



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
ESCOLA DE INFORMÁTICA APLICADA

DASHBOARD PARA VISUALIZAÇÃO DE DADOS OBTIDOS A PARTIR DE UM JOGO
SÉRIO EDUCACIONAL

Felipe da Silva Lancelotte e Caio de Almeida Eppenstein de Carvalho

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL
JUNHO DE 2023



Felipe da Silva Lancelotte e Caio de Almeida Eppenstein de Carvalho

**EUREKA GAME - CONCEPÇÃO DE UM JOGO DIGITAL EDUCACIONAL PARA
EXTRAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS EDUCACIONAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação,
apresentado ao Centro de Ciências Exatas e
Tecnológicas da Universidade Federal do Estado
do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a
obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de
Informação. Área de Concentração: 1.03.03.04-9.

Orientador: Tadeu Moreira de Classe

Coorientador: Ronney Moreira de Castro

Rio de Janeiro

2023

Catálogo informatizada pelos autores:

C331 Carvalho, Caio de Almeida Eppenstein de
EUREKA GAME - CONCEPÇÃO DE UM JOGO DIGITAL
EDUCACIONAL PARA EXTRAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS
EDUCACIONAIS / Caio de Almeida Eppenstein de
Carvalho. -- Rio de Janeiro, 2023.
112

Orientador: Tadeu Moreira de Classe.
Coorientador: Ronney Moreira de Castro.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro,
Graduação em Sistemas de Informação, 2023.

1. Jogo sério. 2. Dashboard. 3. Análise de
dados. 4. Tétrade de Schell. I. Moreira de Classe,
Tadeu, orient. II. Moreira de Castro, Ronney,
coorient. III. Título.

L247 Lancelotte, Felipe da Silva
EUREKA GAME - CONCEPÇÃO DE UM JOGO DIGITAL
EDUCACIONAL PARA EXTRAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS
EDUCACIONAIS / Felipe da Silva Lancelotte. -- Rio
de Janeiro, 2023.
112

Orientador: Tadeu Moreira de Classe.
Coorientador: Ronney Moreira de Castro.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro,
Graduação em Sistemas de Informação, 2023.

1. Jogo sério. 2. Dashboard. 3. Análise de
dados. 4. Tétrade de Schell. I. Moreira de Classe,
Tadeu, orient. II. Moreira de Castro, Ronney,
coorient. III. Título.

Felipe da Silva Lancelotte e Caio de Almeida Eppenstein de Carvalho

**EUREKA GAME - CONCEPÇÃO DE UM JOGO DIGITAL EDUCACIONAL PARA
EXTRAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS EDUCACIONAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação,
apresentado ao Centro de Ciências Exatas e
Tecnológicas da Universidade Federal do Estado
do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a
obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de
Informação. Área de Concentração: 1.03.03.04-9.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA:

PROF. DR. TADEU MOREIRA DE CLASSE (ORIENTADOR)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UNIRIO)

PROF. DR. Ronney Moreira de Castro (Coorientador)
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA (UFJF)

PROFA. DRA. LAURA DE OLIVEIRA FERNANDES
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UNIRIO)

PROF. DR. PAULO SÉRGIO MEDEIROS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UNIRIO)

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos pais que nos apoiaram de todas as formas, incentivando-nos durante toda nossa vida.

Aos nossos colegas de classe, figuras importantes que mesmo após anos continuam presentes para dar suporte. Ao longo de toda nossa trajetória pudemos nos ajudar em diferentes disciplinas. Nossa formação teria sido muito mais difícil sem estes poucos colegas que tanto amamos.

Aos nossos professores que desempenharam papel fundamental para que chegássemos neste momento. Graças a seus ensinamentos, conselhos e auxílios pudemos concluir esta etapa de nossas vidas.

A nossos amigos pessoais que nos apoiaram em momentos difíceis, ouvindo reclamações e desabaços.

E em especial, eu, Caio, gostaria de agradecer à Sofia, por me ensinar que o mundo sempre pode receber mais amor. Descanse em paz.

RESUMO

Cada vez mais, os jogos se tornam atividades altamente populares e entram na rotina de pessoas de toda a sociedade, ocupando um dos segmentos mais lucrativos do mercado de entretenimento. Um interesse elevado nesse meio, portanto, gera a possibilidade de criação de jogos em outras áreas além da diversão, como saúde, educação, treinamentos etc. Porém, para que jogos cumpram um propósito sério, é necessária uma forma de quantificar e analisar dados de resultados dos jogadores e extrair conhecimento a partir destes dados.

Este trabalho propõe a criação de um jogo sério educacional, de caráter avaliativo, no contexto da disciplina de Design de Jogos, além da construção de dashboards contendo informações que auxiliem um docente na avaliação de seus alunos.

Para que esta proposta fosse cumprida, foi realizada uma etapa de fundamentação teórica, em que foram decididos quais aspectos da disciplina seriam utilizados como base avaliativa do jogo. Após isso, foi necessário que o jogo fosse implementado, servindo como ferramenta de obtenção de dados. Por fim, os dashboards propostos foram concebidos, exibindo gráficos ilustrativos e disponibilizados a um professor.

Como resultado deste trabalho, realizou-se análises quantitativas e qualitativas a partir dos resultados obtidos. Nessa análise, que incluiu uma entrevista com o docente, discutiu-se a eficácia desse método de avaliação como uma ferramenta para auxiliar professores no acompanhamento do progresso de seus alunos em sala de aula.

Palavras-chave: Jogo Sério, Dashboard, Análise de Dados, Tétrade de Schell

ABSTRACT

Games are becoming increasingly popular activities and entering the routines of people from all of society, occupying one of the most profitable segments in the entertainment market. This heightened interest in games opens up the possibility of creating games for purposes beyond only entertainment, such as healthcare, education, and training. However, in order for games to serve a more serious purpose, there needs to be a way to quantify and analyze player data and extract insights from said data.

This study proposes the development of an evaluative serious game in the context of the Game Design academic course, along with the construction of dashboards containing information to assist educators in assessing their students.

To achieve this proposal, a theoretical foundation phase was conducted, where aspects of the discipline that would be used as evaluation criteria in the game were defined. Subsequently, the game was implemented as a data-gathering tool. Finally, the proposed dashboards were created to display illustrative graphs and made available to the instructor.

As a result of this work, quantitative and qualitative analyses were conducted based on the obtained results. This analysis, which included an interview with the instructor, discussed the effectiveness of this evaluation method as a tool to assist teachers in monitoring the progress of their students in the classroom.

Keywords: Serious Game, Dashboard, Data Analysis, Elemental Tetrad

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Tétrade Elementar de Schell (traduzida).....	20
Figura 2	Representação do Canvas Endo-GDC.....	22
Figura 3	Taxonomia de Bloom Original e Revisada.....	23
Figura 4	Diagrama de Arquitetura do projeto.....	27
Figura 5	Processo aplicado na realização do trabalho.....	29
Figura 6	Tela de jogo do Hearthstone.....	31
Figura 7	Tela de jogo do Yu-Gi-Oh! Duel Links.....	31
Figura 8	Primeiro esboço da tela do jogo.....	35
Figura 9	Print Screen da planilha de Imagens das cartas.....	38
Figura 10	Unity Hub.....	40
Figura 11	Vídeo “How to make a CARD GAME - Unity Tutorial 2022.....	41
Figura 12	Quadro Kanban da ferramenta ClickUp.....	42
Figura 13	Print Screen do canal do Telegram.....	42
Figura 14	Hierarquia de Cenas do projeto. À esquerda, o Menu, à direita, a cena principal do Jogo.....	43
Figura 15	Detalhes do objeto Game Manager, com seu script e diversas variáveis.....	44
Figura 16	Tela inicial do Jogo.....	45
Figura 17	Segunda página da tela de tutorial.....	46
Figura 18	Tela de diálogo.....	46
Figura 19	Tela de diálogo exigindo nome do jogador.....	47
Figura 20	Tela de diálogo sugerindo a leitura das regras.....	48
Figura 21	Enum contendo o diálogo inicial do jogo.....	48
Figura 22	Método GetNextDialogLine, que gerencia o diálogo inicial do jogo.....	49
Figura 23	Tela principal da partida.....	50
Figura 24	Objeto representativo do baralho dentro do Game Manager.....	51
Figura 25	Parte do método OnMouseDown da classe “Card” que verifica se a carta é especial.....	52
Figura 26	Método ActivateEffect, que ativa o efeito especial baseado na carta.....	53
Figura 27	Carta “Metadinha” ativada na tela de jogo.....	53

Figura 28	Carta “Troca Justa” ativada na tela de jogo.....	54
Figura 29	Método ClearCardGroup, responsável por destruir cartas de um grupo...	55
Figura 30	Janela Informativa do nível “Mecânica”.....	55
Figura 31	Janela informando não haver mais ações disponíveis.....	56
Figura 32	Tela de resultado do nível “Mecânica”.....	57
Figura 33	Dicionário de resultados dos níveis Mecânica e Narrativa.....	58
Figura 34	Tela de resultado final.....	58
Figura 35	Entradas na tabela “score” do MongoDB.....	59
Figura 36	Função setScore do MongoDB.....	60
Figura 37	Método “UploadScore”.....	61
Figura 38	Método “SetScore”.....	61
Figura 39	Dashboard “Média da turma”Fonte: Própria.....	62
Figura 40	Dashboard “Melhor pontuação por nível”, exibindo o gráfico do nível “Mecânica”.....	63
Figura 41	Dashboard “Evolução por jogador”, exibindo o gráfico do nível “Narrativa” para um dos jogadores.....	64
Figura 42	Gráfico de idade dos participantes.....	68
Figura 43	Gráfico do gênero dos participantes.....	69
Figura 44	Gráfico da formação dos participantes.....	69
Figura 45	Gráfico do perfil de estudo dos participantes em relação a design de jogos.....	70
Figura 46	Gráfico da frequência com que os participantes jogam jogos digitais.....	70
Figura 47	Gráfico de Barras das respostas para a questão EST01.....	71
Figura 48	Gráfico de Barras das respostas para a questão EST02.....	71
Figura 49	Gráfico de Barras das respostas para a questão ACE01.....	72
Figura 50	Gráfico de Barras das respostas para a questão ACE02.....	72
Figura 51	Gráfico de Barras das respostas para a questão APR02.....	73
Figura 52	Gráfico de Barras das respostas para a questão APR03.....	73
Figura 53	Gráfico de Barras das respostas para a questão APR01.....	74
Figura 54	Gráfico de Barras das respostas para a questão OPE01.....	74
Figura 55	Gráfico de Barras das respostas para a questão OPE02.....	74
Figura 56	Gráfico de Barras das respostas para a questão PTE01.....	75

Figura 57	Gráfico de Barras das respostas para a questão PTE02.....	75
Figura 58	Gráfico de Barras das respostas para a questão CONF01.....	76
Figura 59	Gráfico de Barras das respostas para a questão CONF02.....	76
Figura 60	Gráfico de Barras das respostas para a questão DES01.....	77
Figura 61	Gráfico de Barras das respostas para a questão DES02.....	77
Figura 62	Gráfico de Barras das respostas para a questão DES03.....	77
Figura 63	Gráfico de Barras das respostas para a questão SAT01.....	78
Figura 64	Gráfico de Barras das respostas para a questão SAT02.....	78
Figura 65	Gráfico de Barras das respostas para a questão SAT03.....	78
Figura 66	Gráfico de Barras das respostas para a questão SAT04.....	79
Figura 67	Respostas para a afirmativa DIV01.....	80
Figura 68	Respostas para a afirmativa DIV02.....	80
Figura 69	Respostas para a afirmativa AF01.....	81
Figura 70	Respostas para a afirmativa AF02.....	81
Figura 71	Respostas para a afirmativa AF03.....	81
Figura 72	Respostas para a afirmativa REL01.....	82
Figura 73	Respostas para a afirmativa REL02.....	83
Figura 74	Respostas para a afirmativa REL03.....	83
Figura 75	Respostas para a afirmativa REL04.....	83
Figura 76	Respostas para as afirmativa ACP01 e ACP02.....	84
Figura 77	Gráfico da evolução do jogador “jucicleide2023”.....	86
Figura 78	Melhor pontuação por nível, com as pontuações do Jogador “jucicleide2023”.....	87
Figura 79	Gráficos da evolução do jogador “Gamer789”.....	88
Figura 80	Melhor pontuação por nível, com as pontuações do Jogador “Gamer789”.....	89
Figura 81	Gráfico de melhor pontuação do nível “Mecânica”, com as cinco melhores pontuações destacadas.....	90
Figura 82	Dashboard da Média da turma.....	98
Figura 83	Print Screen do Dashboard de Melhor pontuação por nível, filtrado pelo jogador “CarroManeiro123”.....	99
Figura 84	Dashboard de Evolução por Jogador, analisando os dados do participante “CarroManeiro123”.....	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Tabela de Taxonomia de Bloom da disciplina.....	32
Tabela 2	Tabela do Canvas Endo-GDC.....	33
Tabela 3	Lista de cartas com afinidade e custo.....	36
Tabela 4	Lista de Cartas Especiais.....	37
Tabela 5	Planilha de Balanceamento das cartas.....	65
Tabela 6	Lista de afirmativas aplicadas no Google Forms.....	67
Tabela 7	Correlação entre as afirmativas DES03 E SAT04.....	79
Tabela 8	Nomes de jogadores desconsiderados na análise.....	85
Tabela 9	Cinco melhores jogadores por nível.....	90
Tabela 10	Jogadores que não cursaram Game Design nem jogam com frequência.....	92
Tabela 11	Cinco piores jogadores por nível.....	92
Tabela 12	Jogadores que cursaram game design e jogam diariamente.....	94

Índice

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. PROBLEMA	14
1.2. JUSTIFICATIVA	15
1.3. QUESTÕES DE PESQUISA	15
1.4. OBJETIVO	16
1.5. ESTRUTURAÇÃO TEXTUAL	17
2. CONCEITOS FUNDAMENTAIS	18
2.1. JOGOS	18
2.1.1. JOGOS DIGITAIS	18
2.1.2. JOGOS COM PROPÓSITO E JOGOS EDUCACIONAIS	19
2.1.3. GAME DESIGN E A TÉTRADE ELEMENTAR DE SCHELL	20
2.1.4. GAME CANVAS ENDO-GDC	21
2.2. TAXONOMIA DE BLOOM	22
2.3. VISUALIZAÇÃO DE DADOS A PARTIR DE JOGOS	24
3. TRABALHOS RELACIONADOS	25
4. PROPOSTA DE SOLUÇÃO	27
5. EXECUÇÃO DO TRABALHO	29
5.1. METODOLOGIA	29
5.2. ETAPA DE CONCEPÇÃO	30
5.2.1. DEFINIÇÃO DE TEMA E ASPECTOS DO JOGO	30
5.2.2. DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS EDUCACIONAIS	32
5.2.3. PREENCHIMENTO DO CANVAS ENDO-GDC	33
5.2.4. REFINO DE IDEIAS DO JOGO	34
5.2.5. CONCEPÇÃO DAS CARTAS	36
5.2.6. DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS AVALIATIVAS	39
5.3. ETAPA DE IMPLEMENTAÇÃO	40
5.3.1. IMPLEMENTAÇÃO DO JOGO	40
5.3.1.1. FUNCIONALIDADES DO JOGO	44
5.3.2. COMUNICAÇÃO COM O BANCO DE DADOS	59
5.3.2.1. CRIAÇÃO DOS DASHBOARDS	62
5.3.3. BALANCEAMENTO DO JOGO	64
6. AVALIAÇÃO DA PROPOSTA	66
6.1. PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO	66
6.2. PERFIL DOS PARTICIPANTES	68
6.3. EXPERIÊNCIA DO JOGADOR	70

