mil anos antes de Cristo, sendo considerado o

mais antigo da humanidade. O jogo é para dois jogadores e o tem as seguintes regras: as peças devem ser movidas pelo tabuleiro, criando bloqueios e ultrapassagens para conquistar o objetivo final. Caso algum bloqueio ou ultrapassagem tenha sido criado pelo adversário anteriormente, o participante deve enfrentá-lo. Ambas as jogadas possíveis se utilizam de lógicas matemáticas, que também são as mesmas habilidades necessárias na construção das pirâmides dos Faraós, que são consideradas grandes estruturas (JOHNSON, 2017).

Outro jogo relatado pelos historiadores, é o Mancala. O historiador grego McGonigal (2012) fez o registro das regras desse jogo, que era muito famoso na sua época, sendo jogado até os dias atuais em diversos países da África e do Oriente. Esse jogo tem mais de 3 milênios e foi relatado que trata das guerras na Pérsia. Um jogo mais recente, mas, ainda assim, antigo, é apresentado por Johnson (2017) em um relato histórico do século XIII. O documento tem o título inicial de “O livro dos modos dos homens e dos postos da nobreza”. O jogo, chamado “monge Jacobus De Cossoloes”, representa nas peças os comportamentos e a sociedade: “Foi um híbrido desconcertante: um profundo tratado sociológico na forma de um guia de jogo” (JOHNSON, 2017, p. 184).

Ao longo do tempo têm sido criados inúmeros jogos de tabuleiro, desde os mais tradicionais, como a dama e o xadrez, que usam de raciocínio estratégico, até jogos de sorte e azar, como o ludo. No século XX diversos jogos de tabuleiro foram criados., como: em 1935, o Banco Imobiliário; em 1972, o War e, em 1986, Imagem & Ação. Esses jogos são os precursores desse século, no entanto não possuem ampla estratégia, como os eurogames. O mercado de jogos de tabuleiro cresceu na década de 1990, principalmente na Alemanha, se espalhando pela Europa e, em seguida, pelo mundo. O primeiro jogo famoso da categoria eurogames foi o Catan6, criado pelo alemão Klaus Teube. O jogo foi traduzido para 30 idiomas e vendeu mais de 15 milhões de cópias (JOHNSON, 2017).

Nos dias atuais, os jogos são conduzidos não apenas em casa pelos jogadores, mas também em concursos e campeonatos, consolidando um forte mercado de jogos. As luderias proporcionam a maior parte dos campeonatos, que são casas de jogos com cafeteria e lanchonete, onde os jogadores podem permanecer diversas horas jogando. Os jogos se constituem num instrumento cognitivo importante para a existência humana, porque, neles, é trabalhada a

metaforizarão do mundo a partir de uma visão de como a mente humana faz analogias e constrói narrativas (JOHNSON, 2017).

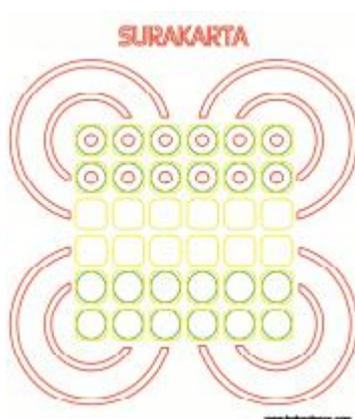
O campo da Ciência da Computação tem o objetivo de imitar a inteligência humana em máquinas digitais. No início do século XX, o xadrez tornou-se uma forma taquigráfica de pensar sobre sua própria inteligência (JOHNSON, 2017). Com o passar dos anos essa situação foi se amainando. No entanto, no final do século XX, o xadrez teve uma nova repercussão mundial quando o computador Deep Blue, da IBM, derrotou o campeão mundial Garry Kasparov. Esse computador foi derrotado uma vez, mas foi reprogramado para calcular 200 milhões de jogadas por segundo. Isso vem comprovar que a evolução tecnológica da máquina analítica estava ocorrendo de forma acelerada. (NICOLAU; PIMENTEL, 2018).

O processo histórico mostra ainda a relação existente entre o jogo e a computação para diferentes tipos de jogos que não apenas o xadrez – se forem considerados todos os jogos que fizeram marcos históricos na computação, como Babbage, que tem uma ideia de máquina analítica. Todos os campos do conhecimento humano, principalmente a matemática, a lógica e a engenharia, são os mais importantes quando analisados para a invenção dos computadores modernos (JOHNSON, 2017).

Outro exemplo de que os jogos influenciam no desenvolvimento dos computadores é a de que, em 2016, o computador AlphaGo venceu o campeão mundial do jogo chinês, Go7 (NICOLAU; PIMENTEL, 2018). Segundo Blikstein (2008), o pensamento computacional está presente nas formas do ser humano enfrentar os problemas. A busca racional de soluções é corroborada pelos estudos da área. As novas gerações têm visto essa visão como um desafio. De acordo com Nicolau e Pimentel (2018), esses pensamentos estão corretos porque a prática de criação de jogos de tabuleiro envolve pesquisa, cálculos de mensuração de formas e tamanhos, atividade psicomotora, compreensão estrutural, fluxos informacionais próprios da jogabilidade e estratégias de jogo, estendendo-se a diversas dimensões intelectuais.

Outro exemplo de jogo de tabuleiro antigo é o Surakarta, um jogo educativo que tem sua origem na Indonésia. A Figura 1 mostra a configuração do tabuleiro do jogo Surakarta.

**Figura 1** - Imagem capturada do manual do jogo Surakarta



**Fonte:** Santos, Neto e Silva (2008).

O jogo possui algumas características similares com o xadrez, como as peças que se movimentam para o lugar da peça do oponente e a captura. O que o diferencia é o critério para que a jogada seja aceita. Como o jogo só é praticado no seu país de origem, ele não possui variantes, e a pessoa que inicia a partida possui uma pequena vantagem no jogo (SANTOS; NETO; SILVA, 2008). As regras são as seguintes:

1. O jogo inicia-se com as vinte e quatro peças em jogo, num tabuleiro constituído por um quadrado e mais duas linhas fechadas, cada uma contendo quatro curvas circulares [...].
2. As múltiplas intersecções das linhas resultam numa área de jogo de seis linhas por seis colunas. As curvas servem para o movimento, mas não são usadas como casas onde as peças do jogo podem permanecer.
3. Cada jogador possui doze peças, sendo colocadas nas respectivas duas primeiras linhas da área de jogo, como no tabuleiro anterior.
4. Em cada jogada, cada jogador move uma peça sua. Cada peça pode mover-se para uma intersecção qualquer adjacente na horizontal, na vertical ou na diagonal, desde que essa intersecção esteja vazia. É permitido mover-se para a frente, para trás, ou para os lados.
5. As peças podem igualmente capturar peças adversárias se ao mover-se ao longo de uma ou mais linhas curvas, e não encontrando outras peças pelo caminho, consegue chegar à intersecção da peça adversária. A peça capturada é removida do tabuleiro. As capturas não são obrigatórias e apenas se pode capturar uma peça em cada lance (SANTOS; NETO; SILVA, 2008, p. 1-2).

Quando o jogador realiza várias partidas, ele passa a raciocinar jogadas à frente do tempo, pensando no sistema como um todo, imaginando a jogada do oponente e a sua próxima resposta, antes mesmo de seu oponente jogar. Esse é um exemplo que mostra o fluxo existente na natureza, que é, similar aos fluxos computacionais.

De acordo com Nicolau e Pimentel (2018), a passagem dos jogos eurogames antigos para os jogos modernos mostra um planejamento coletivo de estratégias que fazem a trama fluir. A busca pela resolução dos problemas de forma lógica e racional causa o aumento dos jogadores desse estilo de jogo. Um jogo que pode ser utilizado como exemplo para essa explicação é o Nbr9: o jogo inclui 20 cartas, que são enumeradas de zero a nove duas vezes e oitenta *tiles* (pequenas imagens quadradas, retangulares ou hexagonais, também chamadas de ladrilhos), enumerados de zero a nove. Após embaralhar e revelar a primeira carta, os jogadores constroem seu próprio arranjo de peças, pegando *tile* de acordo com a carta que foi retirada a ele. O novo *tile* deve tocar pelo menos em outro *tile* no mesmo nível para formar o lado de um quadrado. Um *tile* também pode ser colocado sobre dois ou mais *tiles*, desde que nenhuma parte do tile novo fique sobrando (NICOLAU; PIMENTEL, 2018).

Jogos como esse são considerados propriamente eurogames, que têm essas etapas de construções, diversidade de peças e que exigem um pensamento computacional, a partir das regras do próprio jogo. Quando o jogador consegue vencer uma partida, ele se sente estimulado, apresentando evolução. Assim, o jogo acaba contribuindo para o desenvolvimento de habilidades e sensibilidades proveitosas.

O mundo atual exige habilidades como ler, escrever e saber realizar cálculos matemáticos, e essas habilidades são controversas, dependem do pensamento de cada um, mas o pensamento computacional está na maioria deles. Esses argumentos, de forma superficial, apresentam propostas e arquivos já comprovados de que os jogos desenvolvem o pensamento do ser humano e ajudam os estudantes com suas atividades intelectuais (BLIKSTEIN, 2008).

## 2.2 Definições

Um aplicativo ou programa é um *software* que funciona como ferramentas definidas para realizar trabalhos e tarefas no seu computador ou celular. Enquanto essas ferramentas são criadas para melhorar as tarefas que são realizadas pelo usuário, o sistema operacional fica encarregado de fazer todo o conjunto funcionar (GCFGLOBAL, 2020).

### 2.2.1 *MóBILE*

Os aplicativos *mobile* são programas que podem ser instalados por smartphone ou celulares nas lojas online de aplicativos. Existem dois principais sistemas operacionais com suas lojas específicas. O sistema IOS utiliza da loja chamada App Store e o Android utiliza da loja chamada Google Play (CITRUS7, 2020).

A plataforma *mobile* é um catálogo secundário, com infraestrutura independente, mas ligado à loja virtual do próprio. É feita para se adaptar à tela de *smartphone*.

A maior vantagem de se utilizar uma plataforma *mobile* está relacionada ao fato de que o conteúdo de um site ser vinculado na tela do dispositivo sem qualquer distorção (ISET, 2020).

### 2.2.2 *Framework*

Um framework tem como objetivo principal auxiliar no desenvolvimento rápido e seguro de aplicações e softwares, resolvendo problemas sem que seja necessário reescrever parte de um *software* (FRANÇA, 2018).

Ainda de acordo com França (2018), um framework utiliza um modo padrão para construir e executar o programa. Neste contexto, podem-se citar como alguns benefícios do framework:

- a redução de complexidade;

- pode ser reutilizado e entendido com mais facilidade (devido possuir código simples); e,
- facilidade em encontrar erros e resolve-lo.

### **2.2.3 Android**

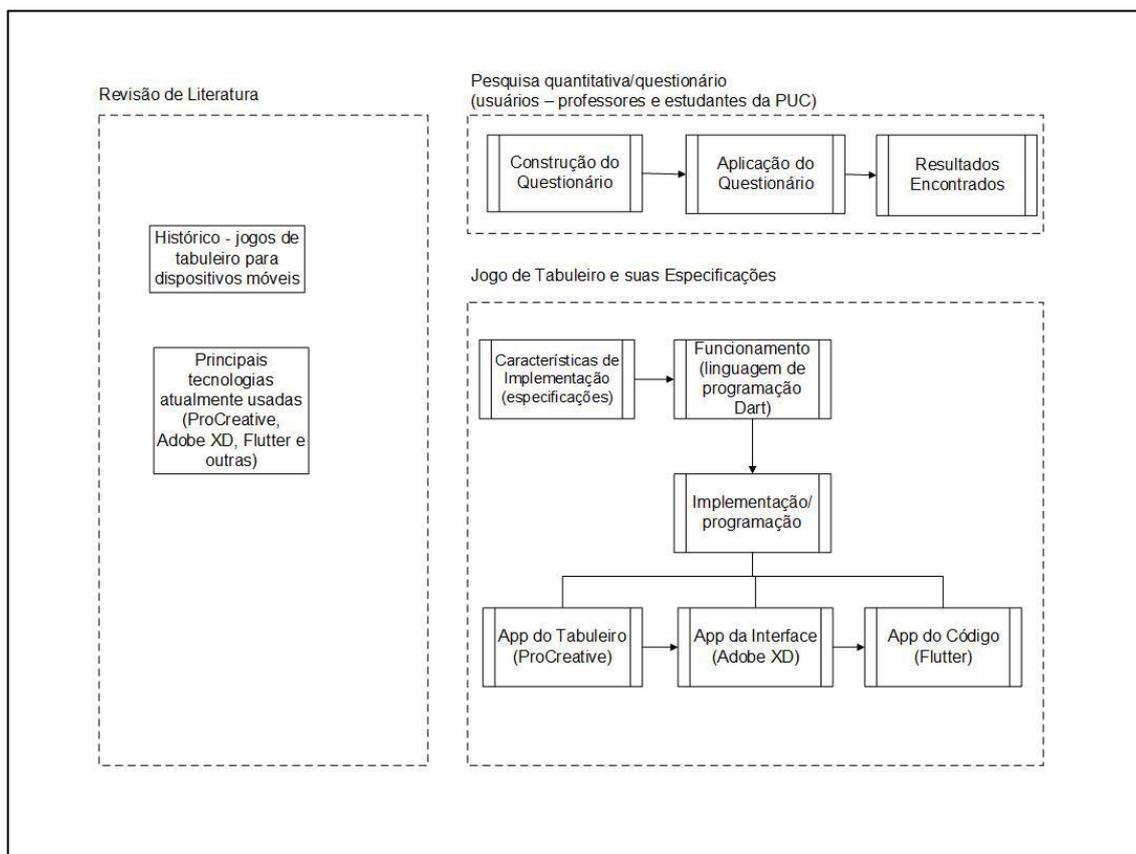
O *Android* é um sistema operacional para aplicativos móveis desenvolvido pela Google. Ele é responsável por gerenciar todas as tarefas do celular e também oferece uma interface visual para que o usuário consiga interagir com as funções do dispositivo).

De acordo com Santos (2019), o *Android* é o sistema operacional mais utilizado no mundo nos dias atuais, que segundo dados revelados no evento Google I/O possui mais de 2,5 bilhões de usuários.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos realizados para a execução do presente trabalho são mostrados no diagrama da Figura 2.

**Figura 2** – Diagrama que mostra as atividades desenvolvidas para a realização do presente estudo.



Fonte: O Autor (2020)

Este trabalho, em relação à natureza é uma pesquisa aplicada, que busca, unir os conhecimentos sobre dois elementos em um tema. O projeto tem por tema as “galáxias”, associando um jogo de tabuleiro e um aplicativo para dispositivos móveis.

Segundo os objetivos, este trabalho é considerado uma pesquisa descritiva, pois pretende registrar e analisar os fenômenos sem entrar no mérito do seu conteúdo. Para tanto, foi realizado um levantamento de dados com base em um questionário. Estes foram utilizados para conhecer a opinião do máximo de pessoas possíveis para se obter uma experiência realista do jogo. Os questionários foram realizados em uma população (professores e alunos da PUC) sem preocupação se

detinham ou não conhecimento sobre o mundo dos jogos. Os dados coletados foram transferidos para uma planilha eletrônica, que possibilitou uma análise descritiva.

Quanto aos procedimentos técnicos, é uma pesquisa experimental, porque foram analisados o ambiente do jogo de tabuleiro e suas mudanças a cada evolução no aplicativo do celular. As mudanças são para aprimorar a jogabilidade das pessoas. A cada partida jogada, foi possível analisar os acontecimentos e aprimorar o jogo.

Também foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre a temática do trabalho, que se baseou no estudo de artigos, teses e outras publicações usualmente disponibilizadas por editoras e revistas indexadas. Para tanto buscou-se seguir os passos sugeridos por Wazlawick (2014, p. 52), que são apresentados a seguir.