6.3.1. USABILIDADE	71
6.3.2. CONFIANÇA	75
6.3.3. DESAFIO	76
6.3.4. SATISFAÇÃO	78
6.3.5. DIVERSÃO	79
6.3.6. ATENÇÃO FOCADA	80
6.3.7. RELEVÂNCIA	82
6.4. PERCEPÇÃO DE APRENDIZAGEM	84
6.5. ANÁLISE DO DASHBOARD	84
6.5.1. APURAÇÃO DE DADOS	84
6.5.2. ANÁLISE DOS GRÁFICOS	85
6.6. ANÁLISE DAS QUESTÕES QUALITATIVAS	94
6.6.1. DIFICULDADES DE USABILIDADE	94
6.6.2. DIFICULDADES COM CONCEITOS	95
6.6.3. SUGESTÕES DE MELHORIA	96
6.7. AVALIAÇÃO DA PROPOSTA COM O DOCENTE	97
7. CONCLUSÕES	101
REFERÊNCIAS	103
APÊNDICES	106
APÊNDICE A - Transcrição da Entrevista com o Docente	106
APÊNDICE B - Planilha de Cartas do jogo	111
APÊNDICE C - Regras do Jogo	111

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, os jogos se tornaram atividades altamente populares e compõem um dos segmentos mais lucrativos do mercado de entretenimento, conseguindo uma rentabilidade superior aos segmentos das obras musicais e cinematográficas combinados (Diário Popular, 2022). Entretanto, os jogos podem ir além do simples entretenimento, sendo utilizados também em outras áreas, como: saúde, educação, treinamento, etc. (DI GIACOMO, 2014). Nestas áreas, os jogos tem como objetivo engajar com mais facilidade o jogador em determinado tema, ensinando-os a partir de suas características de imersão e ludicidade (JUSTO. 2021) (BARROS et al., 2019).

Os jogos podem gerar grandes quantidades de dados a partir da interação do jogador com o jogo, e esses dados podem ser importantes para descoberta de informações úteis para entender o comportamento dos jogadores, outros fatores como engajamento e persistência, assim como seu aprendizado durante o *gameplay* (ALONSO-FERNÁNDEZ, et al., 2019).

Pensando especificamente no contexto de aplicação de jogos para a educação (ou jogos educacionais ou educativos), tais informações derivadas do *gameplay*, podem ser uma matéria-prima útil para que um docente possa obter *feedback* sobre o estado de aprendizagem de seus alunos ou, até mesmo, para que o aluno tenha percepção sobre seu processo de aprendizagem. Desta forma o jogo passa a ser não só uma ferramenta usada para a reforçar conteúdos pedagógicos para os alunos mas, também serve como uma ferramenta de *feedback* avaliativo do processo de ensino-aprendizagem (ALMEIDA, 2015) (MORAES et al., 2022).

1.1. PROBLEMA

O contexto que este trabalho se aplica é o de compreender as competências e objetivos educacionais de uma determinada disciplina, criando um jogo educativo com o objetivo de obter dados durante a interação do jogador com o jogo, para que estes dados sejam então tratados e apresentados de forma compreensível a alunos e professores afim de avaliar o progresso do aluno naquela disciplina. No entanto, não é simples realizar uma coleta de dados específicos dos objetivos de aprendizado que contenha todas as informações que o docente necessita (compreensão do conteúdo, desempenho do aluno em certas competências, notas, etc.), já que é possível que até mesmo o professor responsável pela disciplina não esteja acostumado com o uso de análise de dados e não saiba utilizar de todo proveito essa

ferramenta, estabelecendo apenas parâmetros simples no início do projeto (CALVO-MORATA et al., 2019) (MORAES et al., 2022). Devido a isso, é necessário que a representação da informação obtida seja intuitiva e de fácil entendimento por parte do docente e que, de fato, estabeleça relações que explicitem lacunas no processo de ensino e aprendizagem (CALVO-MORATA et al., 2019).

Visto isso, o problema que esta pesquisa busca enfrentar é: **como coletar, analisar e apresentar dados obtidos durante o gameplay de jogos educacionais, visando elucidar ao professor as lacunas no aprendizado por parte dos alunos sobre algum conteúdo pedagógico específico?**

1.2. JUSTIFICATIVA

Para auxiliar o professor nessa elucidação, o ideal é que os dados coletados sejam exibidos de maneira simples, de forma que facilite a interpretação. Isso poderia dar ao docente a capacidade de ter percepções do aprendizado que não eram explícitas pelos alunos, fazendo-o também entender as dificuldades específicas de cada aluno, o que por sua vez, gera a possibilidade de buscar alternativas para que as dificuldades sejam sanadas (CALVO-MORATA et al., 2019). Dessa forma, os alunos recebem incentivo ao aprendizado e fixação de conhecimento por meio de ferramentas interativas enquanto os docentes se beneficiam com informações que os possibilitam melhorar o ensino propriamente dito (ALONSO-FERNÁNDEZ et al., 2019).

O uso da visualização de dados torna o processo de ensino mais flexível, ao permitir que o professor ajuste o seu planejamento para uma determinada turma de maneira embasada, podendo alterar prazos de entrega ou, até mesmo, a forma como se está passando o conhecimento (MORAES et al., 2022). Sendo possível alterar de maneira pontual, fazendo alterações em exercícios que demonstram ser mais necessários para uma determinada turma (MORAES et al., 2021), ou de maneira mais profunda, revisando a própria metodologia de ensino para uma disciplina (MORAES et al., 2022).

1.3. QUESTÕES DE PESQUISA

Baseando-se na justificativa e no problema descrito, este trabalho busca analisar a questão principal: “Como dados de gameplay e jogos educacionais podem ser coletados e apresentados a professores e alunos, de forma a auxiliá-los na percepção do aprendizado?”

É importante, portanto, que ao final do trabalho as seguintes perguntas possam ser respondidas:

- É possível extrair dados de jogos educativos de modo a contribuir na avaliação do aluno?
- É possível, a partir dos dados gerados pelos jogos, gerar diagramas para o feedback educacional dos alunos?
- É possível fornecer ao professor uma abordagem de análise de aprendizado de alunos através de dados de jogos educativos?

1.4. OBJETIVO

Este trabalho tem como principal objetivo **a elaboração de um sistema que envolve o desenvolvimento de um jogo educacional capaz de registrar o progresso do jogador (aluno), enviar os dados do *gameplay* para um banco de dados, para então, gerar um *dashboard* com representações gráficas capazes de ilustrar o progresso de aprendizado dos alunos.**

Como objetivos secundários, pode-se listar:

- A elaboração e construção de um jogo educacional baseado em um conteúdo pedagógico específico;
- A construção de um módulo responsável pela extração de dados através de elementos do jogo para um banco de dados que realize a persistência desses dados;
- A apresentação dos dados em *dashboards* dinâmicos e de fácil acesso pelo docente.
- A apresentação de *dashboards* capazes de entregar ao docente uma forma construtiva de avaliação para o conteúdo específico;
- Avaliação do jogo, para verificar a sua qualidade e eficiência no processo de ensino e aprendizagem relacionada ao conteúdo específico.

O principal foco deste trabalho, portanto, está na construção de um *dashboard* com exibição de dados coletados através do *gameplay* de alunos com um jogo digital educacional, permitindo apresentar informações sobre o entendimento e compreensão de conceitos

relacionados a determinados conteúdos pedagógicos, e, assim, contribuir para melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

1.5. ESTRUTURAÇÃO TEXTUAL

A estrutura textual deste trabalho dá-se pela construção de capítulos, cada qual apresentando diferentes ideias. O trabalho se organiza da seguinte forma:

Capítulo 2: Aborda os conceitos que se relacionam diretamente com este trabalho, visando elucidar os mesmos ao leitor independente de sua área de expertise;

Capítulo 3: Apresenta trabalhos relacionados, assim como sua conexão com este trabalho;

Capítulo 4: Apresentação da proposta de solução, explicando a ideia do que este trabalho se propõe a fazer;

Capítulo 5: Apresenta a metodologia utilizada para a realização deste trabalho e da criação do sistema introduzido na proposta e explica detalhadamente o processo de realização do trabalho também abordando a respeito de questões técnicas aplicadas no mesmo;

Capítulo 6: Apresentação dos resultados obtidos com a aplicação do sistema, assim como sua avaliação pelos *stakeholders*;

Capítulo 7: Avaliação do trabalho com base nos resultados apresentados no capítulo 6, discussão acerca das descobertas encontradas e possíveis trabalhos futuros;

2. CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Este capítulo tem como objetivo elucidar conceitos relacionados ao tema deste trabalho, de modo a garantir entendimento ao leitor independente de sua área de expertise.

2.1. JOGOS

Não existe um consenso na definição do que é um jogo. Segundo Xexéo et al. (XEXÉO et al., 2017, p. 8): “...não há uma única definição precisa sobre o que é um jogo, mas sim várias definições que são aceitas como pelo menos parcialmente válidas e discutidas.”. No entanto, neste mesmo texto, os autores destacam que estudos em jogos devem apresentar a definição que relate o que eles vão considerar como jogos para o embasamento do trabalho, propondo uma definição derivada da junção de várias outras:

Jogos são atividades sociais e culturais voluntárias, significativas, fortemente absorventes, não-produtivas, que se utilizam de um mundo abstrato, com efeitos negociados no mundo real, e cujo desenvolvimento e resultado final é incerto, onde um ou mais jogadores, ou equipes de jogadores, modificam interativamente e de forma quantificável o estado de um sistema artificial, possivelmente em busca de objetivos conflitantes, por meio de decisões e ações, algumas com a capacidade de atrapalhar o adversário, sendo todo o processo regulado, orientado e limitado, por regras aceitas, e obtendo, com isso, uma recompensa psicológica, normalmente na forma de diversão, entretenimento, ou sensação de vitória sobre um adversário ou desafio. (XEXÉO et al., 2017, p. 10)

Desta maneira, neste trabalho a definição de jogos considerada é que jogos são atividades praticadas de forma voluntária por parte dos jogadores, tendo aspectos sociais e culturais, possuindo desafios físicos ou mentais que resultam em uma experiência agregadora, fazendo também com que os participantes possivelmente não percebam o tempo passar ao estarem imersos na atividade. O jogo pode ser praticado por um ou mais jogadores, que interagem com um determinado sistema, modificando-o de acordo com regras preestabelecidas para alcançar um determinado objetivo (SCHELL, 2019).

2.1.1. JOGOS DIGITAIS

Um dos elementos que compõem um jogo, segundo Jesse Schell (SCHELL, 2019) é a tecnologia utilizada para jogá-lo, não se referindo necessariamente à alta tecnologia, mas sim a qualquer material e interações que tornam o jogo possível: “Para um game designer,

'tecnologia' significa o próprio meio do jogo - os objetos físicos que o tornam possível.”. (SCHELL, 2019)¹.

Um jogo de xadrez, por exemplo, pode ser jogado em uma mesa com um tabuleiro e suas peças. O material do tabuleiro e de suas peças pode ser de plástico, madeira ou até mesmo vidro. Outro exemplo é o Jogo da Velha, que pode ser jogado em uma folha de papel utilizando lápis ou caneta, mas também pode ser empregado em um tabuleiro com suas peças. Sendo assim, quando jogos são empregados através de tecnologias digitais, caracterizam-se como jogos digitais. Em Tetris, um famoso jogo digital, a tecnologia consiste em um computador, uma tela e um dispositivo para registrar os comandos do jogador (dispositivo de entrada) (SCHELL, 2019).

2.1.2. JOGOS COM PROPÓSITO E JOGOS EDUCACIONAIS

Os jogos possuem diversas classificações, ou seja, nomenclaturas que tem a função de explicitar quais ideias e funcionalidades eles entregam. Uma dessas classificações é a de jogos com propósito, também conhecidos como jogos sérios, como definido por Xexéo (XEXÉO, 2017):

A definição mais comum encontrada na literatura sobre Jogos Sérios é que é um tipo de jogo criado com o objetivo principal de não ser somente focado no entretenimento. O entretenimento [...] não é o foco principal desta classe de jogos. Eles utilizam o meio artístico para transmitir mensagens, ensinar lições e fornecer experiências para seus jogadores. Portanto, o termo “sério” aqui não está associado ao jogo ser maçante, desmotivante ou chato, pelo contrário, este termo reflete somente o propósito para que o jogo foi criado. (XEXÉO et al., 2017)

Os jogos sérios mostram que é possível utilizar diversão e entretenimento para agregar, por exemplo, aprendizado. Esse tipo de jogo sério é chamado de Jogo Educacional. Os jogos educacionais tem como objetivo entregar ao jogador conhecimentos relacionados a conteúdos educacionais, informações a respeito de acontecimentos recentes, treinamento em determinadas áreas de atuação ou até mesmo divulgação de produtos (TAROUÇO et al., 2004). Jogos Educacionais são jogos voltados para o processo de ensino-aprendizagem do jogador, transmitindo conhecimento pedagógico através do ambiente lúdico dos jogos. (TAROUÇO et al., 2004)

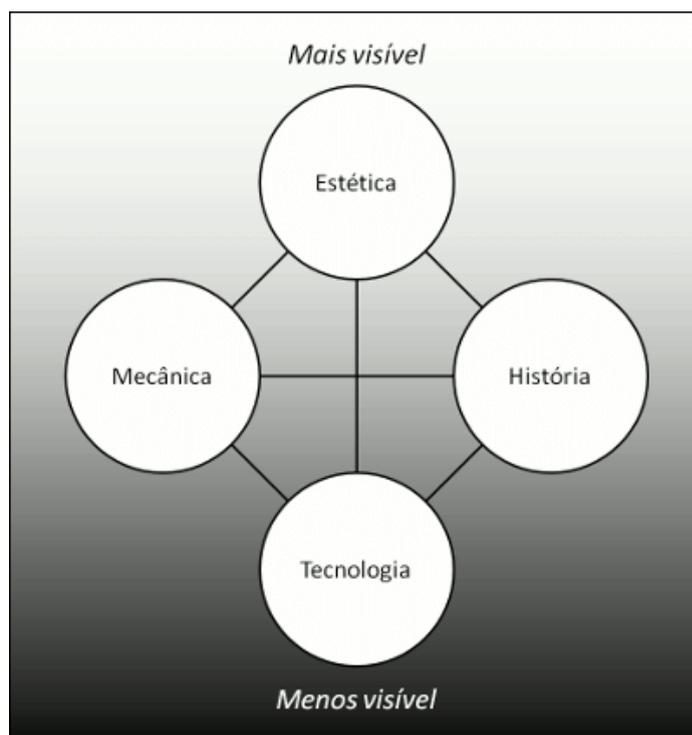
¹ No Original: For a game designer, “technology” means the very medium of our game—the physical objects that make it possible.

2.1.3. GAME DESIGN E A TÉTRADE ELEMENTAR DE SCHELL

Com o crescimento da indústria dos jogos, construiu-se também um conhecimento acerca de como fazê-los, entendendo fenômenos e criando diversos métodos para se aplicar no processo de construção de um jogo, como exemplos aplicados recentemente: a teoria do flow (DE CAMPOS, 2021), o framework MDA (KRITZ et al., 2017) e a tétrede elementar de Schell (HOFACKER et al., 2016). Este trabalho se baseou majoritariamente na teoria proposta por Schell.

Jesse Schell entendeu que os jogos se estruturam em quatro pilares: Tecnologia, Mecânica, História (ou Narrativa) e Estética. Cada pilar possui um certo grau de visibilidade com relação ao jogador (Figura 1). Um pilar mais visível é aquele que o jogador consegue perceber com mais facilidade ao interagir com o jogo. São interdependentes e extremamente importantes para a construção do jogo (SCHELL, 2019).

Figura 1: Tétrede Elementar de Schell (traduzida)



Fonte: Researchgate.net

A estética refere-se à aparência do jogo, sejam elementos como gráficos, animações e elementos da interface, ou sejam elementos sonoros como música e efeitos. Esse pilar é o

mais visível ao jogador, pois trata-se do primeiro contato que o jogador tem com o jogo. Pode ser o elemento responsável por atrair e manter o interesse do jogador (SCHELL, 2019).

A mecânica está relacionada com as regras e o sistema que controla as ações do jogo. Incluindo as regras que definem o que o jogador pode fazer, as definições dos objetivos do jogo, assim como dos níveis e desafios. Este elemento é o mais importante com relação a jogabilidade, apesar de não ser tão visível quanto estética, já que o jogador pode não estar ciente de mecânicas específicas presentes no jogo, ainda é extremamente importante já que vai determinar a experiência geral do jogador ao interagir com o jogo (SCHELL, 2019).

A história (ou narrativa), como o nome sugere, se refere aos elementos de história presentes no cenário do jogo. É responsável por imergir o jogador no mundo que foi criado, podendo dar sentido e propósito às ações que o jogador toma. Em alguns casos a história pode ser mais ou menos visível, já que em alguns jogos ela é extremamente importante (como no gênero RPG), e em outros chega até a ser negligenciada ou incorporada de maneira abstrata, como no jogo de Xadrez, que possui uma fina camada de história, tratando de uma batalha entre dois exércitos opostos (SCHELL, 2019).

Já a tecnologia diz respeito aos recursos materiais utilizados para criar o jogo, servindo de sua fundação, como o papel e caneta em jogos como o jogo da velha, ou até como o hardware e motores de jogo no caso de um jogo eletrônico. (SCHELL, 2019).

2.1.4. GAME CANVAS ENDO-GDC

O game canvas Endo-GDC, proposto por Taucei (TAUCEI, 2019), é um quadro que serve como documento que auxilia no processo de desenvolvimento de um jogo, buscando relacionar os conteúdos pedagógicos aos elementos comuns de jogos educativos, como proposto pelo autor:

“Uma visão compartilhada do projeto do jogo e a participação do desenvolvimento interativo, são fatores que contribuem de forma positiva para o processo colaborativo no desenvolvimento dos jogos sérios. O Game Design Canvas (GDC) é uma ferramenta que pode contribuir para melhoria desses dois fatores. Assim, este trabalho apresenta o desenvolvimento do Endo-GDC, um canvas focado no desenvolvimento de jogos sérios endógenos.” (TAUCEI, 2019)

O canvas foi estruturado em 12 seções (Problema; Jogador/Aluno; Conteúdo Pedagógico; História; Objetivos de Aprendizado; Feedbacks Educativos; Estética; Dinâmicas; Mecânicas; Objetivos do Jogo; Inspirações; Restrições) que compõem 6 blocos e deve ser

preenchido seguindo uma ordem específica. Durante esta etapa, as sessões foram preenchidas conforme o processo estabelecido no trabalho referenciado. A Figura 2 apresenta o canvas com a ordem de preenchimento indicada.

Figura 2: Representação do Canvas Endo-GDC



Fonte: Taucei, Bernardo. (2019, p.82)

O Endo-GDC foi utilizado neste trabalho como um guia para o *game design*, havendo uma camada a mais de coleta de dados envolvendo as mecânicas e os objetivos de aprendizado.

2.2. TAXONOMIA DE BLOOM

A fim de estabelecer critérios bem definidos para a avaliação dos alunos, foi criado um sistema capaz de identificar, classificar e estruturar conteúdos programáticos. A taxonomia de Bloom é uma ferramenta que auxilia o educador a pensar em como realizar suas avaliações (ou métodos diversos) visando ajudar o aluno em seu processo de ensino-aprendizado (FERRAZ e BELHOT, 2010). Além disso, serve como guia para que o educador possa ter uma base de objetivos educacionais gerais e específicos que devem ser alcançados pelos

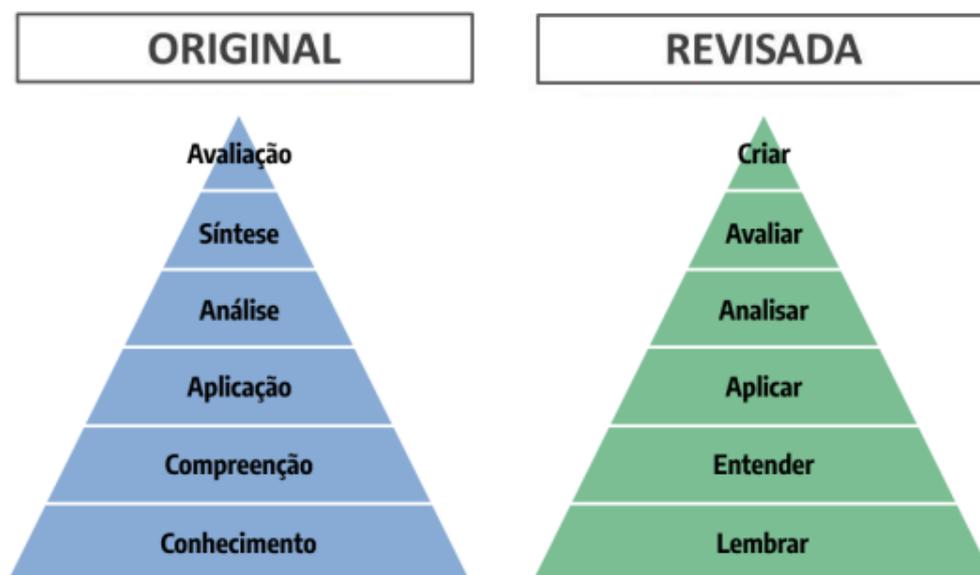
alunos, possibilitando que haja, de maneira planejada, estímulos aos alunos com o intuito de que consigam alcançar os objetivos tidos como necessários.

A taxonomia de Bloom divide os domínios de conhecimento em: Cognitivo, Afetivo e Psicomotor. Inicialmente, a taxonomia de Bloom estruturava o Domínio Cognitivo em 6 etapas sequenciais, cada uma com subcategorias e verbos que servem para “melhor direcionar a definição dos objetivos instrucionais, assim como de esclarecer os limites entre eles.” (FERRAZ e BELHOT, 2010). No entanto esse sistema foi revisto e aperfeiçoado com o tempo, sendo assim comum se deparar também com o termo “Taxonomia de Bloom revisada” (Figura 3), como pode ser lido nos seguintes trechos:

Na atual Taxonomia de Bloom, a base das categorias foi mantida, continuam existindo seis categorias, o nome da taxonomia continua sendo o mesmo (eventualmente pode aparecer com a expressão “revisada” adicionada a ele) [...] (FERRAZ e BELHOT, 2010, p. 427).

[...] no modelo revisado o tipo de conhecimento a ser adquirido e o processo utilizado para a aquisição desse conhecimento foram separados em duas dimensões: de conhecimento e de processos cognitivos. O tipo de conhecimento passou a ser designado por substantivo e os processos cognitivos para atingi-los passaram a ser descritos por verbos [...] (TAUCEI, 2019, p. 56).

Figura 3: Taxonomia de Bloom Original e Revisada



Fonte: Taucei, Bernardo (2019, p. 56)

A taxonomia de Bloom é um conceito extremamente relevante para este trabalho, pois esteve presente no preenchimento do canvas Endo-GDC, servindo como base para identificar

os objetivos educacionais que devem ser incorporados no jogo, bem como para criar elementos de jogo que se relacionam com cada um desses objetivos.

2.3. VISUALIZAÇÃO DE DADOS A PARTIR DE JOGOS

Data Visualization (ou Visualização de Dados) é a forma de representar os dados obtidos a partir de uma coleta, e se dá a partir de uma ilustração em formato de gráficos, tabelas, entre outros (MELONCON, 2017). Outro tópico relevante é o de Análise de Dados, que consiste em transformar dados brutos em informações úteis que possam ser usadas para tomar decisões embasadas (HAIR et al., 2009).

A coleta e análise de dados também se faz presente na área de jogos. A partir de dados coletados e armazenados através da interação dos jogadores com o jogo, é possível extrair informações importantes para o próprio desenvolvimento do jogo, ou até mesmo para o aspecto econômico, importante para as empresas responsáveis pelo jogo ou outras empresas interessadas (EL-NASR, KEINMAN, 2020).

Os dados, por exemplo, podem explicitar algum problema no *game design* ou indicar quais as práticas têm gerado mais interesse na base de jogadores, intensificando práticas que mostram-se lucrativas. Assim, segundo publicação no site da Ilumeo (2021):

A maioria das organizações coleta dados de usuários, como tempo e histórico no game, pontos de desistência, classificação, pontuação, comportamentos e interações, entre muitos outros, utilizando esses insights de diversas formas em áreas como Marketing, Experiência do Cliente, Vendas e muito mais. (Ilumeo, 2021).

É necessário ter um mecanismo visual para a representação dos dados, normalmente essa representação se dá através de gráficos e tabelas, como gráfico de barras, ou o gráfico de setores (também conhecido como gráfico de pizza). Existem também algumas outras formas específicas para representar certos tipos de dados, como: heatmaps (ou mapas de calor), que representam a intensidade de interações que acontecem pelo mapa do jogo; Sistemas de visualização Espaço-Temporal, que servem para representar variáveis do jogo pelo mapa ao longo do tempo; e Sistemas de visualização de transição de Estado-Ação, que representam o estado do jogo ao longo das ações tomadas pelo jogador. (EL-NASR et. al., 2021).

3. TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo apresenta trabalhos de terceiros que possuem alguma conexão com este trabalho, também serão abordados pontos positivos e negativos daqueles, assim como suas relações com este.

A visualização de dados, um dos temas centrais apresentado neste trabalho, mostra-se um ponto de interesse em pesquisas voltadas para jogos educacionais (CARDOSO e OSTUKA, 2018). Desta forma, buscou-se identificar na literatura outros estudos similares para que fosse possível encontrar inspirações para a construção da proposta apresentada neste trabalho.

Alencar et al. (2020) criaram um jogo educacional para o ensino de operações básicas de matemática (“Tricô Numérico”) e utilizaram de ferramentas para coletar e analisar dados gerados através da interação dos jogadores com o jogo. Apesar de não se propor a preparar um *dashboard*, o artigo busca analisar os dados coletados e apresenta gráficos que foram gerados a partir dessa coleta. No entanto, o estudo não foi avaliado em um contexto de sala de aula. O jogo foi disponibilizado na Google Play, plataforma digital para dispositivos móveis, tornando possível que até pessoas que não fossem público-alvo tivessem acesso ao jogo. Esse fato não é necessariamente um ponto negativo, mas como não houve uma captura dos dados do perfil dos jogadores, por exemplo, não foi possível traçar quais jogadores abandonaram o jogo por não ver ali um desafio a altura em comparação com aqueles que não conseguiam progredir e desistiram de continuar tentando. Comparando com o que foi realizado neste trabalho, o jogo, ao final do processo, será aplicado em conjunto a um formulário que irá identificar se o participante faz parte do público alvo (alunos da disciplina de Design de Jogos, como informado no capítulo de “Proposta de Solução” deste documento), evitando o risco de uma possível contaminação dos resultados finais.

Ao realizar um estudo que visava adaptar *dashboards* genéricos para um contexto específico, Calvo-Morata et al. (2019) identificaram um processo metodológico para realização dessa tarefa. Em seu estudo, estão descritos alguns problemas que surgem no contexto da aplicação de um jogo educacional ao integrar com um sistema que gere um *dashboard*. Além disso, também são propostas soluções para cada um dos problemas encontrados. Destaca-se a importância da participação do professor ao longo do processo de criação do jogo educacional e do *dashboard*, assim como a preocupação com a segurança dos dados. No trabalho aqui proposto, a participação do professor, apesar de ter se dado apenas no

início, foi levada em consideração durante todo o processo de desenvolvimento, já que as estruturas do jogo foram baseadas nos objetivos educacionais explicitados por ele. O ponto negativo da participação se dar apenas na etapa de concepção, se comparado com o que foi estabelecido no paper, é que é possível que fosse gerado um *dashboard* que não fosse tão complexo quanto o necessário para extrair as informações relevantes e não triviais.

Uma proposta apresentada neste estudo mencionado (CALVO-MORATA, 2019) é a de utilização de uma chave identificadora para substituir o nome dos alunos, garantindo assim uma segurança dos dados, já que apenas o próprio jogador e o professor teriam a correlação entre nome e pseudônimo. O anonimato é importante para garantir a privacidade das partes envolvidas e manter a relação limitada ao aprendizado do aluno, e também foi levado em consideração no desenvolvimento do jogo proposto neste trabalho. A correlação entre nome e pseudônimo não foi estabelecida neste trabalho, mas utilizou-se “*nicknames*” criados pelos próprios participantes que fazem a mesma função dos pseudônimos.