- a) Listar os títulos de periódicos e eventos relevantes para o tema de pesquisa e os títulos de periódicos gerais em computação que eventualmente possam ter algum artigo na área do tema de pesquisa.
- b) Obter a lista e todos os artigos publicados nos últimos cinco anos (ou mais) nesses veículos.
- c) Selecionar dessa lista aqueles títulos que tenham relação com o tema de pesquisa.
- d) Ler o *abstract* desses artigos e, em função da leitura, classificá-los como relevância “alta”, “média” ou “baixa”.
- e) Ler os artigos de alta relevância e fazer fichas de leitura anotando os principais conceitos e ideias aprendidos. Anotar também títulos de outros artigos possivelmente mencionados na bibliografia de cada artigo (mesmo que com mais de cinco anos) e que pareçam relevantes para o trabalho de pesquisa. Incluir esses artigos na lista dos que devem ser lidos (inicialmente o *abstract* e, se for relevante, o artigo todo).
- f) Dependendo do caso, ler também os artigos de relevância média e baixa, mas iniciando sempre pelos de alta relevância.

Após ter sido realizado estes procedimentos, com os dados levantados e mapeados, o manual com as regras do jogo foi elaborado.

### **3.1 Programas Utilizados**

Os programas utilizados no desenvolvimento deste trabalho foram os

seguintes:

- **Android Studio** - é uma IDE (*Integrated Development Environment*) desenvolvida para gerar ambientes e plataformas para Android. O programa tem por desvantagem só permitir abrir um único projeto. Caso se tente abrir outro projeto, ele sobrepõe o que já estava aberto ou abre em outra janela. Porém tem por vantagens: a) possuir uma interface atraente para pessoas que migraram de outras IDE para essa, e b) permitir a mudança de atalhos no programa.

Ele permite ainda que cadeias de caracteres de outras linguagens sejam validadas pela IDE. Ao criar um layout em várias telas, é possível visualizar simultaneamente e também mudar idioma, temas e criar diversas situações diferentes (CARVALHO, 2013).

Na versão 4.1, o Android Studio foi utilizado como plataforma de desenvolvimento para utilização do programa Flutter.

- **Adobe Illustrator** – é um *software* de desenhos vetoriais que permite criar qualquer elemento, desde imagens para web até funções mais complexas, como em dispositivos móveis. Esse programa cria, além dessas imagens, embalagens de produtos. O Adobe Illustrator foi usado no iPad para a diagramação do tabuleiro e o protótipo do aplicativo.

Ele tem por vantagens: importar programas oriundos de outra empresa; e, a utilização destes programas no iPad. Este procedimento foi usado neste projeto. No entanto, tem por desvantagens: geralmente, após ter sido usado por diversas horas, o aplicativo ocasiona indesejados travamentos (ADOBE ILLUSTRATOR, 2020).

Na sua versão 25.0, o programa Adobe Illustrator foi utilizado para a criação dos ícones usados no projeto.

- **Adobe XD** - é considerada uma plataforma avançada, colaborativa e de fácil utilização. Permite, que de forma individual ou em equipe, sejam criados, entre outros, designs para sites, aplicativos móveis, interfaces de voz, jogos (ADOBE, 2020, p.1).

Esse aplicativo tem por vantagens:

- ter sido desenvolvido para a criação de *design* de interfaces, para tornar o trabalho mais fácil e mais direto;

- importar qualquer tipo de formato de imagem e projeto já criado;
- ser um programa baseado em vetor, o que facilita a proporção na adaptação de telas maiores ou menores, fazendo com que a imagem se ajuste em qualquer aparelho, sem perder qualidade; e,
- conseguir visualizar as alterações do projeto em tempo real, no seu celular, via USB.

O layout de interface do tabuleiro no aplicativo, tanto analógico, quanto digital, foram criados nesse programa. Foi utilizada a licença "*Creative Cloud Todos os Apps*", na versão 35.05.12.

- **Adobe Photoshop** - O Adobe Photoshop é usado para a edição de imagens e com a sua inteligência artificial, desde a última atualização se tornou mais rápido e fácil de utilizar. Com a implementação das funções de Ferramentas de seleção de objeto e as visualizações de padrões se tornaram mais fáceis e adequadas para fazer edições de artes como no caso do tabuleiro (ADOBE PHOTOSHOP, 2020).

O programa foi utilizado na versão 22.0.1, com o intuito de criar as imagens de teste dos desafios usados no aplicativo. Foi utilizada a licença "*Creative Cloud Todos os Apps*".

- **Axure RP9** - é um programa que tem por finalidade a criação de telas e a geração do *design* ideal, tanto para um projeto em aplicativos *mobile*, quanto para aplicativos do tipo *desktop*. Segundo Axure (2020), a nova versão do aplicativo vem com um novo mecanismo de renderização acelerado por *hardware*, uma estrutura de arquivos projetada para salvar e carregar mais rapidamente uma tela simplificada para *zoom* suave e edições mais rápidas, obtendo, assim, todos os recursos de documentação e poder de prototipagem pelos quais o *Axure RP* é conhecido.

A vantagem do programa se dá por ser muito simples de ser usado. A desvantagem é que o programa é pouco conhecido no Brasil, trazendo poucos vídeos de ajuda e tutoriais em português (AXURE, 2020).

Este programa foi utilizado para criar o primeiro protótipo de baixa fidelidade do aplicativo. Para tanto foi utilizada a licença gratuita de 30 dias, na versão 9.0.0.3695.

- **ProCreate** - é um aplicativo do iPad disponível na App Store para

criação desenhos e imagens.

As principais vantagens desse aplicativo são:

- possuir telas com definição ultra HD, de até 16k por 4k no iPad Pro;
- ter sistema de camadas completo, que possibilita controlar com maior precisão e combinar as camadas para organizar a arte;
- ter sistemas de replay em *time-lapse*, que permitem exportar um vídeo em 4k para pós-produção do projeto; e,
- possuir o sistema de pagamento, que diferentemente dos demais, não ser por assinatura. No ProCreate, o usuário realiza o pagamento somente uma única vez e utiliza todas as funções a partir desse pagamento (APPLE COMPUTER BRASIL, 2020).

Este programa, com uma licença vitalícia, versão 5.1.3, foi utilizado para gerar todas as artes relacionadas ao tabuleiro.

- **Flutter** - construído pela Google para facilitar o desenvolvimento *mobile*, Flutter é um *framework* que utiliza da linguagem *Dart* para desenvolvimento. Utiliza-se um motor de renderização própria para lidar com os componentes nativos de cada plataforma. O *Flutter* possui uma característica que o torna multiplataforma, tornando possível desenvolver aplicações em qualquer sistema operacional.

A linguagem *Dart* é utilizada no *Flutter* para desenvolvimento de aplicativos *mobile* para Android e IOS. Essa linguagem é muito parecida com outra mais famosa chamada JavaScript (DIGITAL HOUSE, 2019).

O *Flutter* foi utilizado para a criação do aplicativo em termos de códigos e funcionalidade das telas.

## 4 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo serão apresentadas as etapas referentes a pesquisa de campo, o desenvolvimento e a evolução do projeto. Inicialmente mostra os resultados da pesquisa quantitativa, utilizando questionários aplicados aos professores e alunos na PUC Goiás (seção 4.1), seguida pelas especificações do jogo de tabuleiro criado (seções 4.2 e 4.3), e, finalmente a implementação do programa para uso em dispositivos móveis.

### 4.1 Pesquisa Quantitativa

A pesquisa quantitativa foi realizada junto à comunidade acadêmica (professores e alunos) da Universidade Católica de Goiás, no período compreendido entre 13 de outubro de 2020 e 18 de novembro de 2020. A pesquisa foi realizada utilizando o site <https://survey.com.br/>. O questionário teve um total de, no máximo, quarenta respostas devido a um limite gerado pelo site ter sido utilizado na versão gratuita. Assim, o questionário aplicado aos alunos contabilizou um total de 40 (quarenta) participantes enquanto que no questionário destinado aos professores, contabilizou um total de 26 (vinte e seis) participantes.

#### 4.1.1 Questionário Aplicado aos Alunos

O questionário aplicado aos alunos da PUC Goiás foi composto por 6 (seis) questões (Quadro 1) de múltipla escolha e tiveram por objetivo verificar a aceitação dos alunos em relação a metodologias ativas e metodologias ativas utilizando jogos.

**Quadro 1** - Questionário aplicado aos alunos da Universidade Católica de Goiás.

N.	Pergunta	Respostas
1	Qual o seu nível de conhecimento sobre metodologias ativas?	Alto nível Bom nível Médio nível Baixo Nível Não conheço

2	Você já teve aulas com metodologias ativas?	Sim Não
3	Se não, qual seria o nível de interesse em conhecer metodologias ativas?	Muito provável Provável Mediano Pouco provável Já conheço
4	Já teve alguma experiência com jogos de tabuleiro?	Alto nível de experiência Bom nível de experiência Médio nível de experiência Baixo nível de experiência Não conheço
5	Você acharia interessante ter uma disciplina que utilizasse de metodologias ativas?	Muito provável Provável Mediano Pouco provável Já conheço
6	Qual a especificação do seu curso?	Ciências Exatas Ciências Humanas Ciências Biológicas Artes

\* N. = Número

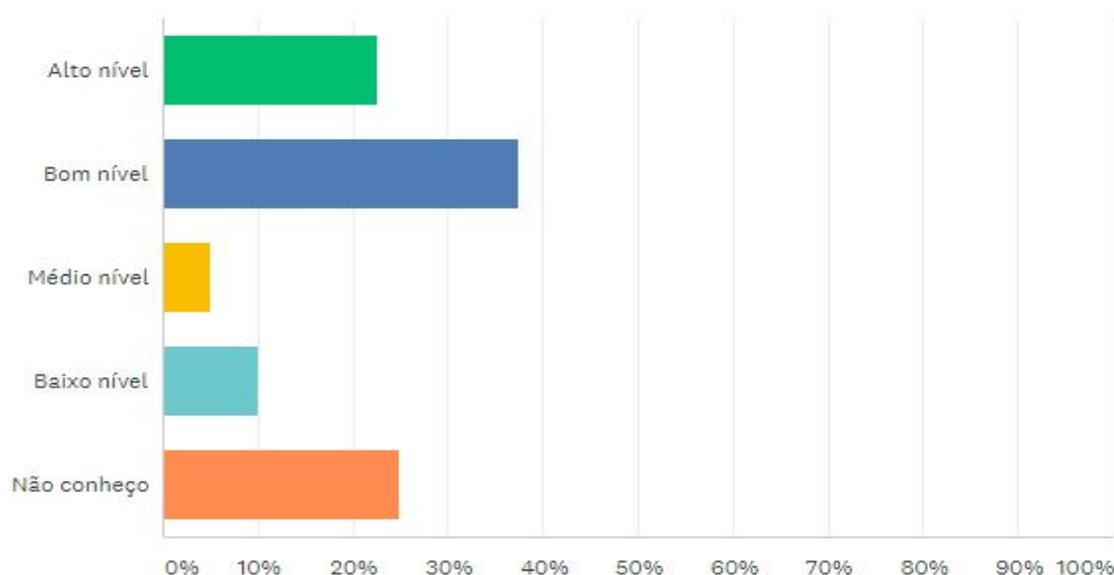
Fonte: O Autor (2020).

A seguir são mostrados os resultados dessa pesquisa junto aos alunos da PUC Goiás.

A Figura 3 permite visualizar a distribuição de frequência quanto ao nível de conhecimento sobre metodologias ativas que os alunos da PUC Goiás detêm.

Considerando os 40 (quarenta) alunos que responderam ao questionário, verificou-se que a maioria conhece metodologias ativas. No entanto, uma parte significativa de 25% (n=10) dos entrevistados não possui qualquer conhecimento sobre o assunto, pelo menos por essa definição.

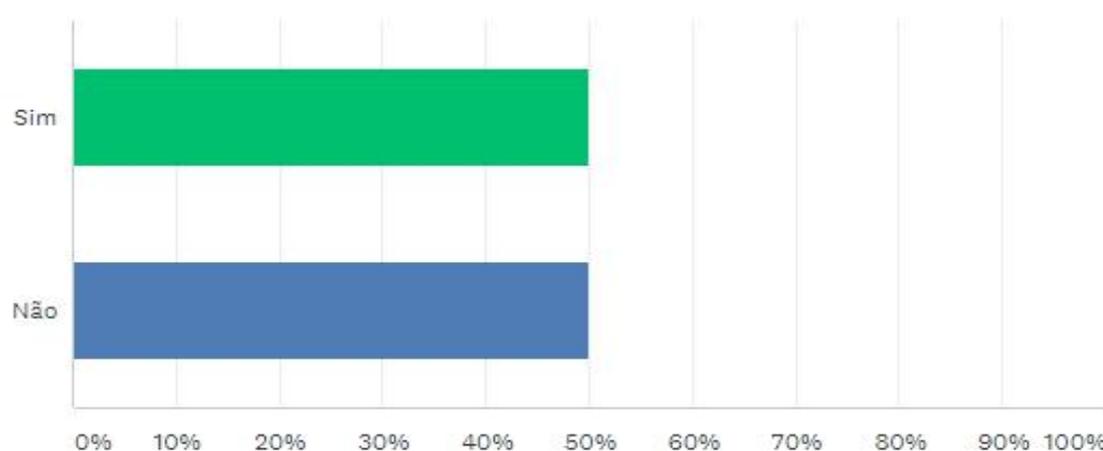
**Figura 3** – Distribuição de frequência do número de alunos sobre o nível de conhecimento acerca de metodologias ativas.



**Fonte:** O Autor (2020).

Na Figura 4 é mostrada a distribuição de frequência quanto ao aluno ter tido, ou não, aulas utilizando metodologias ativas.

**Figura 4** - Distribuição de frequência sobre os alunos terem tido aulas com metodologias ativas.



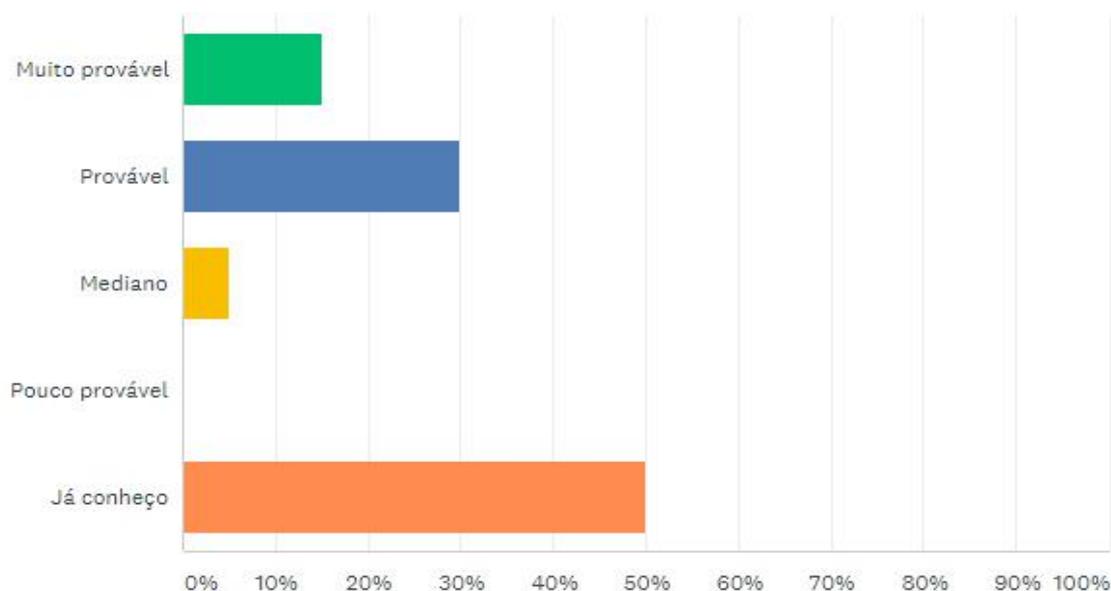
**Fonte:** O Autor (2020).

Os resultados mostraram que houve um empate quanto aos alunos que consideram ter tido (ou não) aulas com metodologias ativas. No entanto, a quantidade de alunos que afirmam não terem tido aulas com metodologias ativas (50%; n=20) é diferente quando comparado ao número de alunos que afirmam não

conhecerem metodologias ativas (10%; n=10), mostrando que alguns alunos não conhecem o conceito da expressão “metodologias ativas”.

Na Figura 5 é mostrada a distribuição de frequência sobre o nível de interesse dos alunos em conhecer metodologias ativas.