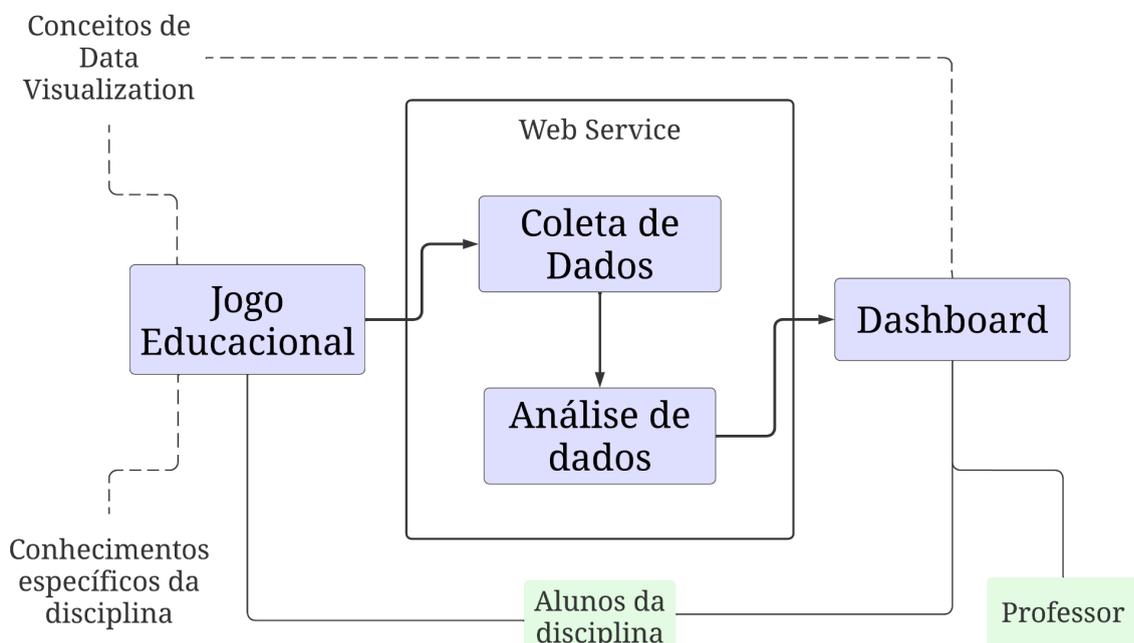
Portanto, este trabalho visa construir um jogo capaz de avaliar os jogadores a partir da gameplay, como feito no trabalho de Alencar et al. (2020), no entanto, o perfil do jogador será levado em consideração, de forma que seja possível excluir os dados dos jogadores que não façam parte do público-alvo. Este trabalho utiliza como base o estudo de Taucei (TAUCEI, 2019), que propõe um método para criação de jogos educacionais a partir do preenchimento de um canvas (Canvas Endo-GDC). Um dos campos desse canvas é o de “objetivos educacionais”, que se ligam a elementos do jogo. Através desses elementos é possível planejar variáveis para coletar dados, para então serem representados em um projeto de visualização de dados. Este trabalho também se propõe a coletar e representar esses dados, disponibilizando sua representação em um *dashboard* no qual o professor da disciplina terá acesso. *Dashboard* este, que por sua vez, terá os dados dos objetivos educacionais listados pelo professor, ponto importante mencionado no trabalho de Calvo-Morata et al. (2019). Será realizado, portanto, um trabalho que reúne ideias de trabalhos diferentes visando a criação de um sistema que apresente ao docente informações relevantes quanto a sua disciplina através de um *dashboard*.

4. PROPOSTA DE SOLUÇÃO

Este capítulo estabelece a maneira pela qual pretendeu-se solucionar os problemas descritos na seção 1.1 e chegar aos objetivos descritos na seção 1.3. Apresentando a arquitetura do projeto, conceitos do jogo e a estrutura do *dashboard*.

O artefato lúdico desenvolvido neste trabalho foi um jogo educacional interativo, que possuiu como objetivo o auxílio no entendimento, absorção e avaliação do conhecimento relacionado ao conteúdo pedagógico sobre desenvolvimento de jogos, abordado em uma disciplina de projeto de jogos do ensino superior. Esse jogo, de forma passiva, buscou gerar e coletar dados de utilização baseados na forma que os jogadores interagiram dentro do mesmo (gameplay), enviando-os para um banco de dados. A partir do armazenamento desses dados, um Web Service interpretou-os e os tornou visíveis através de um *dashboard* que ilustrou o desempenho dos participantes. Por sua vez, este *dashboard* pôde ser acessado por quem possuísse seu endereço da web, sendo destinado ao professor e alunos da disciplina. A estrutura arquitetural do projeto pode ser observada na Figura 4:

Figura 4: Diagrama de Arquitetura do projeto



Fonte: Própria

O jogo foi desenvolvido na game engine Unity², que utiliza a linguagem C#. Foram utilizadas, como interfaces de desenvolvimento, a própria ferramenta do Unity (Unity Hub) e a principal IDE da linguagem de programação C#, o Visual Studio³.

A engine foi útil para a criação de telas, níveis e elementos do jogo, além de ter permitido a criação de interações entre eles. O Visual Studio, por sua vez, foi utilizado para escrever o código do backend do jogo, ou seja, os algoritmos e métodos utilizados por trás dos panos para que as funcionalidades se comportem como esperado.

O jogo educacional, por sua vez, é um jogo de cartas de quatro níveis com mecânicas de gerenciamento de recursos, compra e descarte de cartas, efeitos especiais e acúmulo de pontos. Os jogadores precisam aplicar conhecimentos específicos da disciplina de desenvolvimento de jogos e lidar com as mecânicas para acumular o maior número de pontos a cada nível, tendo sua performance monitorada e exibida no *dashboard* para consultas posteriores.

Para armazenamento de dados optou-se por utilizar o MongoDB⁴, que é uma solução de banco de dados não relacional (NoSQL) que utiliza uma estrutura de dados semelhantes a JSON, o que facilita a escrita e leitura de dados dentro do jogo e simplifica o processo de desenvolvimento. Esse banco de dados está hospedado na ferramenta Atlas, que foi utilizada também como *WebService* para interpretação e exibição dos dados. O Atlas é a ferramenta oficial do MongoDB para hospedagem de *clusters* de banco de dados (*DBs*) e permite que os dados presentes neles sejam organizados em *Dashboards* customizáveis, dando ao professor e aos alunos uma boa visibilidade dos resultados obtidos através do jogo.

² <https://unity.com/pt>

³ <https://visualstudio.microsoft.com/pt-br/>

⁴ <https://www.mongodb.com>

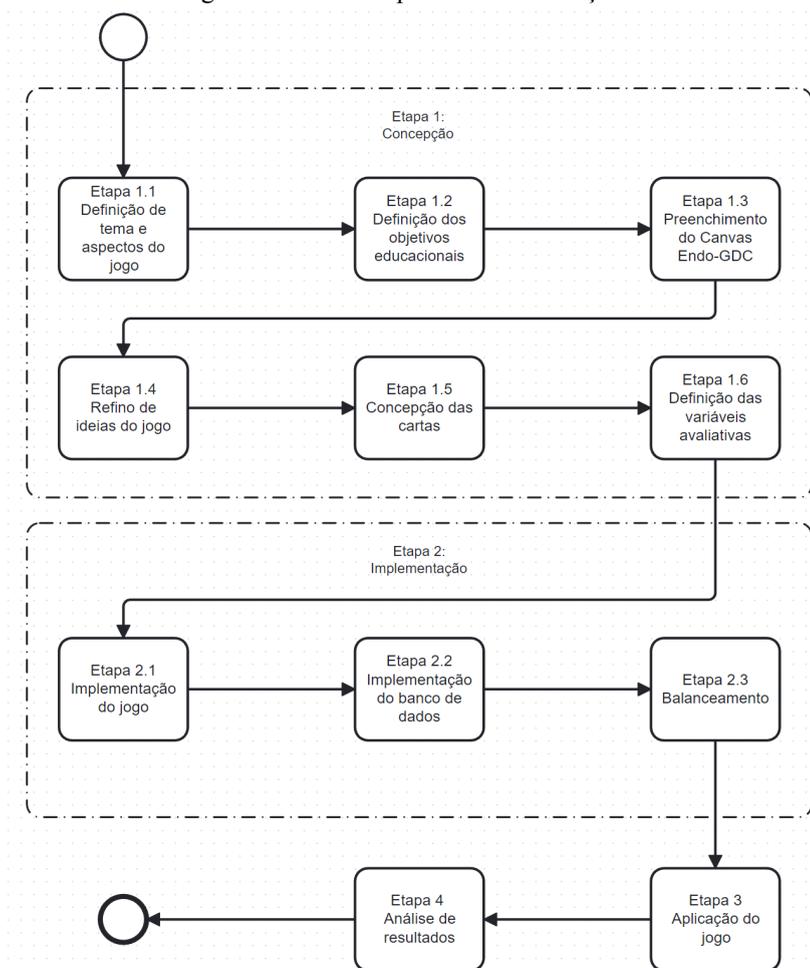
5. EXECUÇÃO DO TRABALHO

Para construir o jogo educacional que foi utilizado como ferramenta deste trabalho, foram realizadas pesquisas bibliográficas para embasamento teórico, utilizadas fontes de inspiração para conceitos relacionados ao jogo, além de diversas tecnologias necessárias para a programação do mesmo. Neste capítulo será descrito o método utilizado para a criação do jogo e, por conseguinte, a realização deste trabalho.

5.1. METODOLOGIA

A construção deste trabalho foi realizada seguindo um planejamento em quatro etapas: Concepção; Implementação; Aplicação; Análise. Cada etapa com sua função definida, podendo conter sub-etapas e que levava em consideração a anterior e gerava recursos para auxiliar na posterior. A Figura 5 ilustra como se deu o processo de realização do trabalho.

Figura 5: Processo aplicado na realização do trabalho



Fonte: Própria

5.2. ETAPA DE CONCEPÇÃO

A etapa de concepção foi a etapa do trabalho no qual foram discutidas e definidas ideias e conceitos para o trabalho, que deveriam ser aplicados nas outras etapas do projeto. Esta etapa envolveu: a definição do tema e aspectos do jogo; A definição dos objetivos educacionais da disciplina abordada pelo jogo; O preenchimento do Canvas Endo-GDC; Uma etapa de refino de ideias para o jogo; Concepção das cartas presentes no jogo; A definição das variáveis avaliativas que deveriam estar presentes no código do jogo.

5.2.1. DEFINIÇÃO DE TEMA E ASPECTOS DO JOGO

Nesta etapa foi decidido em um *brainstorm* para qual subtema da disciplina de desenvolvimento de jogos o jogo seria feito, assim como qual o gênero (ou categoria) ele pertenceria (RPG, Plataforma, Jogo de Cartas etc.).

Essa etapa foi importante para definir o rumo do trabalho, pois, definindo os conteúdos da disciplina e o gênero do jogo, foi possível delimitar os objetivos que deveriam estar representados por elementos do jogo e quais seriam as melhores formas de representá-los.

Como explicitado anteriormente, a disciplina escolhida para esse estudo foi a de desenvolvimento de jogos, enquanto o gênero escolhido para o jogo se enquadrar foi o de Jogo de Cartas.

Como inspiração, jogos como Hearthstone (Figura 6) e Yu-Gi-Oh! Duel Links (Figura 7) foram de ajuda substancial para que fossem definidos aspectos como duração dos níveis, dificuldade média, estética geral, dentre outros. Estes jogos também são jogos de cartas no qual o jogador deve gerenciar recursos para cumprir um determinado objetivo de sua estratégia.

Para a duração, foi decidido que uma “jogatina” (partida) média não durasse mais de trinta minutos, visto que, além de jogar o jogo do início ao fim, os jogadores teriam de responder um formulário detalhando suas opiniões em relação ao jogo, na etapa posterior ao estudo. Sendo assim, uma partida rápida e eficiente manteria os jogadores atentos, aumentando a probabilidade de absorverem o conteúdo didático apresentado.

Figura 6: Tela de jogo do Hearthstone



Fonte: Reddit⁵

Figura 7: Tela de jogo do Yu-Gi-Oh! Duel Links



Fonte: neoseeker⁶

Para a parte estética do jogo, o objetivo foi a simplicidade, evitando que houvesse muitos elementos de distração para o jogador.

⁵ <https://www.reddit.com>

⁶ <https://www.neoseeker.com>

A dificuldade, por sua vez, está atrelada ao conteúdo didático. O objetivo foi que o jogador se sentisse desafiado o suficiente para repetir partidas e, à medida que fosse entendendo como as regras funcionam e fosse absorvendo conhecimentos relacionados ao desenvolvimento de jogos digitais, tivesse sua pontuação gradualmente aumentada, percebendo assim uma evolução de aprendizado.

5.2.2. DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS EDUCACIONAIS

Dentro da disciplina de projeto de jogos, o tema escolhido para ser abordado no jogo educacional foi a “Tétrade de Schell” (SCHELL, 2019), a qual aborda os elementos principais do design de um jogo (mecânica, estética, narrativa e tecnologia).

Com esse aspecto definido, foi importante trabalhar em conjunto com o docente responsável para estabelecer os objetivos educacionais que seriam incorporados ao jogo. Para isso, o professor listou os principais conceitos e competências desse tema que deveriam ser abordados. Com isso, utilizando a Taxonomia de Bloom (Lembrar, Entender, Aplicar, Analisar, Avaliar e Criar), o professor definiu os objetivos educacionais que esperava-se que os jogadores atingissem. A descrição dos temas a serem abordados teve que ser feita com um verbo no infinitivo relacionado a determinada dimensão (vale ressaltar que os verbos que foram utilizados são listados pela Taxonomia de Bloom), seguido pelo objetivo que se deseja alcançar, como por exemplo: “Lembrar o que são Mecânicas”.

A Tabela 1 apresenta todos os objetivos educacionais da disciplina, criada com auxílio do professor responsável pela mesma. Não necessariamente o jogo deve contemplar todos os objetivos presentes na tabela.

Tabela 1: Tabela de Taxonomia de Bloom da disciplina

Temática	Dimensão	Descrição
Tétrade Elementar	Lembrar	Lembrar o que é a Tétrade Elementar
	Analisar	Analisar os elementos da Tétrade Elementar, distinguindo-os
	Entender	Entender como os elementos da Tétrade Elementar se relacionam ao compor um jogo como um todo
Mecânica	Lembrar	Lembrar o que são Mecânicas
	Entender	Entender o que são mecânicas primárias e mecânicas secundárias
	Entender	Entender os principais tipos de mecânicas
	Lembrar	Lembrar o que são regras
	Entender	Entender o que são regras construtivas, regras operacionais e regras implícitas
Narrativa	Lembrar	Lembrar o que são narrativas
	Lembrar	Lembrar os principais elementos que envolvem uma narrativa
	Lembrar	Lembrar possíveis temáticas no qual a narrativa possa se desenrolar

Fonte: Própria

Tabela 1: Tabela de Taxonomia de Bloom da disciplina (continuação)

Temática	Dimensão	Descrição
Estética	Lembrar	Lembrar o que é a estética
	Lembrar	Lembrar os diversos tipos de estética que podem ser produzidos no jogo
	Entender	Entender como a estética cria a experiência com o jogador
	Avaliar	Avaliar os tipos de sentimentos que seu jogo deseja transmitir ao jogador
	Analisar	Analisar os perfis de jogador e associá-los a possíveis mecânicas
Tecnologia	Lembrar	Lembrar o que são tecnologias
	Entender	Entender as diferentes tecnologias que podem ser usadas para diferentes tipos de jogos
	Avaliar	Avaliar a melhor tecnologia para um determinado tipo de jogo

Fonte: Própria

5.2.3. PREENCHIMENTO DO CANVAS ENDO-GDC

Durante esta etapa, foram realizadas reuniões de *brainstorming* para preencher aos poucos os espaços do quadro. A utilização do Canvas Endo-GDC foi fundamental para guiar o processo de game design, permitindo um planejamento cuidadoso e integrado dos conteúdos programáticos ao design do jogo desenvolvido. O preenchimento do Canvas está representado na Tabela 2, apresentada a seguir.