**Figura 5** - Distribuição de frequência sobre o nível de interesse dos alunos em conhecer metodologia ativas.



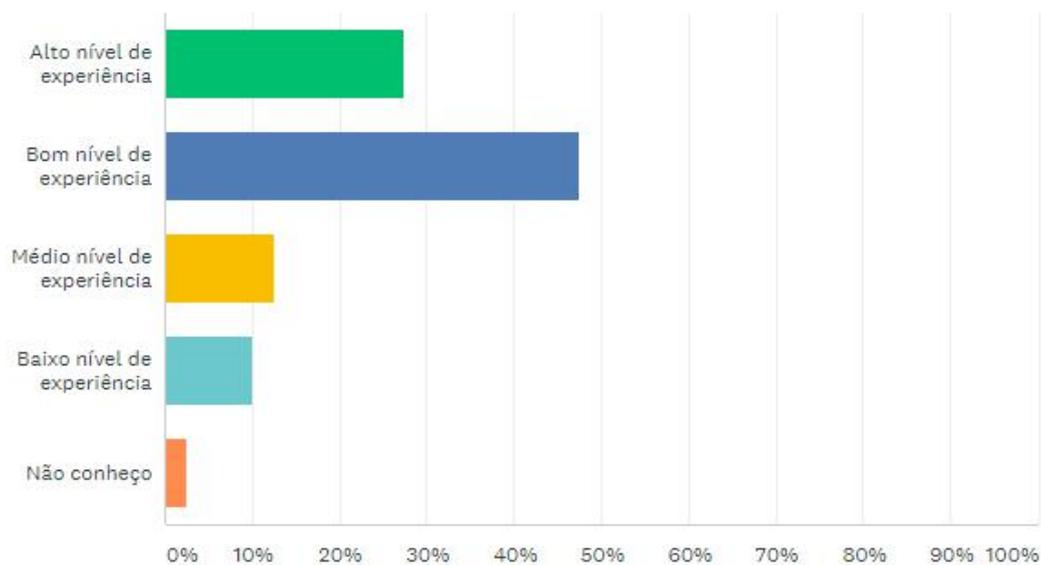
**Fonte:** O Autor (2020).

Os resultados corroboram o nível de conhecimento dos alunos sobre a temática tendo em vista que 50% (n=20) responderam que conheciam metodologia ativa; e, que 30% (n=12) tinham interesse em conhecer com maior profundidade.

Na Figura 6 é mostrada a distribuição de frequência sobre o nível de experiência dos alunos com jogos de tabuleiro.

O objetivo da pergunta relacionada a essa distribuição de frequência era avaliar a quantidade de pessoas que conheciam os conceitos básicos do jogo de tabuleiro. Em caso contrário, ficaria difícil aplicar este conceito nas aulas.

**Figura 6** - Distribuição de frequência sobre o nível de experiência dos alunos com jogos de tabuleiro.



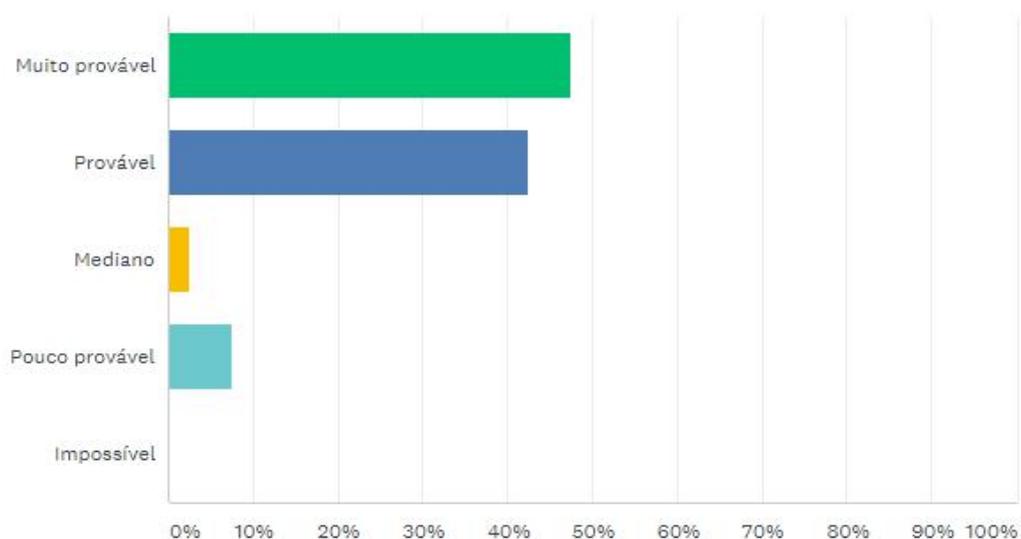
**Fonte:** O Autor (2020).

Os resultados mostraram que somente 2,5% (n=1) dos alunos desconheciam totalmente o assunto jogos de tabuleiro. Isso mostra que, caso um professor tentasse aplicar o conceito de jogos de tabuleiro em sua disciplina, ele praticamente não teria problemas em explicar os conceitos básicos envolvidos.

A Figura 7 mostra a distribuição de frequência quanto ao nível de interesse dos alunos em utilizar metodologias ativas nas disciplinas do curso para aprimorar seus conhecimentos.

Nesse contexto, a maioria (90%; n= 36) dos alunos responderam que gostaria de experimentar o conceito de metodologias ativas, podendo tornar as aulas das disciplinas mais dinâmicas e de fácil aprendizagem.

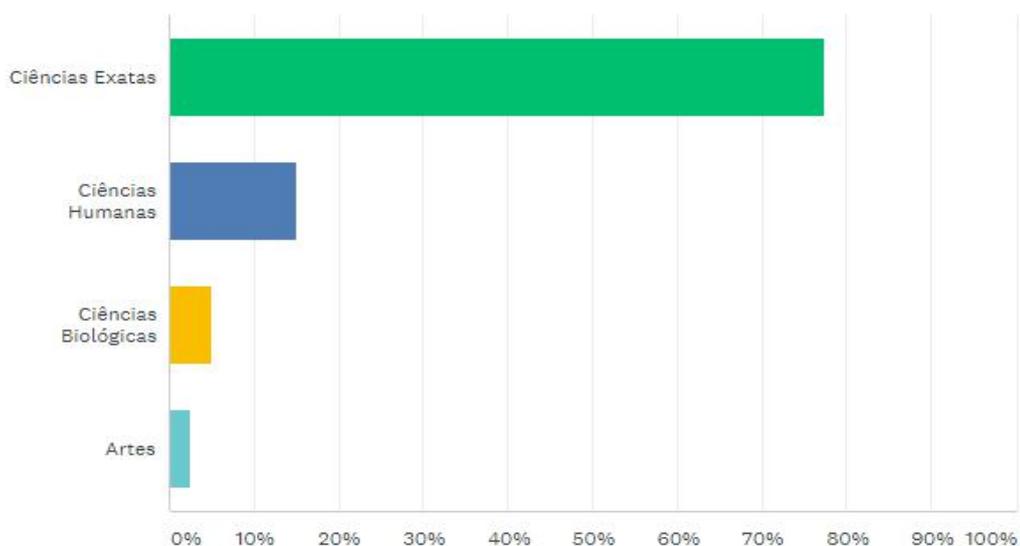
**Figura 7** - Distribuição de frequência sobre o nível de interesse dos alunos em utilizar metodologias ativas em uma disciplina.



**Fonte:** O Autor (2020).

Na Figura 8 é mostrado um gráfico que representa a distribuição de frequência do número de alunos que responderam ao questionário em relação a área de conhecimento do curso que frequentam na PUC Goiás.

**Figura 8** - Distribuição de frequência do número de alunos que responderam ao questionário em relação a área de conhecimento do curso que frequentam.



**Fonte:** O Autor (2020).

Os resultados mostraram que a maioria dos alunos (77%; n=31) que responderam ao questionário eram da área de conhecimento das Ciências Exatas. As demais áreas de conhecimento obtiveram valores muito inferiores, conforme pode ser visualizado na Figura 8.

#### 4.1.2 Questionário Aplicado aos Professores

O questionário aplicado aos professores da PUC Goiás foi composto por 8(oito) questões (Quadro 2) de múltipla escolha e tiveram por objetivo verificar a aplicabilidade do jogo de tabuleiro junto aos professores como forma de educar os alunos.

**Quadro 2** - Questionário aplicado aos alunos da Universidade Católica de Goiás.

N.	Pergunta	Respostas
1	Em geral, sua formação engloba qual área de conhecimento?	Ciências Exatas Ciências Humanas Ciências Biológicas Artes
2	Qual seu nível de conhecimento sobre metodologias ativas?	Alto nível Bom nível Médio nível Baixo Nível Não conheço
3	Você já teve alguma experiência com jogos de tabuleiro?	Sim Não
4	A Instituição de ensino na qual você trabalha te dá liberdade para aplicar metodologias diferentes da passiva?	Extrema liberdade Muita liberdade Razoável liberdade Muito pouca liberdade Nenhuma liberdade
5	Você já aplicou metodologias ativas?	Sim Não
6	Se sim, como foi sua experiência?	Excelente Boa Razoável Ruim Não existiu

7	Se não, qual seria o nível de interesse em aplicar?	Muito provável Provável Mediano Pouco provável Já Aplicado
8	Você já aplicou jogos (independentemente de serem do tipo tabuleiro) em sala de aula como forma de aprendizagem?	Sim Não

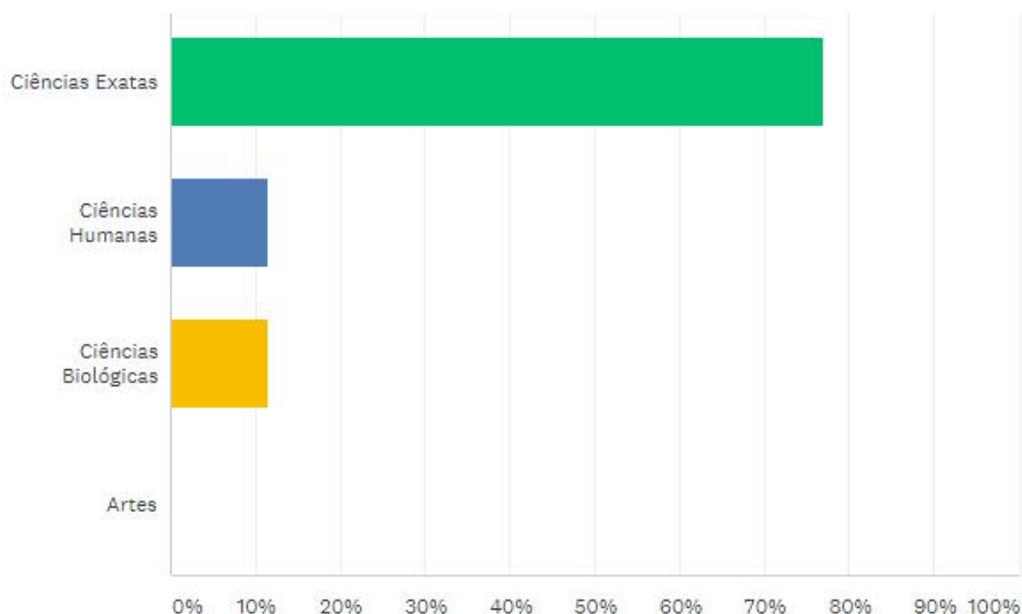
\* N. = Número

Fonte: O Autor (2020).

A seguir são mostrados os resultados dessa pesquisa junto aos alunos da PUC.

A Figura 9 permite visualizar a distribuição de frequência quanto a formação do professor e sua área de conhecimento em que atua nas instituições de ensino.

**Figura 9** – Distribuição de frequência sobre a área de conhecimento que o professor atua.

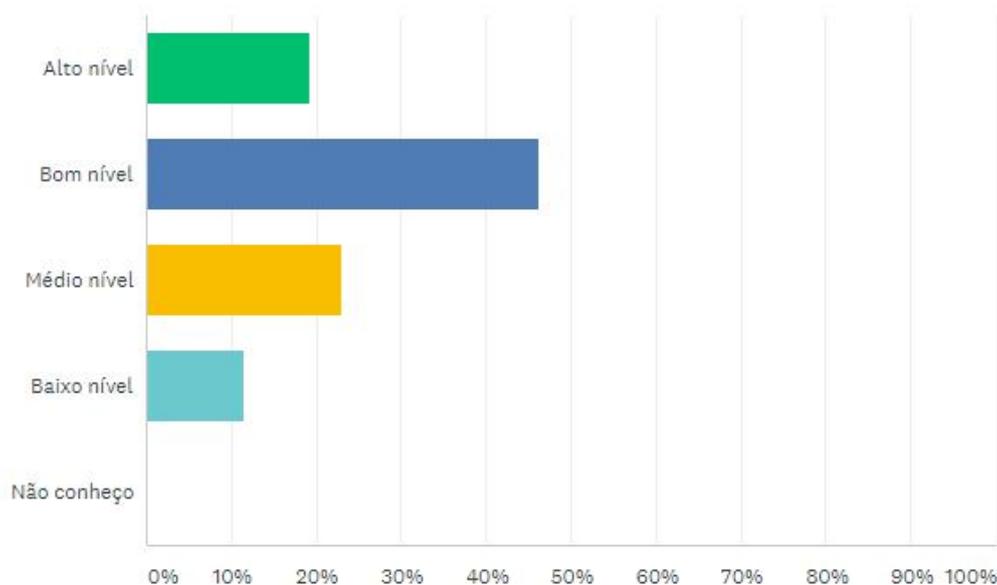


Fonte: O Autor (2020).

Os resultados mostraram que a maioria dos professores (76,9%; n=20) que responderam ao questionário eram da área de conhecimento das Ciências Exatas. As áreas de conhecimento, Ciências Humanas e Ciências Biológicas, obtiveram a segunda posição com resultados similares (11,5%; n=3), porém muito inferiores ao da área de Ciências Exatas, conforme pode ser visualizado na Figura 9.

A Figura 10 permite visualizar a distribuição de frequência quanto ao nível de conhecimento sobre metodologias ativas que os professores da PUC Goiás detêm.

**Figura 10** – Distribuição de frequência do número de professores sobre o nível de conhecimento acerca de metodologias ativas.

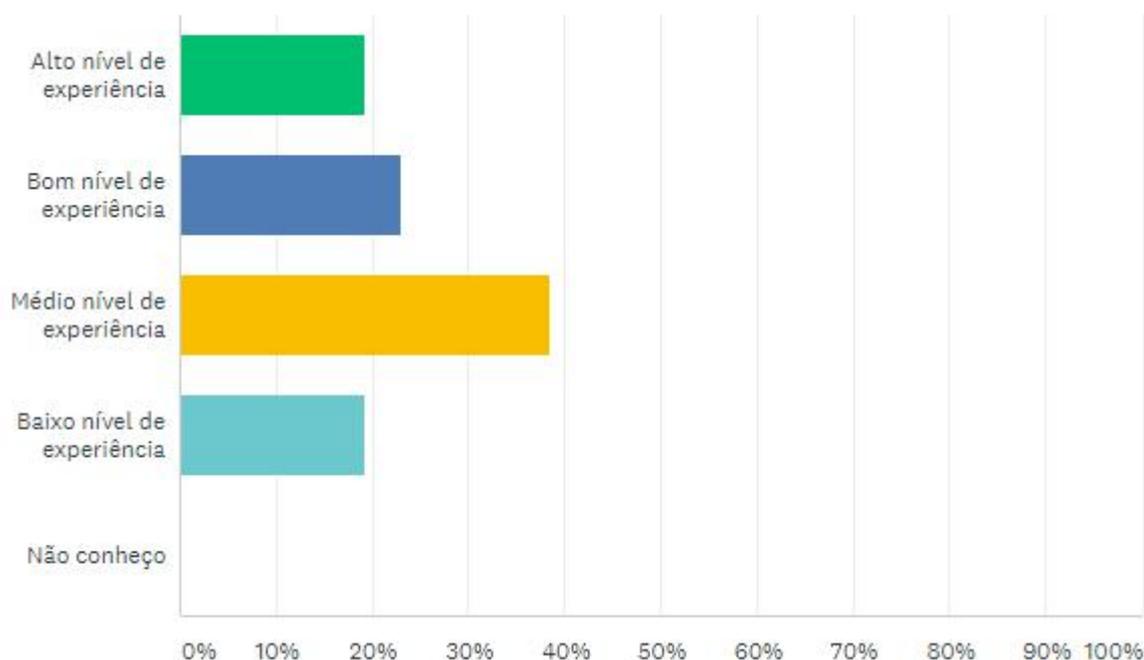


**Fonte:** O Autor (2020).

Considerando os 26 (vinte e seis) professores que responderam ao questionário, verificou-se que a maioria dos professores (65,4%; n=17) tem um amplo conhecimento sobre metodologias ativas; que somente 11,5% (n=3) possuem um baixo nível de conhecimento e nenhuma resposta (n=0) quanto não possui qualquer conhecimento sobre o assunto.

Na Figura 11 é mostrada a distribuição de frequência sobre o nível de experiência dos professores com jogos de tabuleiro.

**Figura 11** - Distribuição de frequência sobre o nível de experiência dos professores com jogos de tabuleiro.



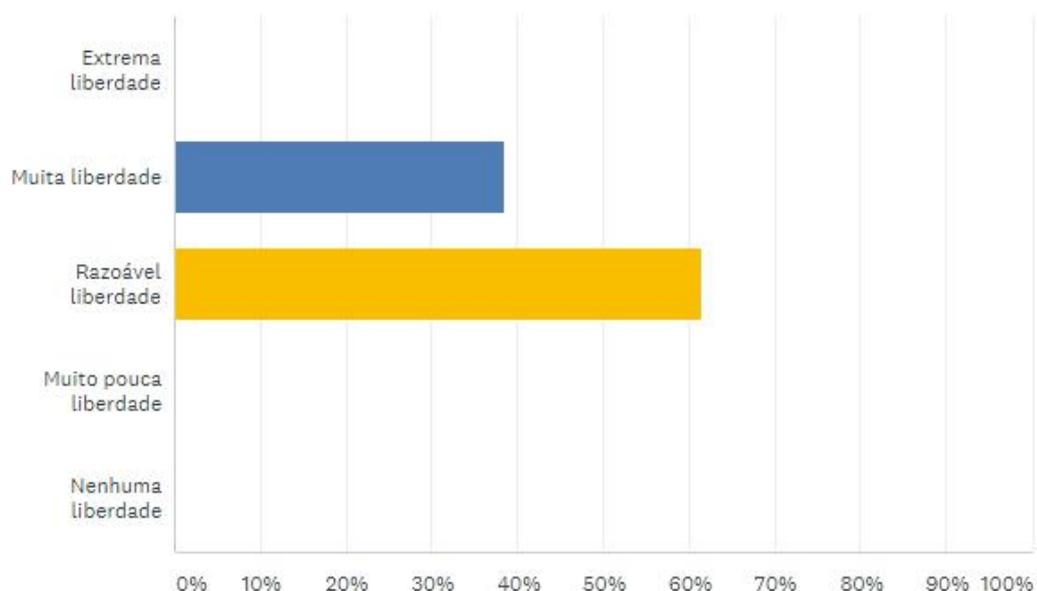
**Fonte:** O Autor (2020).

O objetivo da pergunta relacionada a essa distribuição de frequência era avaliar a quantidade de professores que conheciam e já haviam aplicado/experimentado os conceitos básicos dos jogos de tabuleiro (dentro ou fora da sala de aula).

Os resultados mostraram que cerca de 80% (n=22) dos professores conhecem e já experimentaram algum tipo jogo de tabuleiro (nas aulas ou fora dela), o que significa que há maior facilidade na sua aplicação em sala de aula, pela sua familiaridade como os conceitos envolvidos. Apenas 19,23% (n=5) possuíam um baixo nível de conhecimento e experiência acerca desses conceitos.

Na Figura 12 é mostrada a distribuição de frequência do número de professores que possuem (ou não) liberdade em aplicar metodologias diferentes da passiva, em suas instituições de ensino.

**Figura 12** - Distribuição de frequência do número de professores sobre o grau de liberdade em aplicar metodologias ativas em suas instituições de ensino.

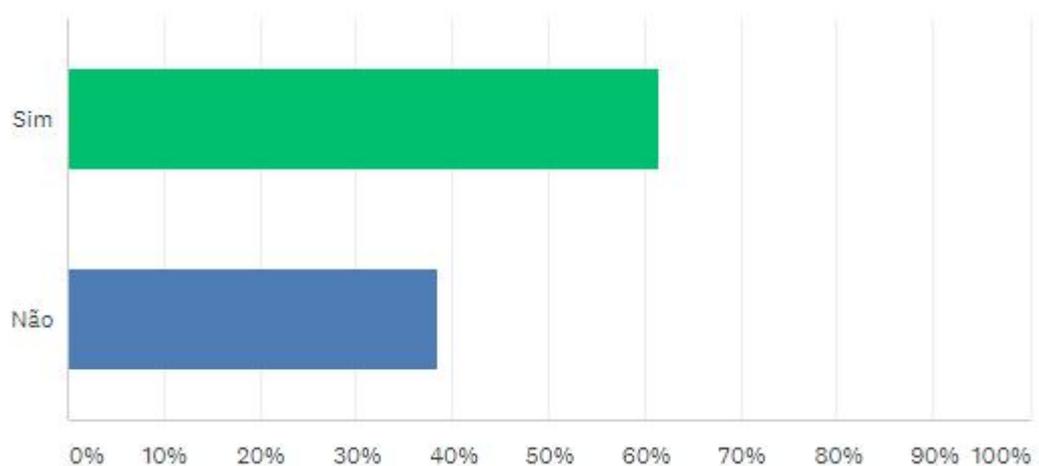


**Fonte:** O Autor (2020).

Os resultados mostraram que 100% (n=26) dos professores sentem que suas instituições oferecem muita liberdade ou razoável liberdade na aplicação de estratégias de ensino-aprendizagem auxiliares para a efetivação da aprendizagem pelo aluno.

Na Figura 13 é mostrada a distribuição de frequência do número de professores quanto ter aplicado, ou não, metodologias ativas em suas aulas.

**Figura 13** - Distribuição de frequência do número de professores que aplicaram (ou não) em suas aulas metodologias ativas.

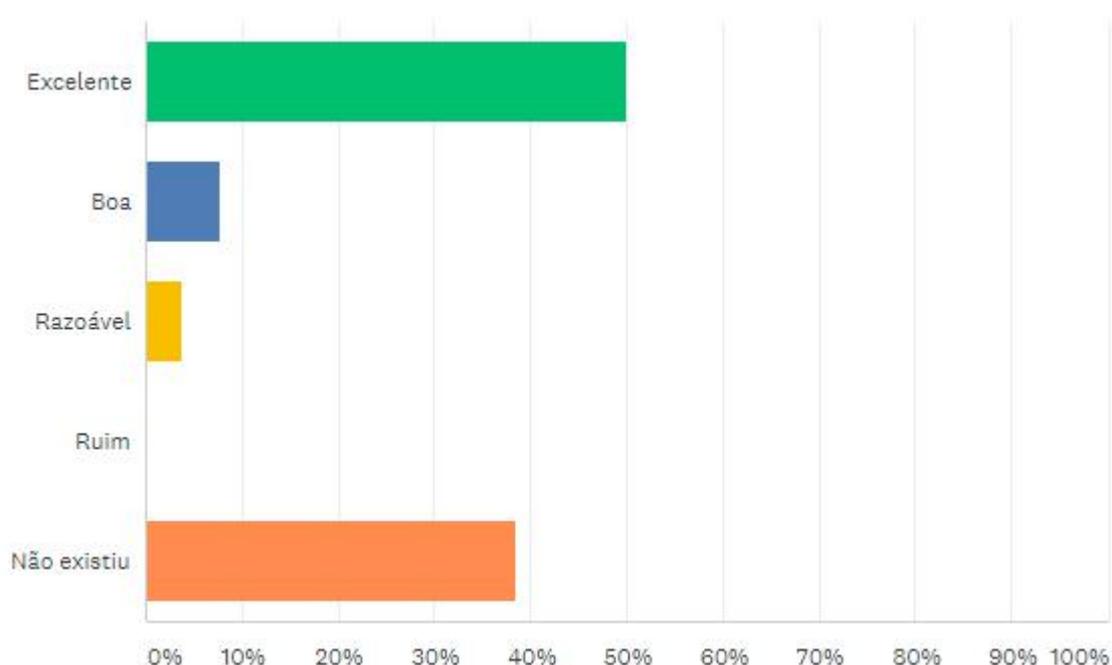


**Fonte:** O Autor (2020).

Os resultados mostraram que 61,5% (n=16) dos professores já aplicaram alguma metodologia ativa a seus alunos. No entanto, a quantidade de professores que afirmam não terem aplicado qualquer tipo de metodologia ativa (38,5%, n=10) ainda é considerado elevado.

Na Figura 14 é mostrada a distribuição de frequência do número de professores quanto ter aplicado metodologias ativas em suas aulas e obtido resultado positivo ou negativo.

**Figura 14** - Distribuição de frequência do número de professores quanto aos resultados (positivo/negativo) da aplicação de metodologias ativas em suas aulas.

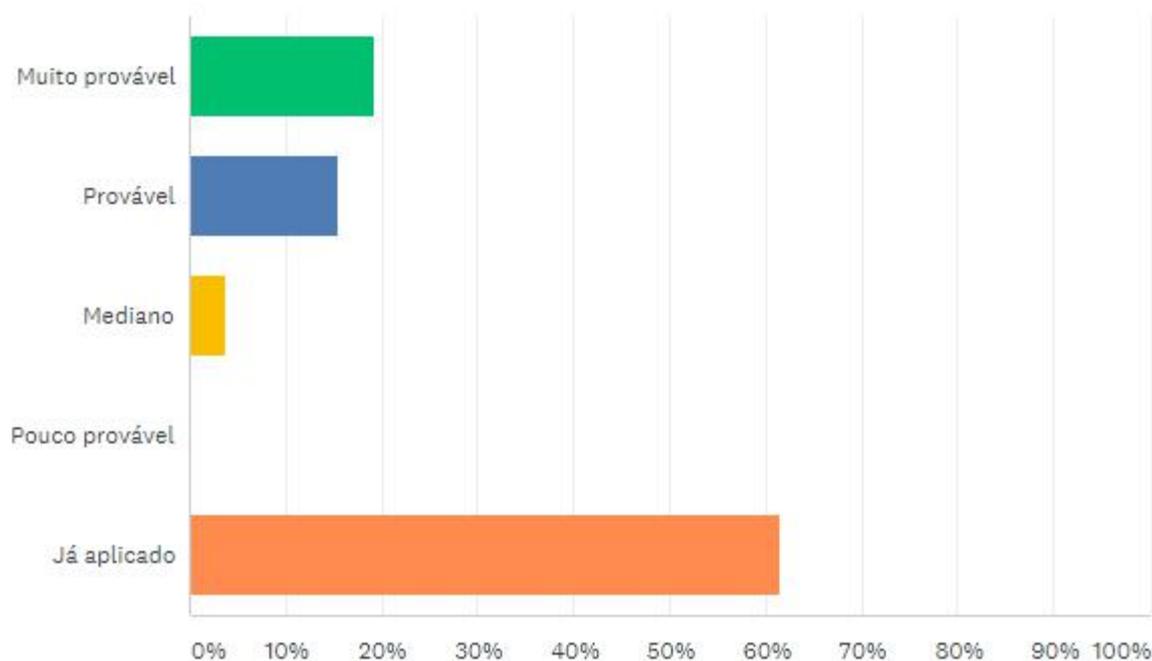


Fonte: O Autor (2020).

Os resultados mostraram que 61,5% (n=16) dos professores já aplicaram metodologias ativas em suas aulas, obtendo resultados satisfatórios que variaram de razoável (3,8%, n=1), passando por boa experiência (7,7%, n=2) e excelente experiência (50%, n=13). Ao retirarem-se os 38,5% (n=10) de professores que nunca aplicaram qualquer metodologia ativa em suas aulas, verifica-se que cerca de 95% (n=15) dos resultados foram positivos e com bons resultados de aplicabilidade.

Na Figura 15 é mostrada a distribuição de frequência do número de professores sem experiência em metodologias ativas e seu interesse em aplicá-las em suas aulas.

**Figura 15** - Distribuição de frequência do número de professores quanto ao nível de interesse em aplicar metodologias ativas em suas aulas, apesar de não ter experiência.

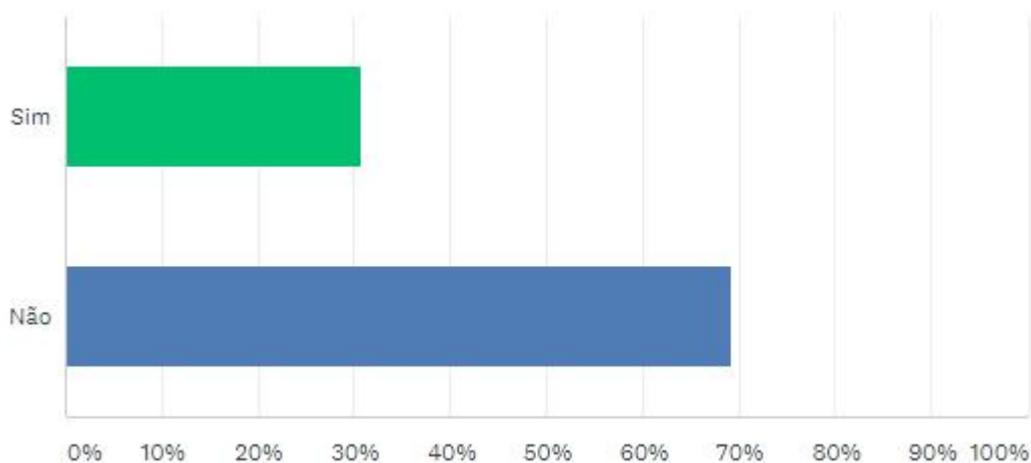


**Fonte:** O Autor (2020).

Ao retirarem-se os 61,5% (n=16) professores que possuem experiência na aplicação de metodologias ativas, verifica-se que cerca de 95% (n=9) dos professores possuem interesse em aplicar metodologias ativas. Nesse contexto, apenas 5% (n=1) afirma possuir um médio interesse na aplicação das metodologias. Vale ressaltar, que nenhum professor descartou a possibilidade de aplicar, marcando a opção “Pouco provável”.

Na Figura 16 é mostrada a distribuição de frequência do número de professores quanto ter aplicado jogos (independentemente de ser do tipo tabuleiro) em sala de aula como forma de aprendizagem.

**Figura 16** - Distribuição de frequência do número de professores que aplicaram em sala de aula como forma de aprendizagem.



Fonte: O Autor (2020).

Os resultados mostraram que a maioria dos professores (69,2%, n=18) não aplicaram qualquer tipo de jogo como técnica de aprendizagem a seus alunos. Ou seja, um número muito elevado. Infelizmente, não foram questionados os motivos que levam os professores a tal atitude.

#### 4.2 Especificações do Jogo de Tabuleiro – *Galaxy Explorers*

*Galaxy Explorers* é um jogo cooperativo em que os jogadores assumem o papel de um astronauta que foi enviado a um planeta desconhecido em busca de riquezas. Cada jogador, com habilidades únicas, aproveita seu conhecimento, para resolver os quebra-cabeças, e, seu poder de trabalho em equipe, para combater os perigos do planeta até o momento inexplorado.

Os monstros que aguardam o jogador, protegem seu valioso tesouro, mas, felizmente, não são muito inteligentes, sendo inclusive previsíveis e controlados por regras simples. No entanto, há muitos monstros. Procurar tesouros vai ser o desafio principal, além de, claro, do jogador ter de sobreviver aos ataques. A cada noite, surgem novos monstros, caso alguma região fique aberta.