Tabela 2: Tabela do Canvas Endo-GDC

Elemento-chave	Descrição
Problema	Os aspectos da aprendizagem de desenvolvimento de jogos podem ser um pouco abstratos
	Ausência de uma ferramenta que acompanhe a evolução do aprendizado dos alunos a respeito dos diferentes aspectos dos pilares de game design
Jogador / Aluno	Alunos de Desenvolvimento de jogos que estejam iniciando na área de game design
Conteúdo Pedagógico	Mecânica, Narrativa, Estética, Tecnologia
Objetivos de Aprendizado	Entender a aplicação de elementos que compõem a tétrede de Schell por meio de referências visuais e textuais
	Lembrar o que é Tétrede de Schell para identificar a categoria de cada carta
Feedbacks Educacionais	Serão visíveis através do <i>Dashboard</i> que o professor terá acesso
Inspirações	Hearthstone, Yu Gi Oh!, Pokémon TCG, Magic The Gathering
História	O Jogador está em uma feira de desenvolvimento de jogos e deve montar um jogo exercitando seus conhecimentos de elementos da Tétrede de Schell (meta-jogo)
Objetivos do Jogo	Montar um jogo utilizando cartas com condições diversas
Estética	Identificação, Alegria, Orgulho, Curiosidade, Excitação
Dinâmicas	Desafios baseados em elementos da Tétrede de Schell
	Montar uma mão com condições específicas
Mecânicas	Gerenciamento de recursos (mana)
	Comprar cartas
	Ativar efeitos especiais
Restrições	Unity, PC

Fonte: Própria

Através da definição dos objetivos educacionais e do preenchimento do Canvas Endo-GDC, foi possível planejar quais variáveis seriam analisadas e como os elementos de

gameplay poderiam ser utilizados para avaliar os jogadores. Os objetivos definidos para avaliação foram:

1. Lembrar o que são Mecânicas
2. Entender os principais tipos de mecânicas
3. Lembrar o que é Estética
4. Lembrar os diversos tipos de estética que podem ser produzidos no jogo
5. Lembrar o que é Narrativa
6. Lembrar possíveis temáticas no qual a narrativa possa se desenrolar
7. Lembrar o que é Tecnologia
8. Entender as diferentes tecnologias que podem ser usadas para diferentes tipos de jogos

Estes oito conceitos, escolhidos em conjunto com o professor da disciplina, referenciam os quatro pilares da Tétrade Elementar de Schell (SCHELL, 2019) (ilustrado no capítulo 2, seção 2.1.3, Figura 1), que representa os elementos primordiais para a construção de um jogo. Segundo Schell, entender os elementos da téttrade é um passo importante para desenvolver um jogo de qualidade. Sendo assim, desafiar os jogadores a lembrarem e entenderem o que são e para que servem esses quatro pilares, serviu também para avaliar a absorção dos conhecimentos abordados na disciplina de Desenvolvimento de Jogos.

5.2.4. REFINO DE IDEIAS DO JOGO

Durante a etapa de refino do jogo, houve um planejamento mais apurado acerca das ideias estabelecidas de mecânicas que seriam desenvolvidas para desafiar os jogadores e outros elementos específicos, como a forma que a pontuação seria obtida e avaliada, por exemplo. Durante essa etapa, o “*Excalidraw*”⁷ foi muito utilizado como ferramenta de auxílio.

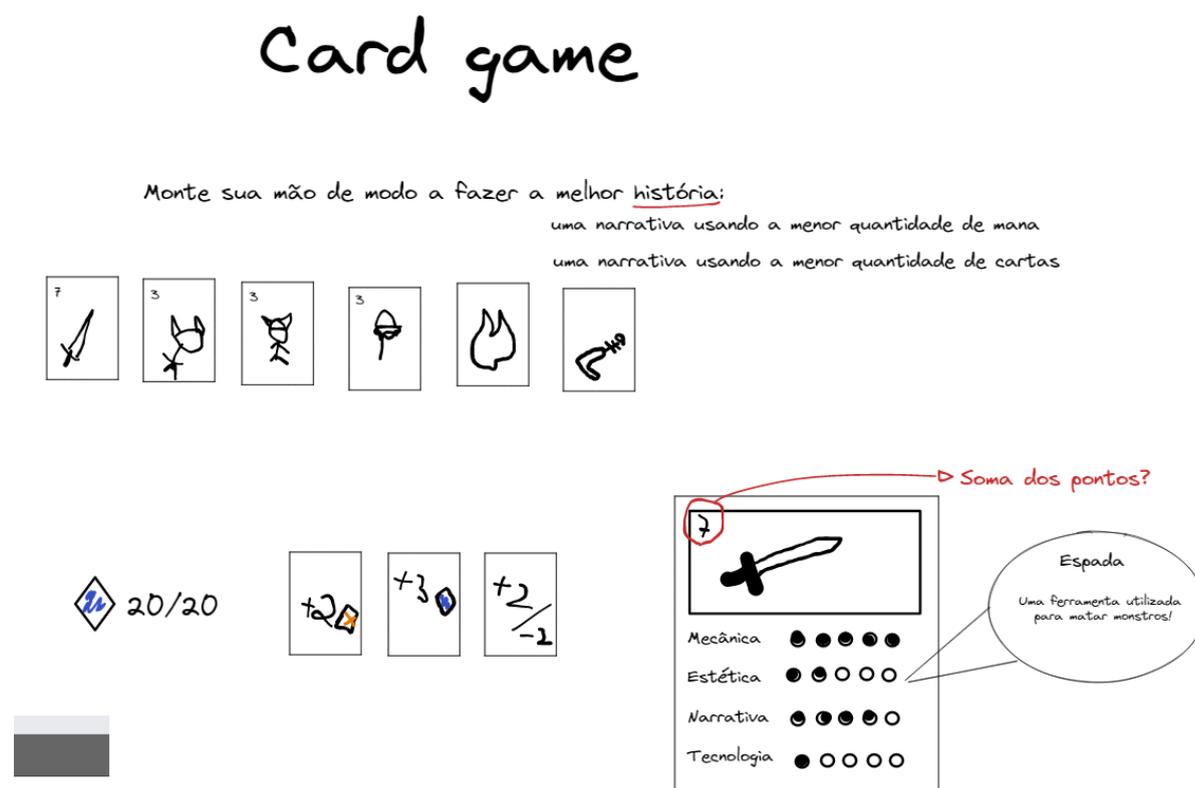
“*Excalidraw*” é uma ferramenta que pode ser acessada via web e oferece um ambiente digital que simula um quadro branco com capacidades colaborativas, permitindo que diversos usuários desenhem, escrevam e se expressem, mitigando a falta de um encontro presencial para planejamento. Com isso, foi possível realizar diversas reuniões à distância entre os autores deste trabalho, em que ideias foram levantadas, discutidas e eventualmente incorporadas (ou não) ao projeto final.

⁷ <https://excalidraw.com>

No *Excalidraw*, foi possível criar um esboço inicial do que viria a ser a interface do jogo (Figura 8), bem como algumas de suas regras.

Foi definido, então, que a interface seguiria uma estrutura de um jogo de cartas em que o jogador deveria lidar com os desafios propostos pelo próprio jogo, ou seja, as partidas envolveriam apenas um jogador. As partidas seriam divididas em quatro níveis, sendo uma para cada pilar da Tétrade de Schell.

Figura 8: Primeiro esboço da tela do jogo



Fonte: Própria

Para encerrar um nível, ele deveria gerenciar recursos limitados para comprar quatro cartas da mesa para sua mão. As cartas, por sua vez, seriam relacionadas a diversos elementos que pudessem fazer parte de jogos (digitais ou não) ou do desenvolvimento deles, como por exemplo: “Pulo Duplo”, “Engine”, “Cell Shading” ou “Espada” e, dependendo de qual dos quatro níveis o jogador estivesse desafiando, deveria priorizar cartas que possuíssem relação com o elemento da Tétrade de Schell que aquele nível abordava.

A relação entre as cartas e os temas de cada fase do jogo se daria por meio de pontuações numeradas de um a seis que cada carta teria com cada elemento da Tétrade,

funcionando como uma espécie de “afinidade”. Essa afinidade, por sua vez, se daria de forma escondida do jogador, fazendo com que o mesmo devesse decidir se comprava ou não uma determinada carta com base no nome, imagem, descrição e custo dela. Essa escolha seria a forma como o jogador demonstra que entende como um determinado conceito se relaciona com um determinado elemento da Tétrade, tornando possível validar os objetivos educacionais elencados na seção anterior.

O jogador iniciaria cada nível com um determinado número de “ideias” que poderiam ser utilizadas para comprar as cartas na mesa ou adicionar uma carta nova ao jogo. O custo das cartas foi criado para gerar um grau maior de desafio aos jogadores, sendo um componente de gestão de recursos. Além de cartas comuns, foram criadas também cartas especiais, que, também por um determinado custo, teriam diversos efeitos sobre o jogo e trariam uma sensação de dinamismo maior durante as partidas. É possível verificar as regras do jogo no fim deste documento, no Apêndice C.

5.2.5. CONCEPÇÃO DAS CARTAS

Para o processo de concepção e criação das cartas, que exigiu bastante criatividade de inspiração, o Excalidraw também foi bastante importante por causa de sua natureza colaborativa, permitindo que ideias fossem compartilhadas e abraçadas quando necessário. Como forma de melhor organizar a concepção, foi criada também uma planilha (anexa no APÊNDICE B) no Google Sheets para nomear as cartas (Tabela 3), definir suas afinidades, custo, descrição e imagem (Figura 9) para representá-la no jogo.

Tabela 3: Lista de cartas com afinidade e custo

Nome	Valor do Elemento da Tétrade				Total	Custo
	Mecânica	Narrativa	Estética	Tecnologia		
Pulo Duplo	6	3	1	1	11	5
Atacar	6	3	2	1	12	6
Soltar Poder	6	3	3	1	13	6
Defender	6	2	2	1	11	5
Coroa	3	6	3	1	13	6
Tesouro Perdido	3	6	3	1	13	6
O mestre	1	6	2	1	10	5
Portal Mágico	4	6	3	1	14	7
CellShading	1	2	6	3	12	6
Fotorrealismo	1	2	6	4	13	6

Fonte: Própria

Tabela 3: Lista de cartas com afinidade e custo (Continuação)

Nome	Valor do Elemento da Tétrade				Total	Custo
	Mecânica	Narrativa	Estética	Tecnologia		
Pixel Art	1	1	6	4	12	6
Trilha sonora	3	3	6	4	16	6
Papel	2	3	4	6	15	6
Engine	2	1	3	6	12	6
Tabuleiro	3	1	3	6	13	6
Ray Tracing	1	1	5	6	13	7
Espada	5	4	2	2	13	6
Cajado	5	4	2	1	12	6
Bota Mágica	3	5	2	1	11	4
Dado	4	2	1	6	13	6
Asa	5	3	1	1	10	5
Carta	5	5	1	5	16	7
Cidade Cyberpunk	1	6	5	1	13	6
Navio Pirata	4	5	4	1	14	7
Bola	5	1	1	5	12	6
Graveto	4	1	4	5	14	5
Procedural	4	2	2	5	13	5
Montanha Gélida	2	4	4	1	11	4
Reino Medieval	2	6	5	1	14	6
Faixa RGB	6	6	6	6	24	10

Fonte: Própria

O “valor” na Tabela 3 refere-se ao valor de afinidade que a carta possui para cada elemento da tétrade. Enquanto a coluna “Total” se refere ao somatório dos valores de afinidade da carta, desempenhando um papel de controle para o balanceamento das cartas (abordado também na seção 5.3.3).

Além das cartas apresentadas na Tabela 3, existem as cartas especiais, que foram feitas com o intuito de permitir que o jogador tenha mais ações no jogo. Seus nomes, efeitos e custos podem ser checados na Tabela 4. Mais detalhes a respeito das cartas especiais podem ser vistos na seção 5.3.1.1 que trata das funcionalidades do jogo.

Tabela 4: Lista de Cartas Especiais

Nome	Efeito	Custo
Troca Justa	Troca 3 cartas da Mesa por 3 cartas aleatórias	2
Ideias a mil	Ganha 3 ideias	0
Metadinha	Metade do custo para a próxima compra	0
Inspiração	Troca todas as cartas da mesa	4

Fonte: Própria

Durante as reuniões entre os autores deste trabalho, foi tomada a decisão de que todas as ilustrações das cartas presentes no jogo seriam imagens geradas por inteligência artificial. Dessa forma, seria possível que as cartas fossem representadas com imagens de alta definição e qualidade. Para gerar essas ilustrações, utilizou-se principalmente a ferramenta *Midjourney*⁸, que é um programa de computador acessado através do *Discord*⁹ (software de comunicação digital) e desenvolvido por um laboratório de pesquisa em tecnologia de mesmo nome.

O *Midjourney* possui acesso a um banco de imagens gigantesco oriundo da internet e permite que usuários insiram descrições textuais em um prompt, gerando assim imagens a partir dessas descrições.

Dessa forma, foi possível adquirir imagens que representavam bem os temas das cartas do jogo e preencher a planilha, que foi de muita ajuda na hora de consultar e passar os detalhes das cartas para o jogo na etapa de implementação.

Figura 9: *Print Screen* da planilha de Imagens das cartas

Nome	OK	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Defender	✓												
Coroa	✓												
Tesouro Perdido	✓												
O mestre	✓												
Portal Mágico	✓												
CellShading	✓												
Fotorrealismo	✓												
Pixel Art	✓												
Trilha sonora	✓												
Papel	✓												
Engine	✓												
Tabuleiro	✓												
Ray Tracing	✓												
Espada	✓												
Cajado	✓												
Bota Mágica	✓												
Dado	✓												
Asa	✓												
Carta	✓												
Cidade Cyberpunk	✓												
Navio Pirata	✓												
Bola	✓												
Graveto	✓												
Procedural	✓												
Montanha Gelida	✓												
Reino Medieval	✓												
Faixa RGB	✓												
Pulo Duplo	✓												
Atacar	✓												
Soltar Poder	✓												
Troca Justa	✓												
Inspiração	✓												
Ideias a mil	✓												
Metadinha	✓												

Fonte: Própria

⁸ <https://www.midjourney.com/home/>

⁹ <https://discord.com>

5.2.6. DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS AVALIATIVAS

Como última etapa de planejamento, foram definidas as variáveis responsáveis por armazenar os dados que serviriam para avaliar os objetivos educacionais estabelecidos durante as etapas de “Definição dos objetivos educacionais” (seção 5.2.2) e “Preenchimento do Canvas Endo-GDC” (seção 5.2.3). A partir disso, tornou-se claro como estruturar o jogo e o banco de dados que realizou o armazenamento dos dados.