As principais especificações do jogo são:

- **Dependência de idioma** - pouco texto, facilmente memorizável.
- **Mecânicas** - *Cooperativo*: essa mecânica exige dois fatores obrigatórios: os jogadores jogam em conjunto contra o tabuleiro; e, simulam uma AI com as regras que o definem (LUDOPEDIA, 2020b);
  - *Jogadores com diferentes habilidades*: essa mecânica consiste nos jogadores receberem diferentes habilidades ou caminhos para a vitória. Por exemplo, um personagem tem mais ações que o outro, ou um personagem tem a habilidade de curar um aliado (LUDOPEDIA, 2020c);
  - *Movimento em área*: essa mecânica significa que peças podem ser movidas para qualquer direção, desde que as áreas sejam adjacentes ou ligadas entre si (LUDOPEDIA, 2020d);
  - *Pegar e entregar*: essa mecânica consiste no jogador pegar um item ou algum recurso no tabuleiro e levar para outro local, entregando-o (LUDOPEDIA, 2020e);
  - *Sistema de pontos de ação*: essa mecânica significa que o jogador terá um determinado número de pontos de ação e, com esses pontos, ele poderá escolher a sua própria jogada entre várias opções (LUDOPEDIA, 2020f);
  - *Rolagem de dados*: essa mecânica permite que o jogador dependa da sorte em suas jogadas para levar vantagem na partida, normalmente rolando dados (LUDOPEDIA, 2020g); e,
  - *Colecionar componentes*: essa mecânica consiste em encorajar os jogadores a colecionar itens (LUDOPEDIA, 2020h).
- **Categorias**: - *4x*: essa categoria faz com que o jogador tenha quatro aspectos (explorar, expandir, extrair e exterminar) (LUDOPEDIA, 2020i);
  - *Miniaturas*: essa categoria trata de jogos que utilizam peças normalmente jogadas sobre a mesa ou outra superfície, utilizando figuras ou objetos para representar personagens e tropas (WIKIPEDIA, 2020); e,
  - *Integrado com aplicativo*: essa categoria diz que os jogos exigem o uso de uma plataforma eletrônica, como um *smartphone*, juntamente com os componentes físicos do jogo (LUDOPEDIA, 2020j).

### 4.3 Implementação do Programa

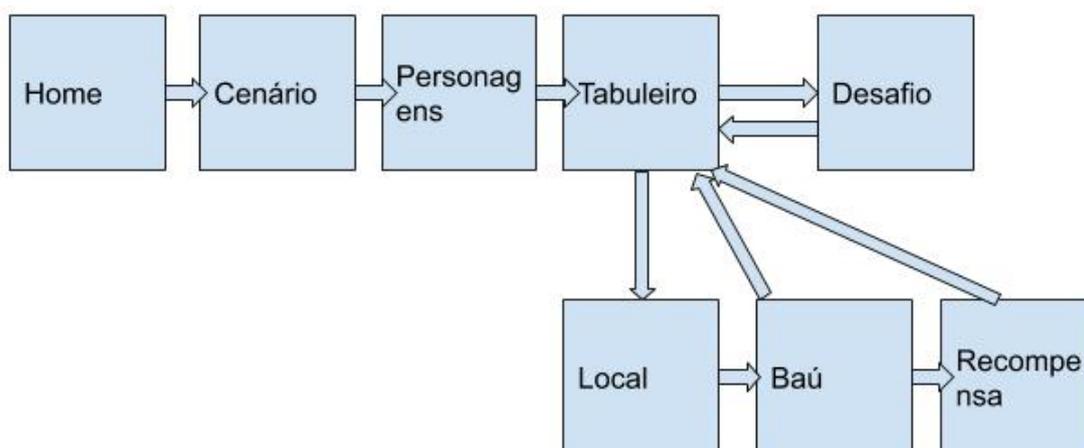
O *Flutter* foi escolhido para implementação do programa por estar embasado sobre três pilares: Desenvolvimento rápido; Interfaces adequadamente produzidas (bem-feitas); Performance Nativa (MELO, 2020)

Ainda de acordo com Melo (2020), além dos três pilares, o *Flutter*:

- foi criado e é, até os dias atuais, mantido pelo Google;
- possui mais de 170 componentes para serem utilizados;
- possui *plugins* de acesso aos recursos nativos do celular (bateria, câmera, conectividade, etc.) que também são mantidos pela Empresa Google; e,
- é customizável porque desenha os pixels na tela e tem uma alta performance.

O aplicativo foi desenvolvido para controlar o fluxo de jogo e as regras do tabuleiro. Nesse contexto, ele foi pensado como uma sequência de telas (*views*) sendo controladas por um objeto mutável que carregava todas as informações de cada partida. A Figura 17 mostra a imagem, capturada no Adobe XD, do fluxo do jogo criado.

**Figura 17** - Imagem do fluxo do jogo capturada no Adobe XD.



**Fonte:** O Autor (2020).

Foi criada uma “classe de controle” das variáveis de controle do jogo, tais como número de jogadores, número de rodadas, jogador atual da rodada, rodada atual, quais monstros fazem parte de qual local e se foi derrotado ou não.

Esse objeto da classe é passado de tela em tela, sendo atualizado a cada ação realizada no aplicativo. Assim é possível controlar em qual posição do fluxo o usuário se encontra a cada momento.

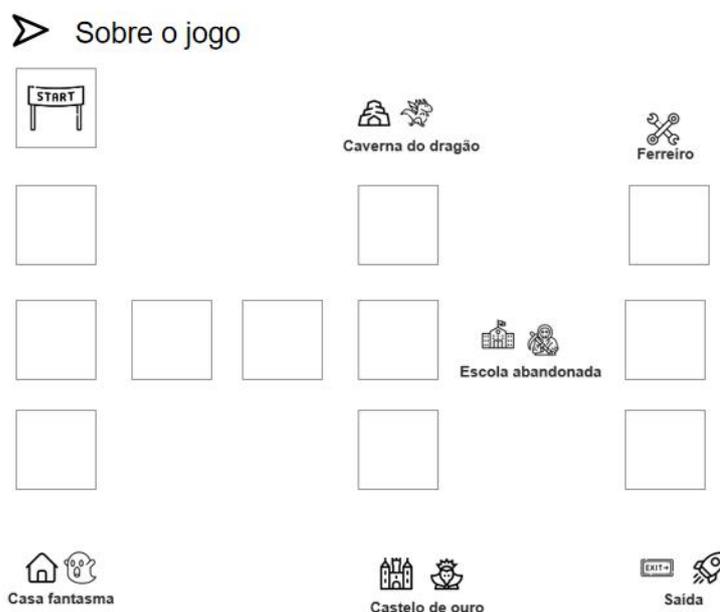
#### **4.3.1 Protótipos do Tabuleiro**

Um protótipo de baixa fidelidade foi criado para analisar possíveis falhas no projeto, nível de entendimento do fluxo por parte do usuário, entendimento dos vocabulários e rótulos que seriam utilizados e a identificação de pontos de otimização no fluxo.

Após terem sido realizadas todas essas análises, o protótipo foi criado com base no funcionamento e na arquitetura do jogo e não em detalhes visuais. O protótipo de baixa fidelidade tem pouca semelhança com o produto final. No entanto, ele facilitou a criação do produto final por conter todos os elementos documentados e possibilitar gerar novas ideias e corrigir eventuais erros.

A partir do levantamento de estudos de *design* para as telas do aplicativo, foi definido um primeiro protótipo de baixa fidelidade, no programa Axure RP9, que representaria o projeto e é mostrado na Figura 18.

**Figura 18** - Imagem do primeiro protótipo do jogo realizado no programa Axure RP9.

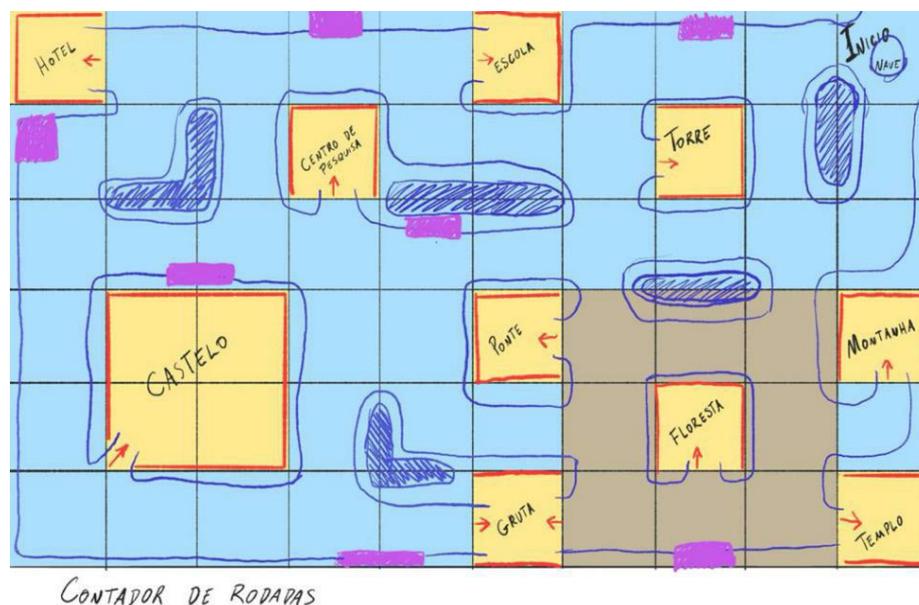


**Fonte:** O Autor (2020).

Esse primeiro protótipo foi uma versão simples do jogo, que mostrava apenas que existiam locais a serem explorados e o jogo era de movimento livre, ou seja, os jogadores poderiam andar entre os blocos em qualquer direção desejada.

Após a definição das regras e mecânicas do jogo foi iniciada a segunda etapa do projeto, utilizando o programa ProCreate, que consistiu em balancear o jogo e criar um tabuleiro mais avançado, com um grau superior de jogabilidade do que aquele inicialmente proposto, conforme mostra a Figura 19.

**Figura 19** - Imagem do primeiro protótipo do jogo realizado no ProCreate.



**Fonte:** O Autor (2020).

Utilizando técnicas de balanceamento, para tornar o jogo mais divertido e com maior engajamento para o jogador, foram criadas regras buscando manter o equilíbrio do jogo. Como exemplo pode-se citar as ações de cada jogador - foi delimitado que, cada jogador poderia executar três ações e, cada personagem teria uma habilidade especial que o tornaria único.

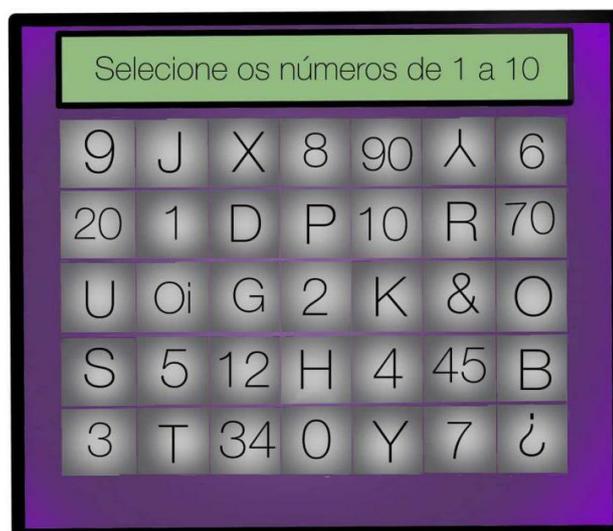
Um dos métodos utilizados para o balanceamento foi a simetria, que deixa os jogadores em condições iguais, mesmo o jogo sendo cooperativo. Todos os jogadores possuem as mesmas quantidades de ações e iniciam o jogo no mesmo local. Ainda, foi adicionado o *hard fun*, para jogadores que gostam de dificuldades maiores.

#### **4.3.2 Protótipo do Aplicativo Mobile**

Foi definido após o segundo rascunho do tabuleiro que, para poder explorar cada região do mapa, seria necessário resolver um quebra-cabeça. Foram criadas diversas opções de quebra-cabeças. Para balancear essa mecânica foram criados diferentes níveis de dificuldade. A equipe de jogadores pode escolher o nível de dificuldade do jogo, optando por uma das três opções: fácil, médio ou difícil.

A Figura 20 mostra um exemplo de um quebra-cabeça no nível difícil.

**Figura 20** - Exemplo de um quebra-cabeça no modo difícil.



**Fonte:** O Autor (2020).

Neste exemplo de quebra-cabeça, o jogador precisa selecionar os números de um a dez para completar, porém existe outros caracteres que dificultam esse objetivo.

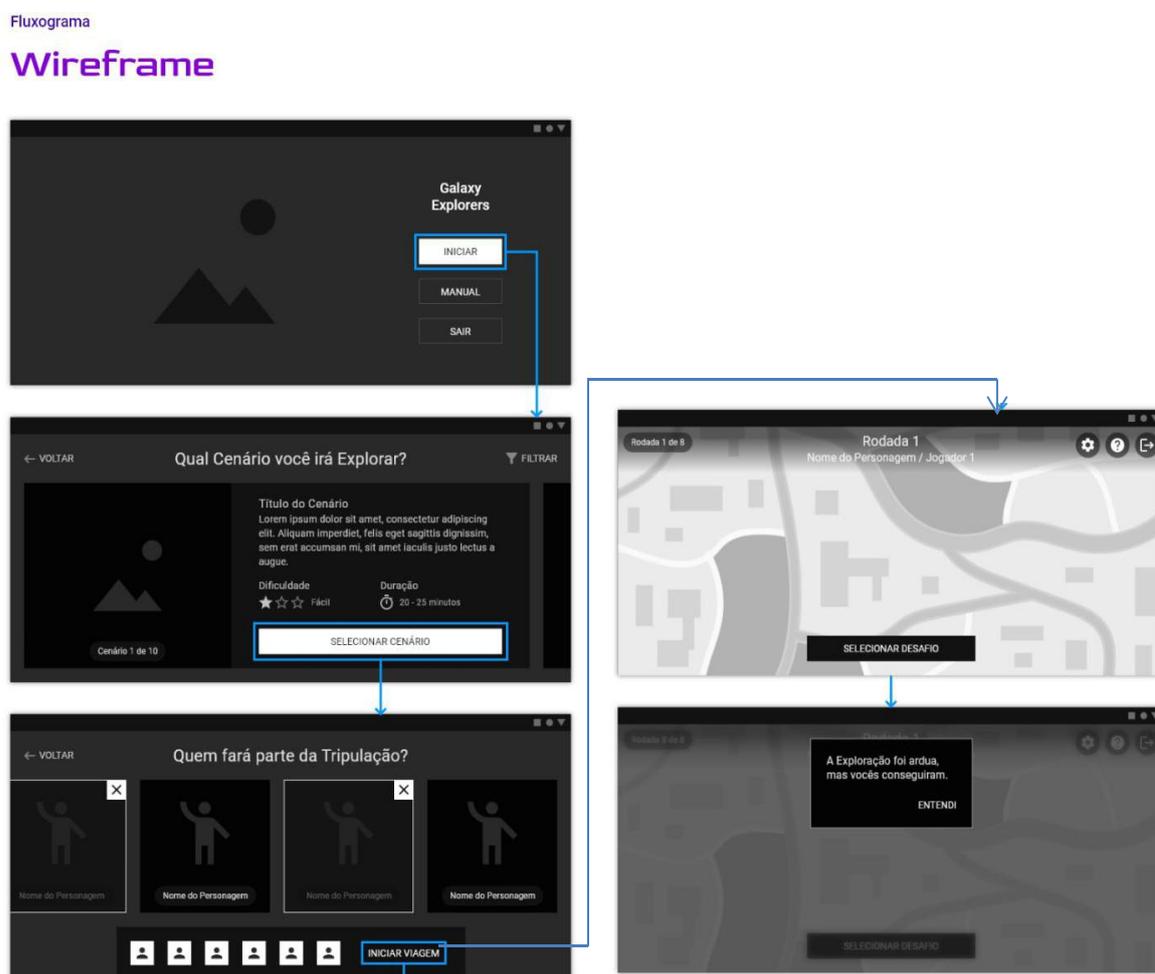
Após terem sido criados todos os quebra-cabeças, foram realizados testes de verificação que demonstraram ser possível a solução de todos os quebra-cabeças, porém com tempos distintos. Por essa razão optou-se pela criação de um cronômetro para marcar o tempo que o jogador tem para realizar sua tarefa. Caso o cronômetro tenha seu tempo zerado, o resultado da tarefa é a derrota, sendo, portanto, impedido de explorar o local. Assim, caso o jogador deseje ainda explorar o local, ele se obriga a gastar outra ação para eu possa realizar outra tentativa. O cronômetro recebe tempos variados: no nível fácil, recebe 30 segundos de tempo; no nível médio, 45 segundos; e, no nível difícil, 60 segundos. Tais tempos foram definidos com base em testes de tentativas e marcações do tempo que o jogador demorava para realizar o quebra-cabeça.

### 4.3.3 Fluxograma do Aplicativo

Um protótipo de baixa fidelidade foi criado para analisar possíveis falhas no projeto, nível de entendimento do fluxo por parte do usuário, entendimento dos vocabulários e rótulos que seriam utilizados e identificação de pontos de otimização no fluxo.

O fluxograma da Figura 21 mostra um modelo padronizado das telas, onde as setas azuis indicam para onde cada botão leva.

Figura 21 - Fluxograma do wireframe.



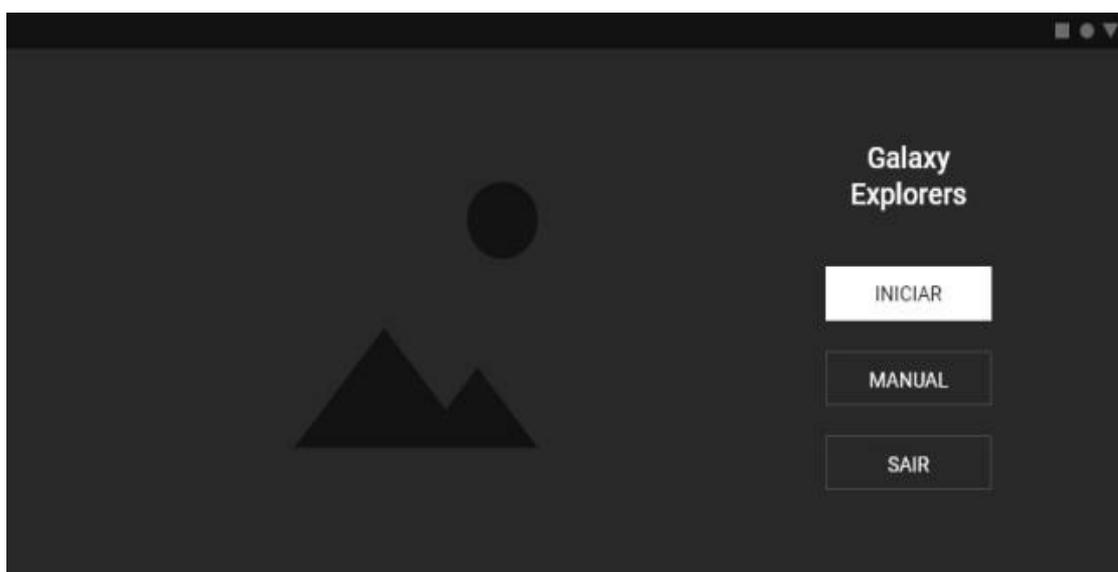
Fonte: O Autor (2020).

Na primeira parte da imagem aparece a tela inicial do jogo, que leva para a tela do cenário e em seguida, para a tela dos personagens onde inicia o fluxo das

rodadas. Assim que se termina as rodadas ou o objetivo, o aplicativo vai para a última tela mostrando a tela de vitória ou de derrota.

A Figura 22 mostra a tela inicial do protótipo do aplicativo.

**Figura 22** - Tela inicial do protótipo do aplicativo.



**Fonte:** O Autor (2020).

Essa tela contém a imagem, após a tela de carregamento, mostrando o nome do jogo e um espaço em preto no fundo para a criação da arte e alguns botões.

O primeiro botão, que aparece em destaque em relação aos demais, é o de iniciar, para o jogador dar início a sua partida. O segundo botão (Manual) tem por finalidade apresentar as regras do jogo. O terceiro botão (Sair) finaliza o aplicativo.

A Figura 23 mostra as possibilidades de cenários que o jogo possui (título do cenário, nível de dificuldade e tempo de duração).

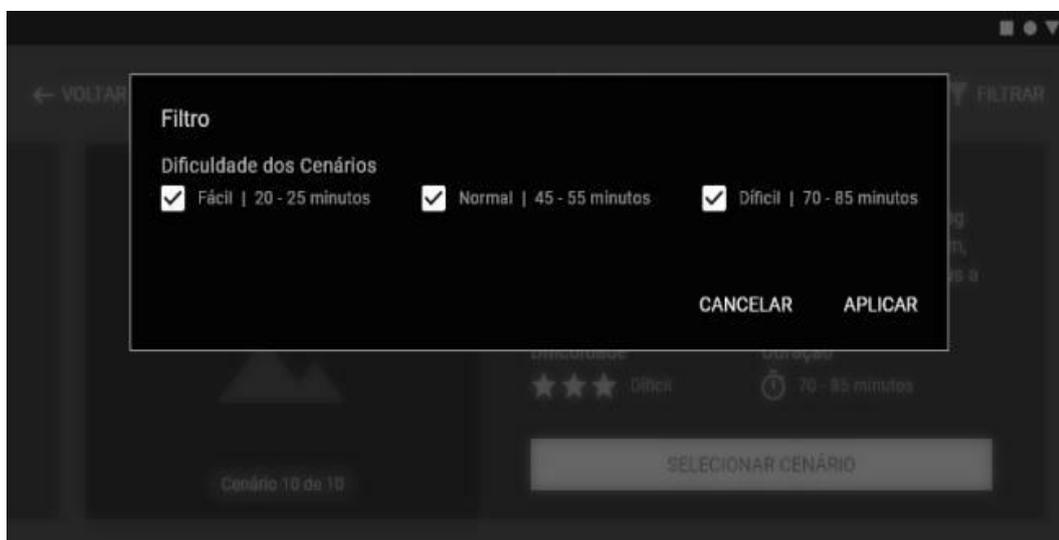
**Figura 23** - Tela de escolhas do cenário do protótipo do aplicativo.



**Fonte:** O Autor (2020).

A Figura 24 mostra a tela do aplicativo que possibilita escolher o nível de dificuldade do jogo.

**Figura 24** - Tela de escolha das dificuldades do protótipo do aplicativo.



**Fonte:** O Autor (2020).

Quando o jogador escolhe a primeira opção, ele é direcionado para a tela de escolha do cenário, que mostra qual seria a missão a qual ele gostaria de se aventurar primeiro. O jogador também pode escolher o nível de dificuldade que deseja enfrentar. Após a escolha desses elementos, o jogador é encaminhado para a próxima interação, ou seja, a tela de escolha dos personagens (Figura 25).

**Figura 25** - Tela da escolha dos personagens do protótipo do aplicativo.



**Fonte:** O Autor (2020).

Na tela de escolha de personagens, há um botão, no canto superior esquerdo, que permite que o jogador possa voltar a tela anterior; e, quadrados, com a foto do personagem que o jogador deverá escolher - dentre 8 (oito) viajantes, serão escolhidos entre dois a seis jogadores. Quando o jogador escolhe apenas um viajante, o botão de iniciar a viagem continua travado, porque o jogo não permite que ele jogue sozinho. No entanto, assim que os demais jogadores escolhem o segundo personagem, o botão é liberado podendo o jogador dar início a missão (representado na Figura 25). Também é representada uma tela com os seis jogadores prontos.

Nas telas também é mostrada uma barra, no canto inferior, que exibe os personagens que foram escolhidos. Essa tela é atualizada em tempo real.

A Figura 26 mostra a tela para iniciar o jogo no aplicativo.

Quando a partida se inicia é mostrada uma tela com um contador de rodadas no canto superior esquerdo. Assim, quando um grupo chega ao limite de rodadas disponíveis eles perdem o jogo.

Enquanto os jogadores estão explorando o cenário em busca do seu objetivo na missão, eles encontrarão construções do planeta novo e, para explorar é necessário resolver um pequeno desafio, que é representado no aplicativo por um botão para selecionar um desafio.

**Figura 26** - Tela para iniciar o desafio do protótipo do aplicativo.

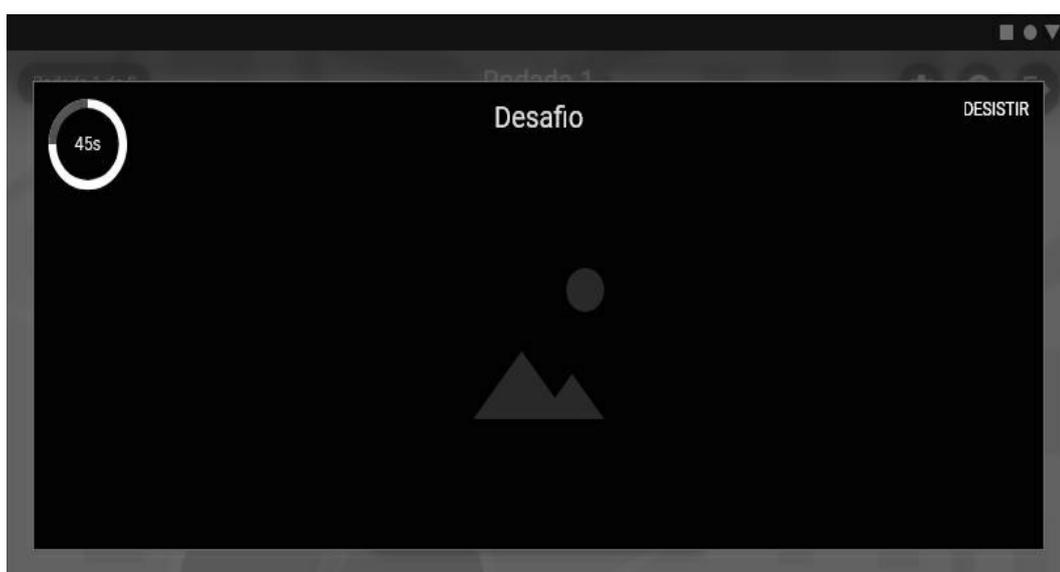


Fonte: O Autor (2020).

Quando o jogador chega na entrada de um lugar que ele deseja explorar ele recorre ao aplicativo para tentar resolver o desafio.

A Figura 27 representa a tela do desafio, que contém um cronômetro, marcando o tempo que o jogador possui para realizar o desafio, e o desafio, que é sorteado pelo aplicativo dependendo da dificuldade escolhida anteriormente.

**Figura 27** - Tela com o desafio e o cronometro do protótipo do aplicativo.



Fonte: O Autor (2020).

Na Figura 28 é mostrada a tela que o jogador visualizará quando tiver completado o desafio com sucesso. Na tela será mostrada uma caixa de texto com o resultado. No entanto, caso o resultado seja negativo, aparecerá uma mensagem dizendo que o jogador não obteve êxito em completar seu desafio.

**Figura 28** - Tela de sucesso ao realizar um desafio do protótipo do aplicativo.



**Fonte:** O Autor (2020).

Após o jogador completar o desafio e receber a mensagem dando o resultado positivo, o jogador será direcionado para a tela anterior ao desafio (Figura 19) para selecionar qual novo local ele desejará explorar. Nesse caso, o botão, que antes dizia "Selecionar Desafio", agora aparecerá "Selecione o lugar para explorar".

Depois que todos os jogadores realizarem suas jogadas, se aquele marcador no canto superior esquerdo ainda se mantiver ativo, significa que algum jogador necessitava ajuda e não foi salvo. Então, na rodada dos monstros ele será atacado. O jogador pode sobreviver caso tenha vidas suficientes para não morrer no ataque dos monstros. Na rodada dos monstros também é sorteado cinco locais escolhidos no cenário que serão identificados como perigosos. Esses cinco locais podem receber monstros de quantidades variadas.

A Figura 29 mostra a tela do aplicativo com para realizar a busca pelas recompensas.

Ao entrar na sala para explorar, dá-se início ao combate. Na Figura 29 é mostrada uma tela com os monstros que serão gerados aleatoriamente dependendo da dificuldade que os jogadores escolheram anteriormente.

**Figura 29** - Tela para realizar a busca pelas recompensas do protótipo do aplicativo.



**Fonte:** O Autor (2020).

Os monstros serão gerados contendo apenas um, dois ou até três e a sala pode ou não conter um chefe guardião do seu tesouro. Caso a sala não tenha qualquer chefe, essa sala não recebe nenhuma chance de ter tesouros.

Após eliminar todos os monstros no combate, e na sala tiver existido um monstro chefe, o jogador pode procurar por recompensas (Figura 30), que leva para uma próxima interação do sorteio.

O jogador que completou o lugar com sucesso, gira a roleta clicando no botão “Girar Roleta” e recebe sua recompensa, tendo uma chance de também não receber nada.

**Figura 30** - Tela para sorteio das recompensas do protótipo do aplicativo.



**Fonte:** O Autor (2020).

Após apertar o botão do “Ok”, representado na Figura 30, o aplicativo reconduz o jogador novamente para a tela do primeiro jogador contabilizando a rodada como completa.

A Figura 31 mostra uma tela de vitória para os jogadores que conseguiram completar seu objetivo no tempo de rodadas correto, mas caso os jogadores não consigam a mensagem mostrada será de falha.

**Figura 31** - Tela de vitória do protótipo do aplicativo.



**Fonte:** O Autor (2020).

## 4.4 AMBIENTE

O ambiente de desenvolvimento foi subdividido em três partes, a saber:

- do aplicativo mobile;
- do design do aplicativo; e,
- do design do tabuleiro

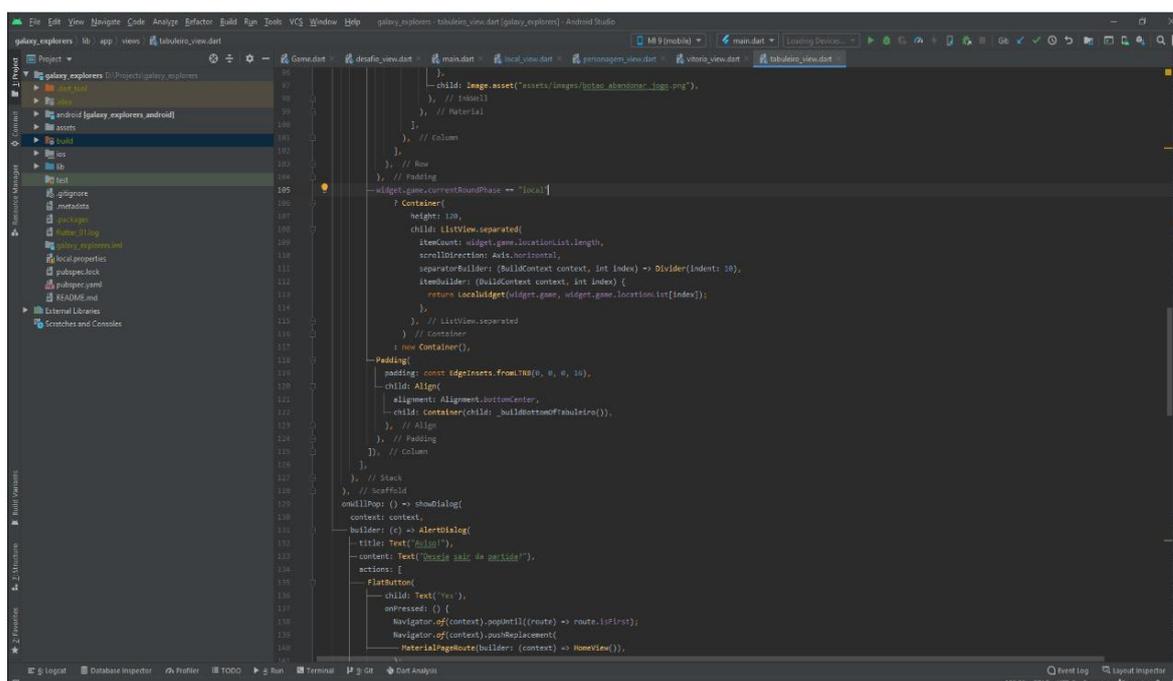
### 1) Ambiente de desenvolvimento do aplicativo mobile

No que se refere ao aplicativo, na parte de programação, foi utilizado para desenvolvimento desse projeto os seguintes equipamentos:

- Sistema Operacional: Windows 10;
- Versão: 1803;
- Processador: I7-9750H;
- Frequência: 2.60GHz;
- Memória Ram: Corsair 16,00 GB, 1600 MHz, DDR3; e,
- HD: SSD A400, Kingston, SA400S37/240G, Cinza.

A Figura 32 mostra o ambiente de desenvolvimento do aplicativo, no Android Studio.