Como descrito anteriormente, durante a etapa de “Refino de ideias do jogo” (seção 5.2.4) já havia uma noção clara de que as cartas iriam possuir uma pontuação relativa a um determinado aspecto do tema da disciplina (pilar da Tétrade de Schell) e que cada fase do jogo representaria um desses temas. Optou-se, então, pela ideia de somar os pontos das cartas escolhidas durante cada fase, resultando em uma pontuação total para cada um dos temas. Para isso seria necessário criar variáveis que armazenassem a soma das pontuações de cada um dos níveis. Uma pontuação alta em um nível significa que o jogador conseguiu escolher cartas que combinavam com o tema em questão. Uma pontuação baixa, poderia significar que os objetivos educacionais listados na seção 5.2.3 não foram alcançados.

Como se trata de um jogo de cartas, a sorte também seria um fator presente. Portanto, uma outra possibilidade de uma pontuação baixa (além do jogador escolher cartas com um baixo valor de pontos) seria uma rodada que nem sequer apresentasse cartas com alta pontuação. Sendo assim, na etapa de “Concepção das cartas” (seção 5.2.5), as cartas foram pensadas levando isso em consideração, para que um certo equilíbrio fosse encontrado em cada partida. Além disso, durante as etapas de “Implementação do jogo” e de “Balanceamento” houveram vários testes que resultaram na Tabela 3 apresentada na seção 5.2.5.

Ademais, o jogador poderia repetir a fase, tendo uma outra chance de testar seus conhecimentos e possivelmente conseguir uma pontuação maior, o que iria reafirmar que os objetivos não foram alcançados caso de fato não conseguisse alcançar uma pontuação considerada “alta”. Com isso seria importante também que fosse registrado o tempo no qual o jogador obteve sua pontuação, já que assim a ordem na qual o jogador obteve suas pontuações poderia ser verificada.

Ao final desta etapa, foi decidido que a pontuação total do jogador, ao término dos quatro níveis, seria a soma dos pontos de cada um dos níveis e, dependendo desse valor, essa

pontuação se enquadraria dentro de uma de quatro possíveis categorias, sendo elas “ruim”, “médio”, “bom” e “ótimo”. O jogador teria um feedback baseado em sua pontuação ao final da partida.

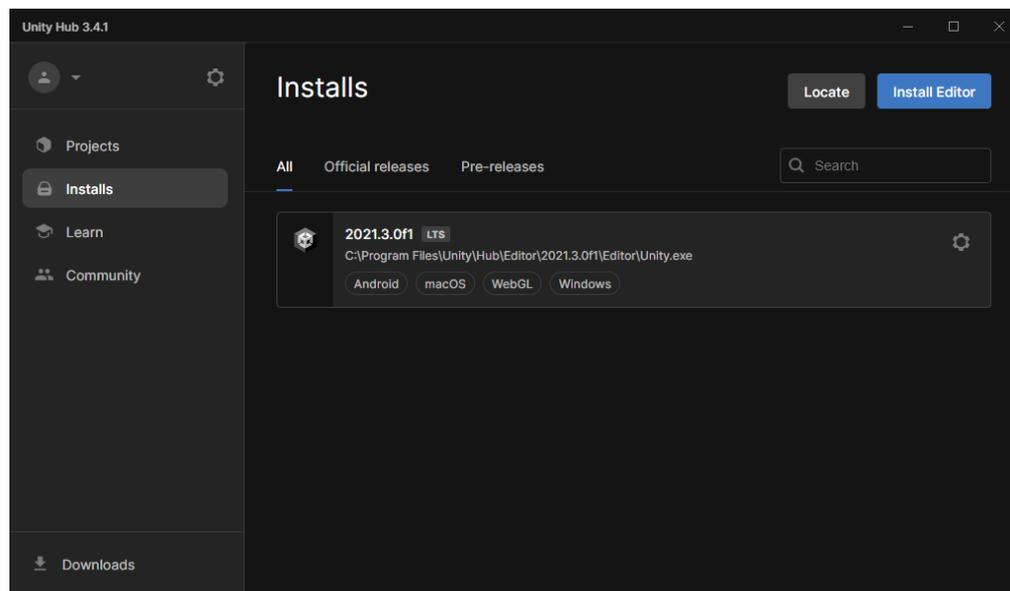
5.3. ETAPA DE IMPLEMENTAÇÃO

Nesta seção será descrito como o jogo foi estruturado e programado conforme o que foi estabelecido durante as etapas de planejamento, bem como a motivação para escolhas durante esta etapa do trabalho.

5.3.1. IMPLEMENTAÇÃO DO JOGO

Para a implementação propriamente dita, fatores definidos na etapa de “Preenchimento do Canvas Endo-GDC” (seção 5.2.3) foram importantes antes mesmo que algum código fosse escrito, como a definição de qual Engine seria utilizada para construção do jogo e para qual plataforma o mesmo seria desenvolvido. Já que o jogo seria desenvolvido em Unity, foi necessário baixar a ferramenta Unity Hub (Figura 10), disponibilizada no site oficial da *Engine*, que permite a instalação de diversas versões do Unity. Além disso, para facilitar na escrita dos diversos scripts presentes no jogo, foi preciso instalar o Visual Studio.

Figura 10: Unity Hub



Fonte: Própria

A decisão de qual versão do Unity seria instalada foi tomada com base na versão utilizada por um outro desenvolvedor em um vídeo tutorial (Figura 11) de como criar um jogo de cartas em Unity. Como nenhum dos integrantes deste trabalho possuía experiência prévia com desenvolvimento de jogos de carta, esse vídeo em específico foi importante não só para dar base conceitual e técnica como também serviu de fonte de Assets (ou seja, elementos visuais, sonoros e scripts básicos) para o jogo desenvolvido, pois o autor disponibilizou todos os recursos utilizados no vídeo na descrição para download gratuito.

Figura 11: Vídeo “How to make a CARD GAME - Unity Tutorial 2022”



Fonte: youtube.com¹⁰

A próxima etapa a ser realizada antes de começar a programação foi preparar o repositório do GitHub¹¹ para que fosse possível manter o controle de versão do código (especialmente pelo fato de que mais de um desenvolvedor trabalharia no projeto). Com todas as ferramentas preparadas e o ambiente versionado, o desenvolvimento pôde começar.

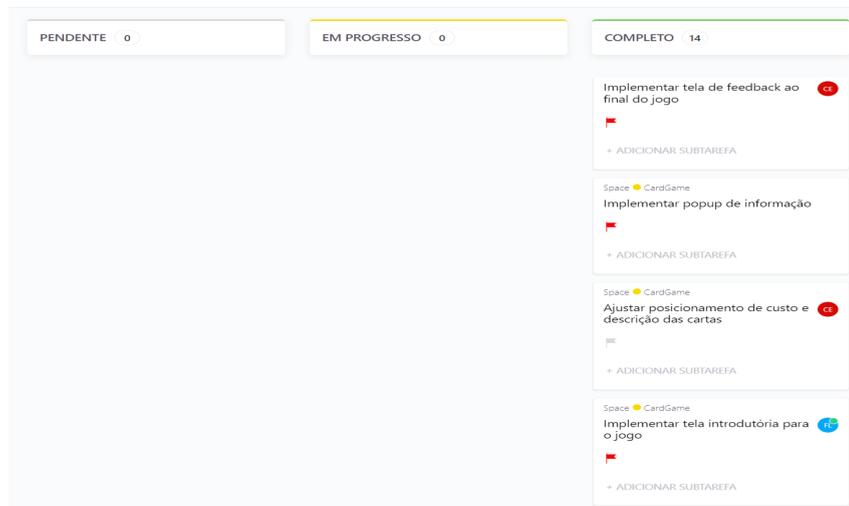
Para as entregas de features, a metodologia ágil foi utilizada, com reuniões semanais entre os integrantes definindo quais seriam os próximos passos e quais funcionalidades seriam desenvolvidas a seguir. Com o intuito de gerenciar as tarefas, atribuir responsabilidades aos membros da equipe e documentar o progresso das mesmas, optou-se pelo uso da ferramenta

¹⁰ Vídeo disponível pelo seguinte link: <https://www.youtube.com/watch?v=C5bnWShD6ng>

¹¹ Repositório disponível em: <https://github.com/caiostein/gamedev-card-game>

ClickUp (Figura 12). Um canal no aplicativo de mensagens Telegram¹² também foi criado para organização e planejamento do que deveria ser feito.

Figura 12: *Print Screen* do Quadro Kanban da ferramenta ClickUp



Fonte: Própria

Figura 13: *Print Screen* do canal do Telegram

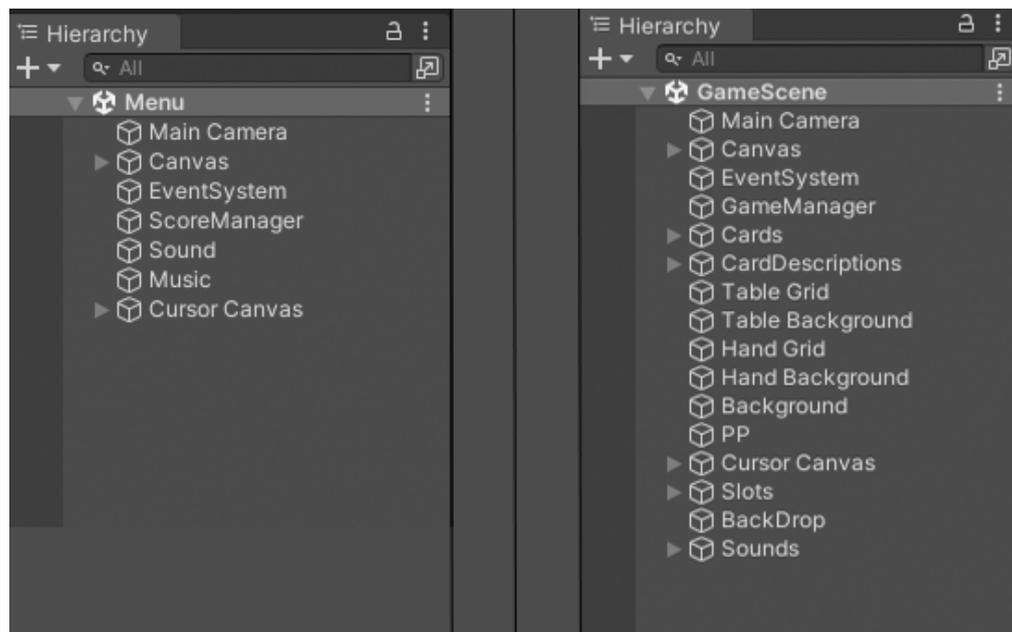


Fonte: Própria

¹² Aplicativo disponível nas principais lojas de dispositivos móveis e acessível em versão web através do site: <https://web.telegram.org/k/>

Ao fim da etapa principal de desenvolvimento, o projeto no Unity ficou estruturado com duas “Cenas”: uma representando a introdução que apareceria para o jogador, o menu e o tutorial e outra representando a interface do jogo em si, com as cartas, descrições dos níveis e pontuações. Essa estrutura pode ser visualizada na Figura 14, à seguir:

Figura 14: Hierarquia de Cenas do projeto. À esquerda, o Menu, à direita, a cena principal do Jogo

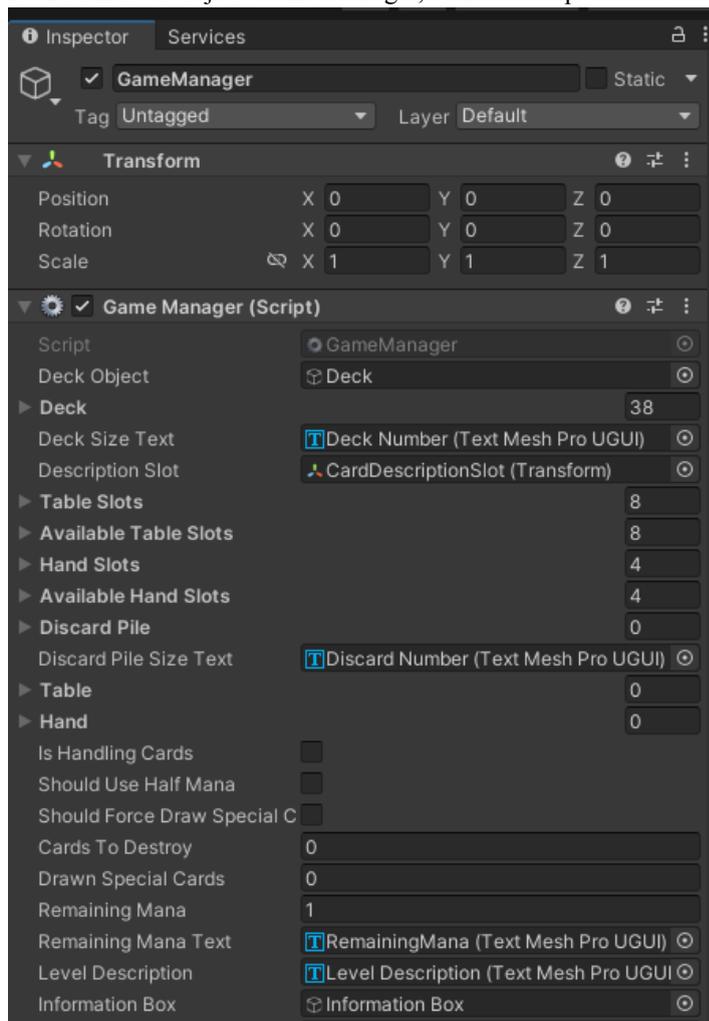


Fonte: Própria

Dentro de cada elemento (chamado dentro do Unity de “Game Object”) presente nas cenas, foram criados elementos filhos aninhados e, dependendo do seu tipo e função, esses elementos tiveram scripts associados a eles.

Em Unity, os scripts funcionam como definições de comportamento específicas de um determinado objeto de jogo. No projeto criado para este trabalho, o objeto “Game Manager” (Figura 15) foi criado com o intuito de ser o principal da cena de gameplay (Game Scene), tendo então um script de igual importância associado a ele que guardou diversas variáveis e comportamentos necessários para o funcionamento básico do jogo. Na cena do menu principal, o objeto “Menu” também recebeu a mesma importância, com um script chamado “Menu Manager” responsável por gerenciar as atividades dessa cena. À medida que as funcionalidades dos outros objetos do jogo são utilizadas, seus scripts vão sendo invocados de forma correspondente.

Figura 15: Detalhes do objeto Game Manager, com seu script e diversas variáveis



Fonte: Própria

5.3.1.1. FUNCIONALIDADES DO JOGO

Nesta seção serão abordados os aspectos funcionais do jogo, bem como os códigos que regem essas funções. A ordem em que essas funcionalidades serão abordadas se baseará na ordem em que diferentes ações são tomadas durante uma partida.

Ao abrir o jogo, o jogador se depara com a tela inicial (Figura 16), que exibe o menu principal. Essa tela foi pensada para ser simples e direta, dando duas opções claras de “Jogar” e de ler as “Regras”.

Cada botão presente no jogo leva o jogador para uma tela diferente, contudo, todos os elementos visuais permanecem na cena de Menu. Através de uma técnica de ativação e desativação dos elementos de texto e botões, foi possível criar a ilusão de que o jogador estivesse trocando de tela, mas na realidade permaneceria na mesma cena. Durante a

implementação, essa técnica permitiu que a estrutura do jogo fosse mantida dividida entre o menu e a tela das partidas, facilitando o desenvolvimento.