**Figura 32** - Ambiente de desenvolvimento Android Studio.



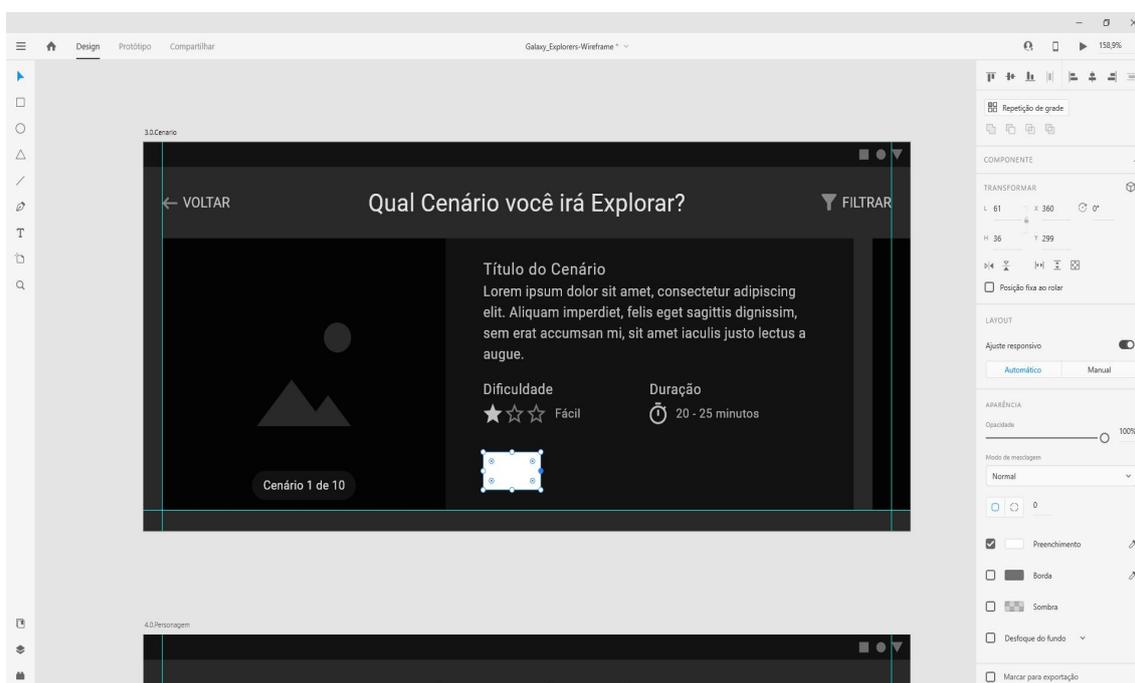
Fonte: O Autor (2020).

## 2) Ambiente de desenvolvimento do design do aplicativo

No que se refere ao design do aplicativo, foi utilizado o Adobe XD.

A Figura 33 mostra o ambiente de desenvolvimento do design do aplicativo, no Adobe XD.

**Figura 33** - Ambiente de desenvolvimento Adobe XD.



Fonte: O Autor (2020).

## 3) Ambiente de desenvolvimento do design do tabuleiro

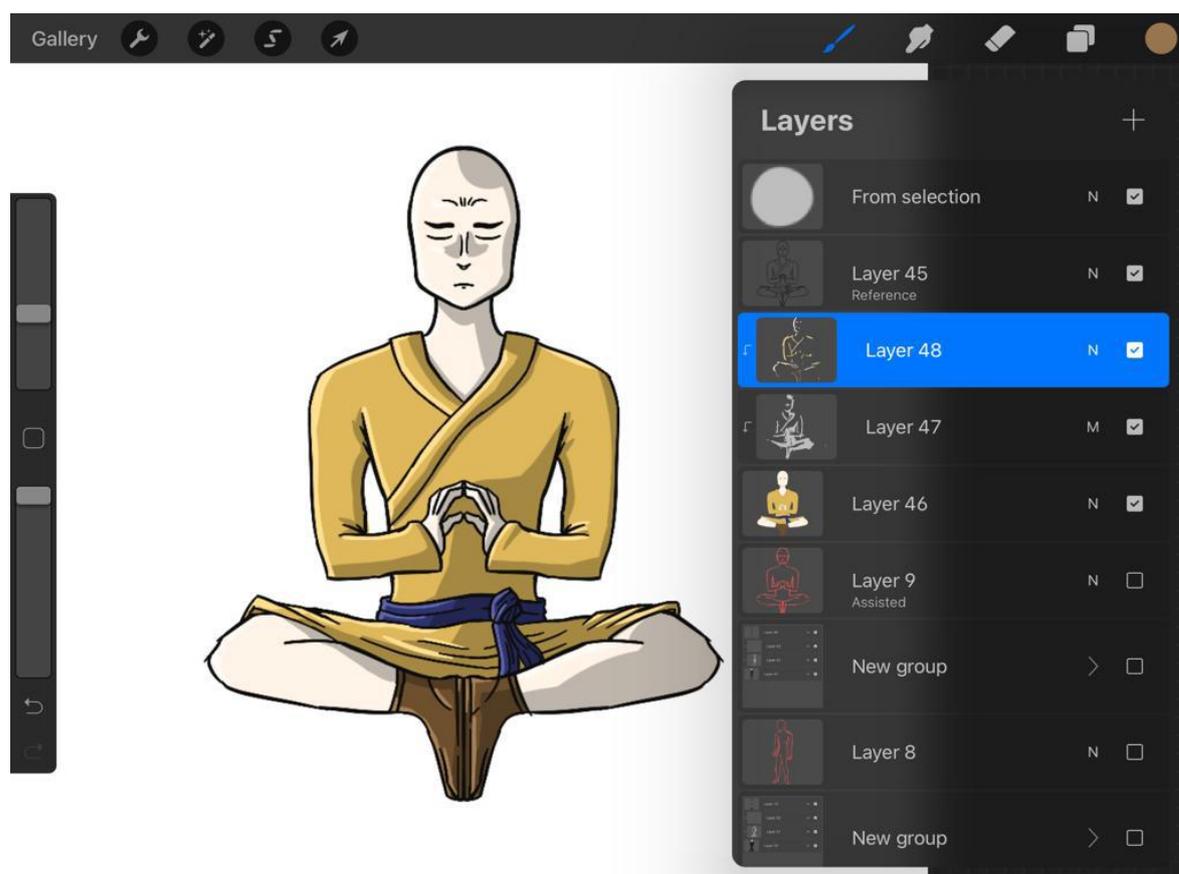
No que se refere ao design do tabuleiro, na parte de programação, foi utilizado para desenvolvimento desse projeto os seguintes equipamentos:

- Sistema Operacional: IOS
- Marca: Apple;
- Linha: iPad;
- Modelo: 6a geração;
- Versão: 2018;
- Modelo Alfanumérico: A1893;
- Capacidade 32GB;
- Tamanho da tela 9.7”;

- Velocidade do processador: 2.34GB; e,
- Quantidade de núcleos: 6.

A Figura 34 mostra o ambiente de desenvolvimento do design do tabuleiro, no ProCreate.

**Figura 34** - Ambiente de desenvolvimento ProCreate.



**Fonte:** O Autor (2020).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os métodos e diagramas apresentados no Capítulo 3 foram executados em ambiente controlado conforme descrito no Capítulo 4.

Primeiramente o projeto foi dividido em três partes, criação da arte do aplicativo, criação do tabuleiro e criação do aplicativo. Todas as três partes deram tiveram resultado positivo.

A criação do tabuleiro foi realizada como proposta no protótipo, com a separação de cada bloco de jogo pela vegetação do local e as paredes e todo a arte e o cenário também foram realizadas com sucesso como pode ser visto na Figura 35.

A Figura 35 mostra o mapa do tabuleiro em sua versão final.

**Figura 35** – Mapa do jogo de Tabuleiro.

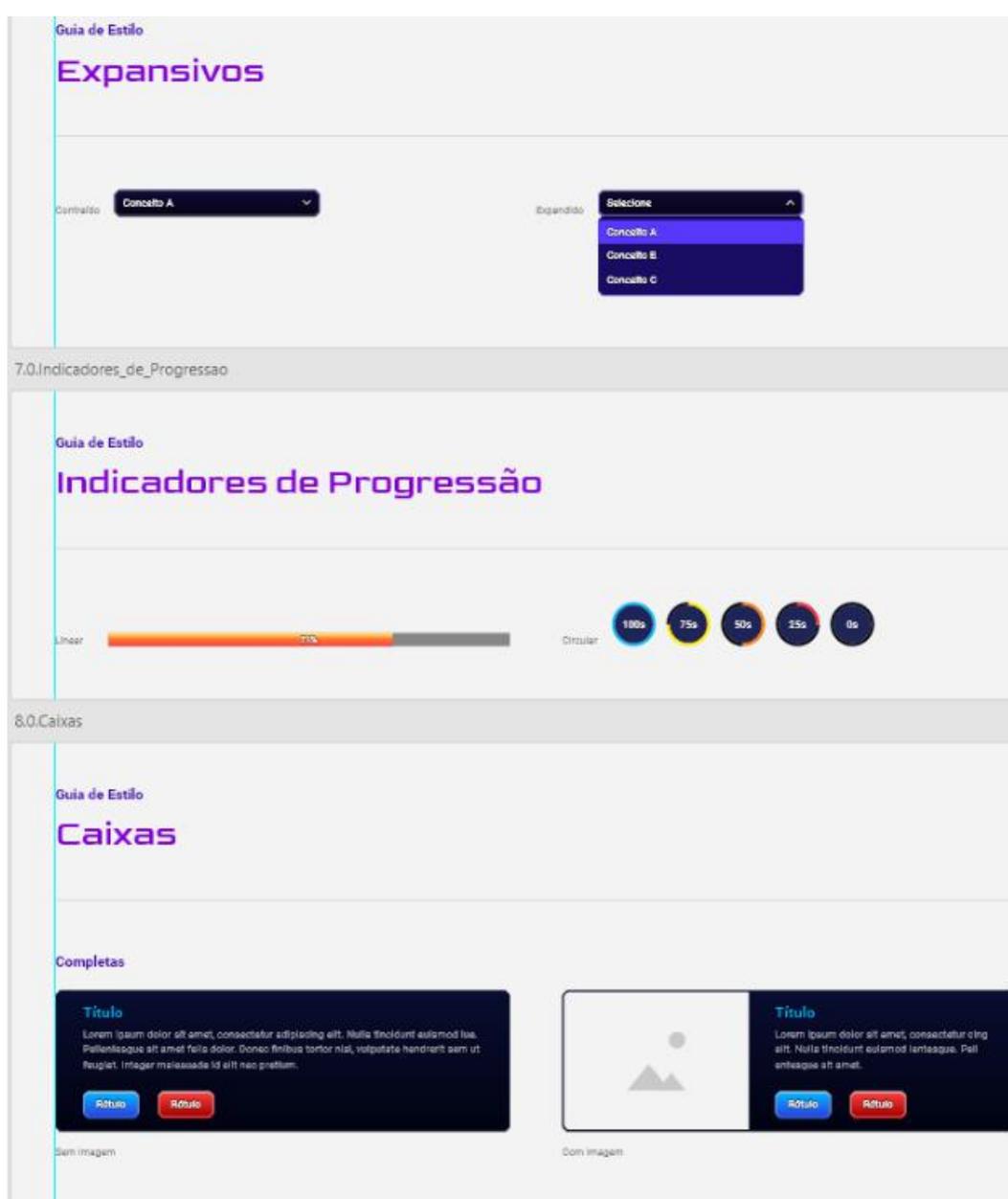


Fonte: O Autor (2020).

A criação do tabuleiro foi realizada como proposta no protótipo, onde cada bloco de jogo foi separado pela vegetação do local. As paredes, toda a arte e o cenário também foram realizadas com sucesso, como pode ser visto na Figura 35.

Para padronizar as telas e manter a organização, a confecção das artes, no aplicativo mobile, foi utilizado o guia de estilos. A Figura 36 mostra uma parte do Guia de estilo utilizado.

**Figura 36** - Guia de estilo



Fonte: O Autor (2020).

Após a definição de todos os botões que seriam utilizados e todos os estilos das caixas e dimensões a arte do aplicativo foi concluída sem erros.

Na criação do aplicativo em códigos, cerca de 90% do planejado foi concluído com sucesso.

A Figura 37 mostra a tela de boas-vindas do aplicativo, com opções para o usuário iniciar a partida, ler o manual do jogo (Figura 38) ou sair.

**Figura 37** - Tela de início do aplicativo denominado *Galaxy Explorers*.

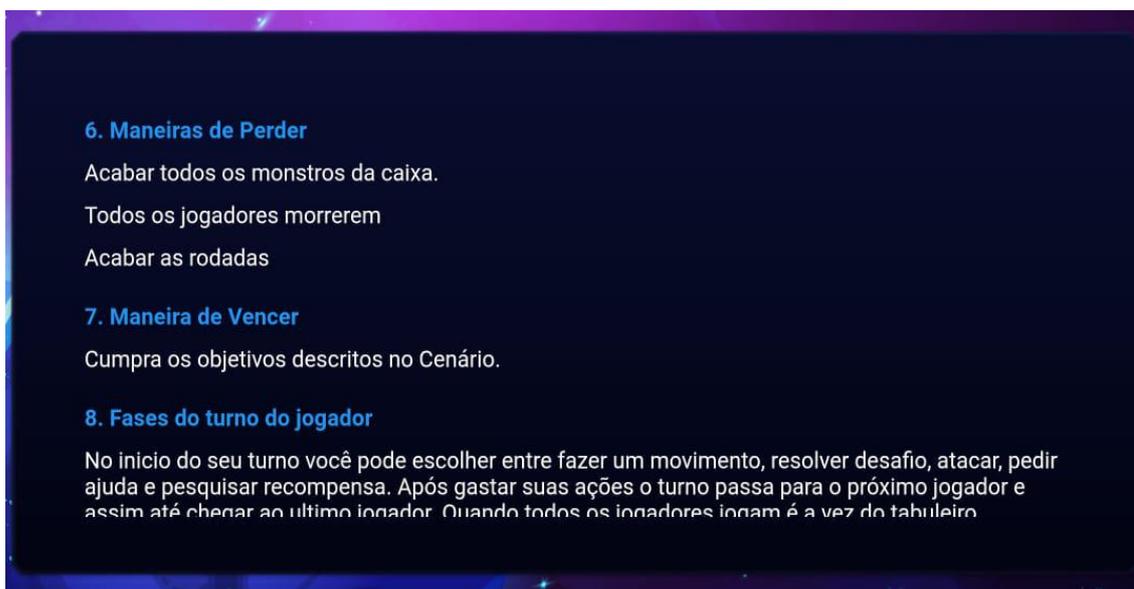


**Fonte:** O Autor (2020).

Ao selecionar a tela de manual ele é levado para a tela do manual (Figura 38).

A tela com o manual contém todas as regras e definições que o jogador necessita para realizar uma partida completa.

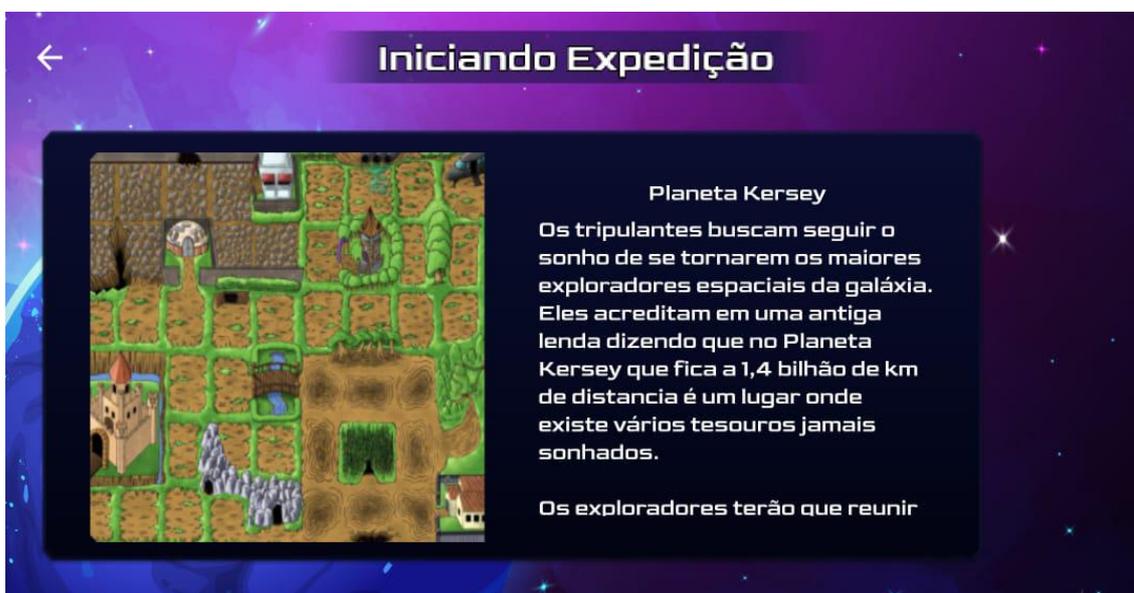
**Figura 38** - Tela do aplicativo *Galaxy Explores*, que mostra um elemento do Manual.