Figura 16: Tela inicial do Jogo

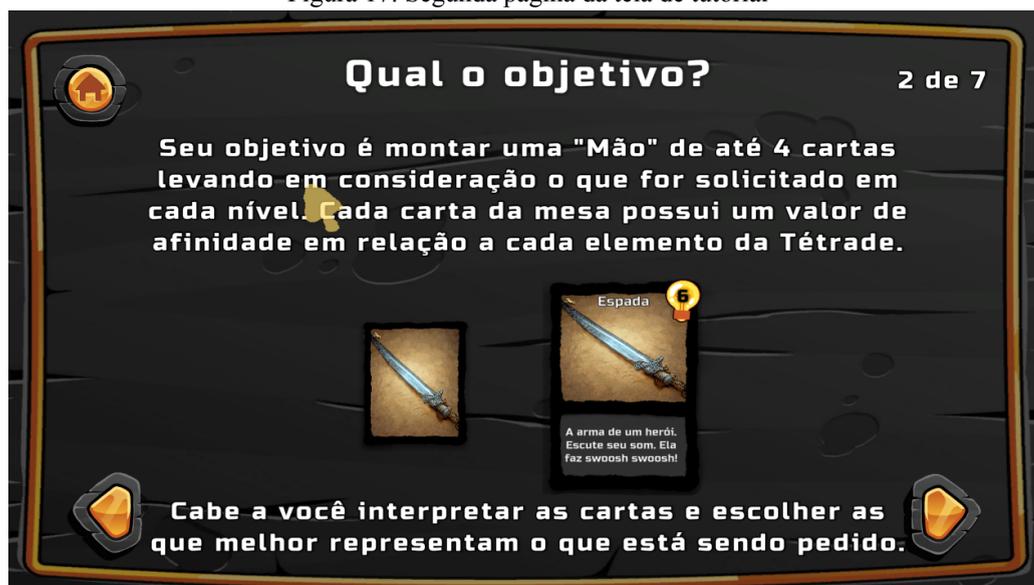


Fonte: Própria

Clicando no botão “Regras” o jogador é direcionado para a tela de tutorial (Figura 17), que tem como objetivo explicar como o jogo funciona de forma intuitiva, utilizando imagens para a maior clareza possível. Esta tela possui diversas páginas separadas em tópicos (sendo possível navegar entre eles através de setas localizadas nos cantos inferiores) e aborda desde uma explicação geral do jogo até mecânicas específicas e dicas para um melhor desempenho nas partidas. É possível voltar ao menu principal a qualquer momento clicando no botão com formato de “casa” no canto superior esquerdo.

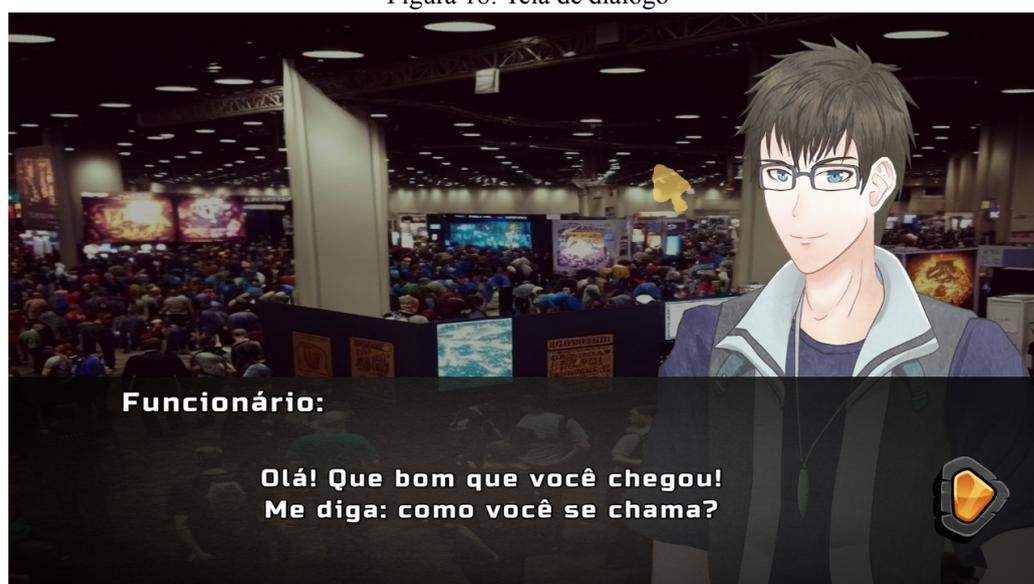
Clicando no botão “Jogar” no menu, o jogador é levado para a tela de introdução do jogo (Figura 18), que apresenta a história, contexto e conceitos que serão utilizados nas partidas. Isso é feito por meio de um diálogo com um personagem que, na história, faz parte da organização de uma feira de jogos.

Figura 17: Segunda página da tela de tutorial



Fonte: Própria

Figura 18: Tela de diálogo

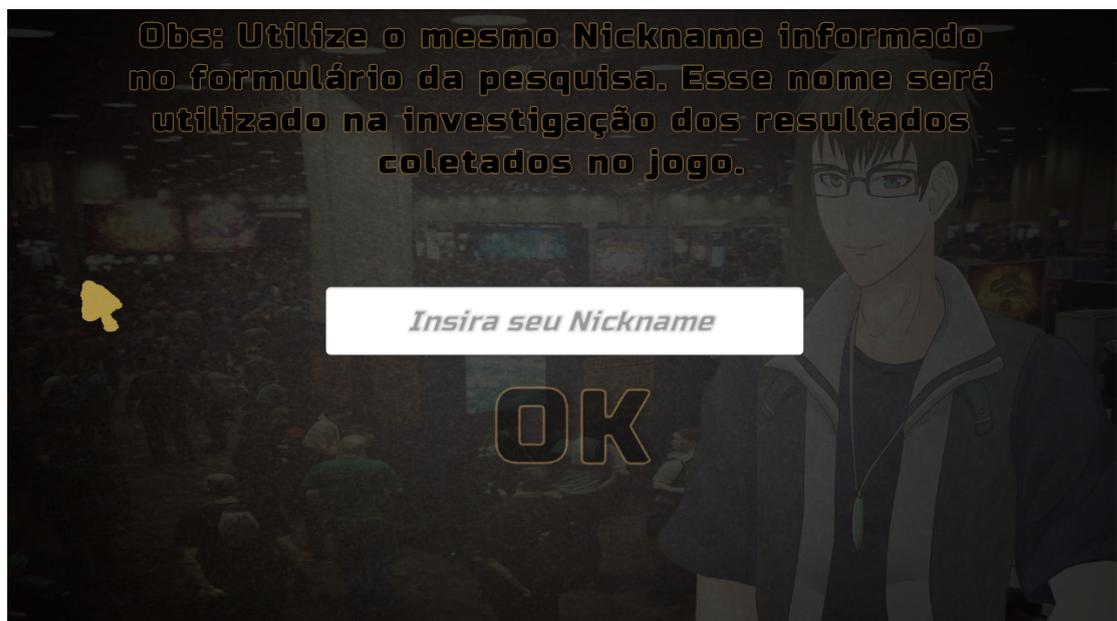


Fonte: Própria

Porém, antes de o funcionário realizar sua apresentação, ele solicita o nome do jogador (Figura 19). Esta etapa do diálogo é importante para que seja possível identificar o jogador e correlacionar sua pontuação com o formulário de avaliação do trabalho que o mesmo preencheu antes de iniciar a partida. Mais detalhes deste formulário serão discutidos na etapa de Aplicação do Jogo (seção 5.4)

Para que o jogador prossiga desta etapa, o nome a ser escrito deve possuir ao menos uma letra seguida de um número. Esta restrição foi necessária para garantir que as mesmas regras do formulário fossem aplicadas, além de aumentar as chances do jogador inserir o mesmo nome que inseriu no formulário, como indica o “Obs” da Figura. Ao inserir um nome que condiga com as regras estipuladas, o botão “OK” se torna mais visível, perdendo transparência e prosseguindo com o diálogo quando clicado. Após a inserção do nome, o diálogo continua (com o funcionário chamando o jogador pelo nome inserido) normalmente.

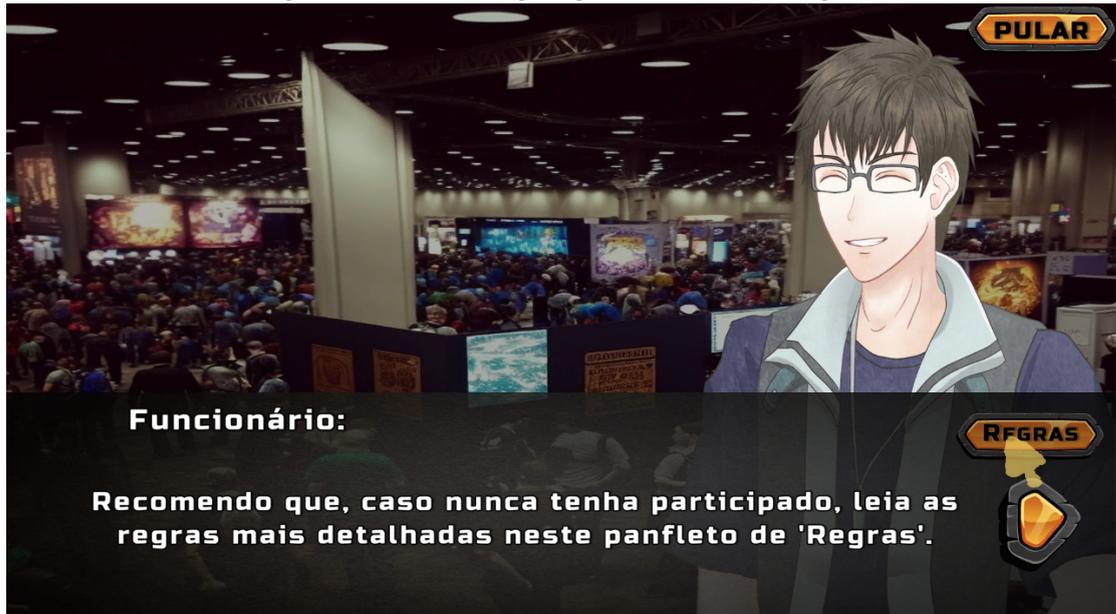
Figura 19: Tela de diálogo exigindo nome do jogador



Fonte: Própria

Durante o desenvolvimento desta etapa do jogo, percebeu-se, com testes isolados e pesquisas de opinião, que seria comum jogadores clicarem no botão “Jogar” antes de lerem as regras. Para mitigar essa possibilidade, foi adicionada à tela de diálogo a possibilidade de se ler as regras antes de iniciar de fato a partida, além de uma fala específica para recomendar a leitura caso o jogador não o tenha feito (Figura 20). Existe também a possibilidade de pular o diálogo introdutório após a inserção do nome clicando no botão “Pular”, caso seja do interesse do jogador.

Figura 20: Tela de diálogo sugerindo a leitura das regras



Fonte: Própria

O diálogo introdutório do jogo é gerido pelo "DialogManager", um script responsável por definir qual mensagem deve ser exibida ao jogador em determinado momento. Ao ser executado pela primeira vez, ele exibe a primeira linha de diálogo, previamente armazenada em um Dicionário (Figura 21).

Figura 21: Enum contendo o diálogo inicial do jogo

```
public static readonly IDictionary<int, string> dialogLines = new Dictionary<int, string>()
{
    {1, "" },
    {2, "Você chega à Feira de Games da sua região" },
    {3, "Você está ansioso para participar de sua primeira Game Jam e mostrar ao mundo a sua capacidade de
criar jogos incríveis" },
    {4, "Logo você encontra um funcionário que te recebe para a competição" },
    {5, "Olá! Que bom que você chegou!\r\nMe diga: como você se chama?" },
    {6, "" },
    {7, "Olá [PlayerName]! Bem vindo ao game jam. Logo logo você já vai estar criando o seu jogo. Mas antes
vamos falar sobre as regras da competição." },
    {8, "Recomendo que, caso nunca tenha participado, leia as regras mais detalhadas neste panfleto de
'Regras'." },
    {9, "Você deve criar seu jogo a partir de certos elementos que se relacionam com 4 categorias distintas.
Essas categorias são os pilares da téttrade de Schell." },
    {10, "Para isso você fará um brainstorm a partir de cartas que te apresentarão diferentes elementos de
jogos. Como por exemplo: Pulo Duplo, Pixel Art... Então você deve escolher 4 cartas para cada categoria." },
    {11, "Mas fique ligado, as cartas tem uma certa afinidade para cada categoria da téttrade. Você será
avaliado de acordo com as cartas que escolher, portanto escolha com sabedoria." },
    {12, "Boa sorte e bom jogo!"},
};
```

Fonte: Própria

Quando o jogador clica no botão de avançar no canto inferior direito (Figura 20), o Unity envia a instrução de chamar o método “*GetNextDialogLine()*” (Figura 22), que aumenta o valor da variável “*currentLineNumber*” e, com base no seu valor atual, ativa ou desativa os elementos de jogo necessários para aquele momento da conversa por meio de um *Switch*. Por exemplo, quando essa variável atinge o valor “6”, significa que o jogador chegou ao momento do diálogo em que deve inserir seu nome. Sendo assim, são ativados os objetos de jogo de fundo, caixa de inserção do nome, mensagem de observação e botão “OK”, enquanto são desativados os objetos de texto e o botão de avançar a conversa.

Figura 22: Método *GetNextDialogLine*, que gerencia o diálogo inicial do jogo

```
public void GetNextDialogLine()
{
    if(currentLineNumber < Enum.dialogLines.Count)
    {
        IncreaseCurrentLineNumber();
        string lineToShow = Enum.dialogLines[currentLineNumber];
        switch (currentLineNumber)
        {
            case 3:
                scenario.sprite = Resources.Load<Sprite>("bg1");
                break;
            case 4:
                npcObject.SetActive(true);
                break;
            case 5:
                npcSprite.sprite = Resources.Load<Sprite>("funcionario_2");
                npcName.SetActive(true);
                break;
            case 6:
                bgDropFull.SetActive(true);
                bgDropText.SetActive(false);
                nextButton.SetActive(false);
                nameInputField.SetActive(true);
                submitNameButton.SetActive(true);
                npcName.SetActive(false);
                break;
            case 7:
                bgDropFull.SetActive(false);
                bgDropText.SetActive(true);
                npcName.SetActive(true);
                npcSprite.sprite = Resources.Load<Sprite>("funcionario_3");
                lineToShow = lineToShow.Replace("[PlayerName]", ScoreManager.Instance.playerName.text);
                break;
            case 8:
                skipButton.SetActive(true);
                tutorialButton.SetActive(true);
                break;
            case 9:
                npcSprite.sprite = Resources.Load<Sprite>("funcionario_2");
                break;
            case 12:
                nextButton.SetActive(false);
                skipButton.SetActive(false);
                playButton.SetActive(true);
                break;
        }
        dialogText.text = lineToShow;
    }
}
```

Fonte: Própria

À medida que o diálogo avança, o funcionário informa ao jogador que o mesmo fará um “Brainstorm” para a criação de um jogo, montando uma “mão” com cartas baseadas em diversos elementos de jogos que possuem relações de afinidade variável com os quatro pilares da téttrade de Schell. Após essas informações serem passadas, o jogador é instruído a clicar em um último botão que o leva para a tela de jogo, dessa vez trocando da cena do Menu para a cena em que a partida ocorre de fato (“Game Scene”).