**Fonte:** O Autor (2020).

Caso o jogador escolha a opção “Iniciar”, ele irá para a tela de Escolher missão (Figura 39).

**Figura 39** - Tela do aplicativo *Galaxy Explorers* que mostra a Escolha da Missão.



**Fonte:** O Autor (2020).

A Figura 39 mostra uma tela com uma imagem do tabuleiro que tem por intuito dar uma noção ao jogador de como será a aventura, com uma barra de rolagem para ir para a parte de seleção da equipe de personagens (Figura 40).

**Figura 40** - Tela do aplicativo Galaxy Explorers que mostra a “Seleção”



Fonte: O Autor (2020).

Na tela de escolhas da equipe foi criada uma rolagem para o lado com os oito personagens disponíveis, sendo que a missão pode ser iniciada com dois ou até seis jogadores.

Na Figura 41 é representado um exemplo de como seria uma rodada de um jogador, mostrando a foto e o nome do personagem, um contador de rodadas no canto superior esquerdo e botões para auxílio e sair do jogo.

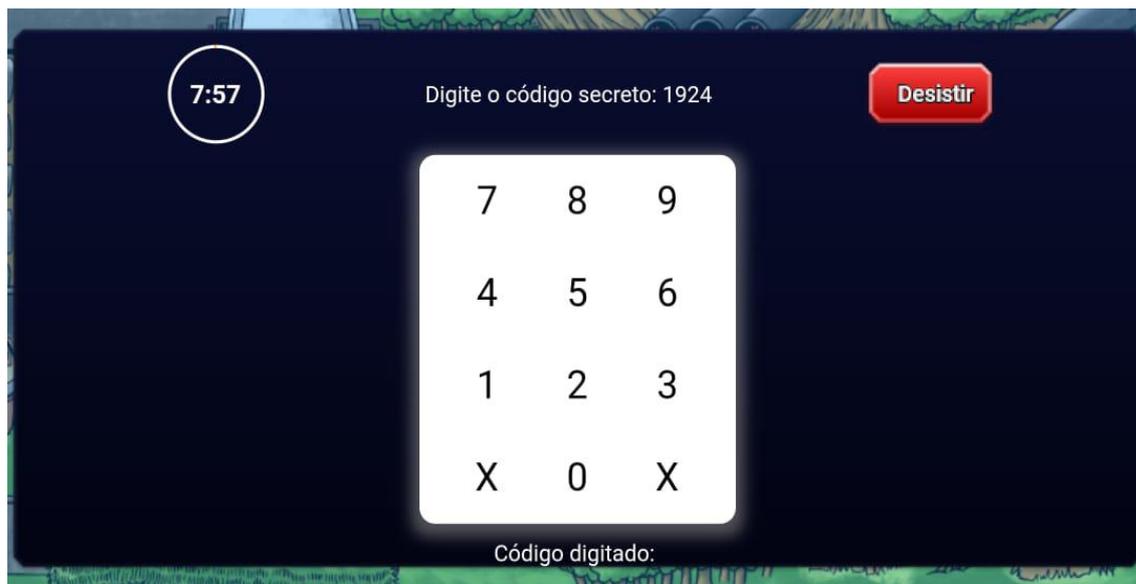
**Figura 41** - Tela do aplicativo Galaxy Explorers que mostra a “Rodada 1”.



Fonte: O Autor (2020).

Foi possível a criação de apenas um desafio que é necessário para a entrada das salas para exploração. Foi usado um exemplo para ilustrar essa ação dentro do aplicativo (Figura 42) para projetos futuros é necessário a criação de vários outros e deixar a mecânica sendo aleatória para gerar rejogabilidade.

**Figura 42** - Tela do aplicativo Galaxy Explorers que mostra o “Desafio”.



**Fonte:** O Autor (2020).

**Figura 43** - Tela do aplicativo Galaxy Explorers que mostra a “Exploração”.



**Fonte:** O Autor (2020).

Após sucesso no desafio, o jogador pode escolher um dos lugares mostrados na Figura 44, dentro dos blocos cinza, para ele explorar.

**Figura 44** - Tela do aplicativo *Galaxy Explorers* que mostra a “Batalha”.



**Fonte:** O Autor (2020).

Na batalha, ao entrar na sala é sorteado um número de monstros entre um e três e é usado uma probabilidade de 50% de surgir um monstro chefe ou não. Após cada vitória, nos combates, ao selecionar o monstro, o aplicativo entende que o jogador venceu a batalha e após a eliminação de todos os monstros, o botão de procurar recompensas, surgirá, como mostra a Figura 45.

No botão “Procurar Recompensa”, o jogador pode ou não receber uma recompensa. Por exemplo, na missão inicial, o jogador necessita encontrar três itens para poder voltar a sua nave e terminar o jogo. A probabilidade dos itens depende da dificuldade que o jogador escolheu.

**Figura 45** - Tela do aplicativo *Galaxy Explorers* que mostra “Abrir Baú”.



Fonte: O Autor (2020).

Após a equipe finalizar o objetivo, o aplicativo instantaneamente irá gerar a caixa de texto com a mensagem dizendo que a missão foi concluída com sucesso, como mostra a Figura 46.

**Figura 46** - Tela do aplicativo *Galaxy Explorers* que mostra “Tela de vitória”.



Fonte: O Autor (2020).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como principal objetivo alcançado que era a criação de um jogo de tabuleiro com um aplicativo *mobile* que funcionam de modo integrado. Tal aplicativo foi pensado e criado para funcionamento em dispositivos móveis que utilizam Android como sistema operacional. Para isso foram apresentados sobre o sistema operacional Android, assim como a linguagem e as ferramentas necessárias para o desenvolvimento da aplicação.

O projeto pode ser utilizado como metodologias ativas, os desafios criados são maneiras didáticas de ensinamento em várias matérias como exemplo, os desafios são maneiras simples de ensinar fundamentos novos para as pessoas, a codificação pode ser utilizada como ensinamentos de métodos em disciplinas de programação e também matérias de design.

Como conclusão, sabe-se que foi possível criar a aplicação proposta. O jogo de tabuleiro Galaxy Explorers, na sua versão atual funciona e como foi mostrado nos questionários criados, o jogo funciona como conteúdo de algumas matérias específicas da computação utilizando o método das metodologias ativas

O jogo está disponível na sua versão APK para download e testes, foram feitos alguns testes e ainda não foi encontrado nenhum erro no seu funcionamento.

## Trabalhos Futuros

Considerando que somente foi possível a criação de uma opção de desafio, como trabalhos futuros, vislumbra-se a possibilidade de melhorar o número de desafios, ou seja, a criação de um banco de dados contendo vários desafios, tornando assim, o jogo mais dinâmico. Também é possível a criação de botões contendo opções de acessibilidades para os jogadores, tais como, a mudança das cores e a mudança nas iconografias, para melhorar sua experiência; ou ainda, a criação de mudança das fontes, para aumentar o tamanho das letras. Pode-se ainda, realizar a criação de missões adicionais com outros objetivos., a criação de designs diferentes para os monstros e, a criação de novos modos de dificuldade no jogo.

## REFERÊNCIAS

7GRAUS. **Significado de Web**. Disponível em: <https://www.significados.com.br/web/>. Acesso em: 24 nov. 2020.

ADOBE ILLUSTRATOR. **Adobe Illustrator**. 2020. Disponível em: <https://bityli.com/FwDwg>. Acesso em: 9 mai. 2020.

ADOBE PHOTOSHOP. **Adobe Photoshop**. 2020. Disponível em: <https://bityli.com/0zm4O>. Acesso em: 9 mai. 2020.

ADOBE. **Ferramenta de design de UX/UI e colaboração | Adobe XD**. 2020. Disponível em: <https://www.adobe.com/br/products/xd.html>. Acesso em: 28 out 2020.

ALVES, Nathalia da Cruz et al. Ensino de computação de forma multidisciplinar em disciplinas de história no ensino fundamental: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Informática na Educação, da Sociedade Brasileira de Computação**, v. 24, n. 3, 2016.

APPLE COMPUTER BRASIL. **Procreate**. Disponível em: <https://apps.apple.com/br/app/procreate/id425073498>. Acesso em: 24 nov. 2020.

AXURE. **The All-New Axure RP 9**. 2020. Disponível em: <https://www.axure.com/new-in-9>. Acesso em: 31 mai. 2020.

BELL, T.; WITTEN, I.; FELLOWS, M. **Computer Science Unplugged** – Ensinando Ciência da Computação sem o uso do Computador. Tradução de Luciano Porto Barreto, 2011.

BLIKSTEIN, Paulo. **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação**. 2008. Disponível em: [http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol\\_pensamento\\_computacional.html](http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html). Acesso em: 06 de out. 2020.

CARVALHO, Suelen. Android Studio: vantagens e desvantagens com relação ao Eclipse. *In: iMasters*, 19 dez. 2013. Disponível em: <https://bityli.com/xt7rm>. Acesso em: 10 mai. 2020.

CITRUS7. **O QUE É MOBILE APP (APLICATIVO)?** Disponível em: <https://citrus7.com.br/artigo/o-que-e-mobile-app-aplicativo/>. Acesso em: 24 nov. 2020.

CONCEITOS. **Jogo de Tabuleiro - Conceito, o que é, Significado**. 2019. Disponível em: <https://conceitos.com/jogo-de-tabuleiro/>. Acesso em: 02 abr. 2020.

DIGITAL HOUSE. **Introdução ao Flutter: como funciona o framework e sua linguagem Dart**. 2019. Disponível em: <https://www.digitalhouse.com/br/blog/o-que-e-flutter-e-como-funciona>. Acesso em: 24 nov. 2020.

EAGLEMAN, David. **Cérebro**: uma biografia. Rio de Janeiro: Rocco, 2017.

FRANÇA, Rafael. **O que é um Framework?**: 2018. Disponível em: <https://tableless.github.io/iniciantes/manual/js/o-que-framework.html>. Acesso em: 24 nov. 2020.

GFCGLOBAL. **O que é um aplicativo ou programa?** 2020. Disponível em: Acesso em: 28 set. 2020.

ISET. **Afinal, o que é uma plataforma mobile?** Disponível em: <https://www.iset.com.br/blog/afinal-o-que-e-uma-plataforma-mobile/>. Acesso em: 01 dez. 2020.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. 5ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2001.

JOHNSON, Steven. **O poder inovador da diversão**: como o prazer e entretenimento mudaram o mundo. Rio de Janeiro: Zahar, 2017.

LUDOPEDIA. 4x. *In: Ludopedia*, 2020i. Disponível em: <https://www.ludopedia.com.br/categoria/102>. Acesso em: 25 abr. 2020.

LUDOPEDIA. Colecionar Componentes. *In: Ludopedia*, 2020h. Disponível em: <https://www.ludopedia.com.br/mecanica/11>. Acesso em: 25 abr. 2020.

LUDOPEDIA. Cooperativo. *In: Ludopedia*, 2020b. Disponível em: <https://www.ludopedia.com.br/mecanica/20>. Acesso em: 25 abr. 2020.

LUDOPEDIA. Descrição. *In: Ludopedia*, 2020a. Disponível em: <https://www.ludopedia.com.br/jogo/nmbr-9>. Acesso em: 25 abr. 2020.

LUDOPEDIA. Integrado com Aplicativo. *In: Ludopedia*, 2020j. Disponível em: <https://www.ludopedia.com.br/categoria/108>. Acesso em: 25 abr. 2020.

LUDOPEDIA. Jogadores com diferentes habilidades. *In: Ludopedia*, 2020c. Disponível em: <https://www.ludopedia.com.br/mecanica/27>. Acesso em: 25 abr. 2020.

LUDOPEDIA. Movimento de área. *In: Ludopedia*, 2020d. Disponível em: <https://www.ludopedia.com.br/mecanica/31>. Acesso em: 25 abr. 2020.

LUDOPEDIA. Pegar e Entregar. *In: Ludopedia*, 2020e. Disponível em: <https://www.ludopedia.com.br/mecanica/4>. Acesso em: 25 abr. 2020.

LUDOPEDIA. Rolagem de Dados. *In: Ludopedia*, 2020g. Disponível em: <https://www.ludopedia.com.br/mecanica/40>. Acesso em: 25 abr. 2020.

LUDOPEDIA. Sistema de Pontos de Ação. *In: Ludopedia*, 2020f. Disponível em: <https://www.ludopedia.com.br/mecanica/22>. Acesso em: 25 abr. 2020.

MCGONIGAL, Jane. **A realidade em jogo**: por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo. Rio de Janeiro/RJ: Editora BestSeller, 2012.

MELO, Rubens. **Por que o Flutter?** Disponível em: <https://www.flutterparainiciantes.com.br/por-que-o-flutter>. Acesso em: 24 nov. 2020.

NICOLAU, Marcos; PIMENTEL, Lucas. Os jogos de tabuleiro e a construção do pensamento computacional em sala de aula. **Temática**. Paraíba, NAMID/UFPB, Ano XIV, n. 11, p. 207-222, novembro/2018. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/tematica>. Acesso em: 20 abr. 2020.

NICOLAU, Marcos; PIMENTEL, Lucas. **Os Jogos de Tabuleiro e a Construção do Pensamento Computacional em Sala de Aula**. 2018. Disponível em: [http://ceur-ws.org/Vol-2185/CtrIE\\_2018\\_paper\\_11.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-2185/CtrIE_2018_paper_11.pdf). Acesso em: 24 nov. 2020.

PANOSSO, Mariana Gomide; GRIS, Gabriele; SOUZA, Silvia Regina de. Efeitos e um jogo de tabuleiro sobre a seleção e consumo de alimentos por crianças. **Rev. Psicol. Saúde**, Campo Grande, v. 10, n. 2, mai./ago. 2018.

PANOSSO, Mariana Gomide; SOUZA, Silvia Regina de. Equivalência de estímulos: Efeitos de um jogo de tabuleiro sobre escolhas alimentares. *Acta comport.*, Guadalajara, v. 22, n. 3, 2014.

REIS, Alessandro Vieira dos. **Artigo: Então você precisa balancear um jogo!?** 2016. Disponível em: <https://www.fabricadejogos.net/posts/entao-voce-precisa-balancear-um-jogo/>. Acesso em: 24 nov. 2020.

SALTES, Bruno. **IOS: cinco curiosidades sobre o sistema da Apple**. 2019. Disponível em: [https://canaltech.com.br/ios/ios-cinco-curiosidades-sobre-o-sistema-da-apple/#:~:text=É%20fácil%20compreender%20qual%20é,operacional"%2C%20em%20português](https://canaltech.com.br/ios/ios-cinco-curiosidades-sobre-o-sistema-da-apple/#:~:text=É%20fácil%20compreender%20qual%20é,operacional)). Acesso em: 24 nov. 2020.

SANTOS, Carlos Pereira dos; NETO, João Pedro; SILVA, Jorge Nuno. **Surakarta**. 2008. Disponível em: <http://www.luduscience.com/regras/surakarta.pdf>. Acesso em: 5 mai. 2020.

SANTOS, Gabriel. **O que significa Android? Conheça dez fatos sobre o sistema do Google**. 2019. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/listas/2019/07/o-que-significa-android-conheca-dez-fatos-sobre-o-sistema-do-google.ghtml>. Acesso em: 24 nov. 2020.

SARIS, Simoni. Uso de tecnologias nas escolas ainda é precário. *In: Folha de Londrina*, 2 mar. 2018. Disponível em: <https://www.folhadelondrina.com.br/cadernos-especiais/uso-de-tecnologias-nas-escolas-ainda-e-precario-1001410.html>. Acesso em: 7 abr. 2020.

WAZLAWICK, R. S. **Metodologia de pesquisa para Ciência da Computação**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

WIKIPEDIA. Jogo de miniaturas. *In: Wikipedia*, 2020. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Jogo\\_de\\_miniaturas#:~:text=Jogo%20de%20miniatura%20\(em%20ingl%C3%AAAs,para%20representar%20unidades%20de%20tropas](https://pt.wikipedia.org/wiki/Jogo_de_miniaturas#:~:text=Jogo%20de%20miniatura%20(em%20ingl%C3%AAAs,para%20representar%20unidades%20de%20tropas)). Acesso em: 29 abr. 2020.