Ao entrar na tela de jogo (Figura 23), oito cartas são distribuídas na mesa, enquanto um espaço abaixo permanece vazio, que representa a “mão” do jogador, ou seja, as cartas que ele possui. Ao topo da tela se encontra a descrição daquele nível (sendo um dos quatro níveis relacionados com os elementos da Tétrade de Schell), e essa informação deve ser utilizada pelo jogador para guiar sua escolha de cartas a serem puxadas para a mão.

Figura 23: Tela principal da partida

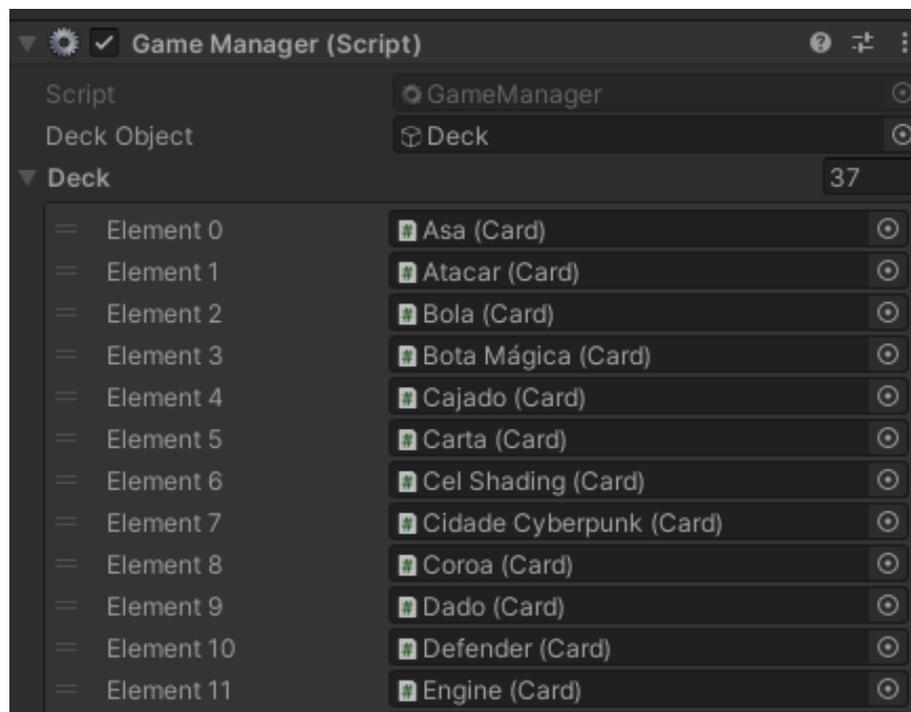


Fonte: Própria

Além desses elementos, há também a quantidade de “Ideias” que o jogador possui, sendo esses os recursos limitados que terão de ser gerenciados, representados pelo ícone de lâmpada. À direita desse ícone há o baralho, que indica quantas cartas ainda podem ser colocadas à mesa quando houver espaço (já que o limite de cartas no campo é 8). Uma mecânica associada ao baralho, criada com o intuito de tornar o jogo mais dinâmico, é a de comprar cartas manualmente. Caso haja menos de oito cartas presentes na mesa, torna-se

possível clicar no ícone do baralho e trocar 1 “Ideia” por 1 carta nova. No código, o baralho tem a forma de um Array (Figura 24), declarado na classe “*GameManager*”, que armazena as diversas cartas, cada uma com diferentes características. Estas, por sua vez, possuem uma classe própria criada para armazenar essas características, como seu nome, descrição, níveis de afinidade e custo, além de diversas variáveis utilizadas para definir seu comportamento durante as partidas. Caso o mouse seja passado por cima de uma das cartas da mesa na tela de jogo, uma versão maior e com mais informações sobre a mesma será exibida do lado direito da tela. Essas informações também servem de guia para o jogador decidir se deve ou não puxá-la para a sua mão.

Figura 24: Objeto representativo do baralho dentro do Game Manager



Fonte: Própria

Destas informações, uma das mais importantes é o custo, informado no campo superior direito da versão aumentada da carta (Figura 23). Esse custo tem a função de informar a quantidade de “Ideias” necessárias para “puxar” a carta para a “mão”. Ao puxar uma carta de custo 6, por exemplo, o jogador deverá abrir mão dessa quantidade de ideias. Nem todas as cartas, porém, vão para a mão quando selecionadas, mesmo que se tenha recursos suficientes para comprá-las. Isso ocorre pois além das cartas normais (que representam elementos de jogos), existem também cartas especiais, que possuem algum efeito

especial e desaparecem após o uso. Na mesa de jogo (Figura 23), essas cartas podem ser identificadas através de seu contorno dourado e, por motivos de balanceamento e dinamismo, duas cartas especiais aparecem em todo início de partida.

O método responsável por gerenciar o comportamento das cartas quando clicadas se encontra na classe “Card” e se chama “OnMouseDown” (método padrão do Unity para tratar cliques em elementos de jogo). Dentre as diversas checagens que esse método faz, as principais são a verificação de quantidade de recursos disponíveis e a verificação se a carta é ou não especial (Figura 25).

Figura 25: Parte do método OnMouseDown da classe “Card” que verifica se a carta é especial

```
if (IsSpecialCard())
{
    gameManager.remainingMana -= costToUse;
    hasBeenDrawn = true;
    gameManager.clickSound.Play();
    DestroyCard();
    gameManager.ActivateEffect(cardEffect);

    if (!IsDestroyingCards() && !gameManager.CheckPickAvailability() &&
!gameManager.CheckDrawAvailability())
    {
        gameManager.ToggleEarlyResultsBox(true);
    }
}
```

Fonte: Própria

Caso a carta seja de fato especial no momento do clique, o método “*ActivateEffect*” (Figura 26) é chamado, que, por sua vez, é responsável por ativar o efeito especial da carta dependendo do valor da variável “*cardEffect*” em um Switch. Existem quatro tipos de cartas especiais, sendo elas “Metadinha”, “Ideias a Mil”, “Troca Justa” e “Inspiração”.

Figura 26: Método ActivateEffect, que ativa o efeito especial baseado na carta

```
public void ActivateEffect(int cardEffect)
{
    if (activeCardEffect == null)
    {
        activeCardEffect = (Enum.CardEffects)cardEffect;
        switch (activeCardEffect)
        {
            case Enum.CardEffects.METADINHA:
                shouldUseHalfMana = true;
                break;
            case Enum.CardEffects.IDEIA:
                remainingMana += Const.manaToIncrease;
                ideaGain.SetActive(false);
                ideaGain.SetActive(true);
                break;
            case Enum.CardEffects.TROCA:
                cardsToDestroy = 2;
                shouldUseHalfMana = false;
                SetDeckInteraction(false);
                break;
            case Enum.CardEffects.INSPIRACAO:
                shouldUseHalfMana = false;
                ClearCardGroup(table);
                ClearTableSlots();
                StartCoroutine(FillTable());
                break;
        }
        activeCardEffect = null;
    }
}
```

Fonte: Própria

O efeito da carta “Metadinha” faz com que a próxima carta comprada tenha seu custo reduzido pela metade (cartas de custo ímpar têm a divisão arredondada para baixo), sendo possível identificar cartas de custo reduzido por meio da cor azulada (Figura 27). Quando uma carta é comprada pela metade do custo, o efeito se encerra.

Figura 27: Carta “Metadinha” ativada na tela de jogo



Fonte: Própria

A carta “Ideias a Mil”, quando escolhida, incrementa as “Ideias” disponíveis em um número fixo, mostrando uma animação para representar o ganho e aumentando o valor correspondente no ícone de lâmpada. A quantidade de “Ideias” dadas pela carta é definido pela constante “*manaToIncrease*”, que na versão final do jogo foi definido como 3.

Quando a carta “Troca Justa” é escolhida (Figura 28), faz com que as duas próximas cartas que forem selecionadas pelo jogador sejam removidas do jogo e outras aleatórias sejam colocadas no lugar, permitindo com que três cartas, no total (contando com a carta especial escolhida primeiramente), sejam trocadas por novas. No código, quando esse efeito é ativado, a variável global “*isDestroyingCards*” é definida como “*true*”, fazendo com que as cartas a serem destruídas fiquem com uma coloração avermelhada. Após duas cartas serem destruídas, essa variável volta a ser “*false*” e o jogo volta ao funcionamento normal.

Figura 28: Carta “Troca Justa” ativada na tela de jogo



Fonte: Própria

Por fim, a carta “Inspiração” permite que o jogador troque quatro “Ideias” pela oportunidade de destruir todas as cartas presentes na “mesa” e fazer com que oito novas cartas sejam distribuídas. Para que esse efeito ocorra corretamente, foi criado um método chamado “*ClearCardGroup*” (Figura 29) para destruir todas as cartas de um determinado grupo (neste

caso, da mesa). Após isso, o mesmo método (“*FillTable*”) chamado ao início do nível para popular a mesa com cartas novas é chamado.

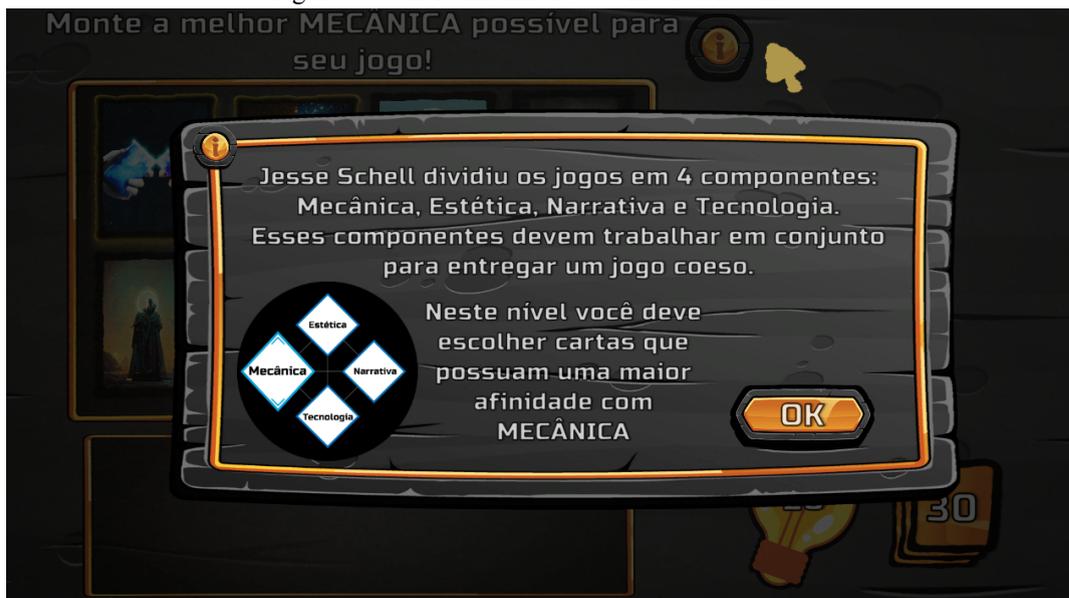
Figura 29: Método `ClearCardGroup`, responsável por destruir cartas de um grupo

```
private void ClearCardGroup(List<Card> listToClear)
{
    foreach (Card card in listToClear.ToList())
    {
        card.hasBeenDrawn = false;
        card.DestroyCard();
        listToClear.Remove(card);
        deck.Add(card);
    }
}
```

Fonte: Própria

Na tela principal do jogo, além dos elementos relacionados à compra e descarte de cartas, há também o botão de Informação (identificado pela letra “i”, à direita da descrição do nível) que, quando clicado, exibe uma janela informativa (Figura 30) que detalha um pouco mais o que é pedido naquela fase. Essas informações são importantes para guiar o jogador nas suas escolhas de cartas, induzindo-o a escolher cartas que, por exemplo, tenham mais afinidade com “Mecânica” no primeiro nível.

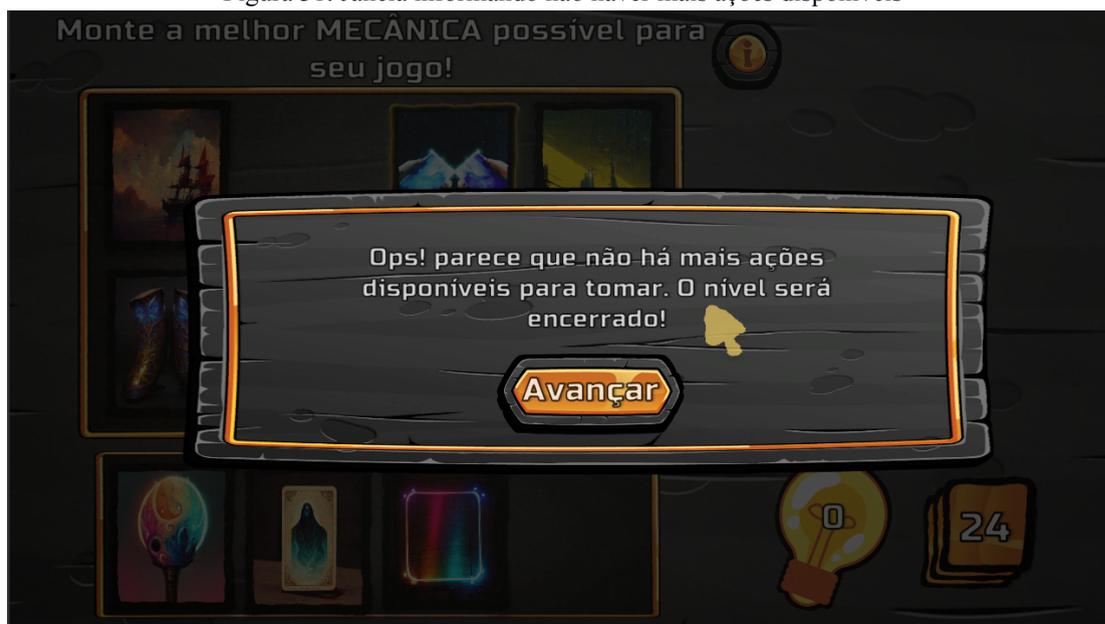
Figura 30: Janela Informativa do nível “Mecânica”



Fonte: Própria

Para se terminar uma fase e passar para a próxima, existem duas formas. A primeira é o jogador cumprir o objetivo principal que lhe é descrito, ou seja, puxar quatro cartas para sua mão. No entanto, também é possível esgotar o recurso de "Ideias" disponíveis para adquirir cartas adicionais, o que impede a retirada de qualquer carta da mesa, bem como a compra de novas cartas do baralho ou a utilização de alguma carta especial disponível. Quando essa situação ocorre, uma mensagem é exibida informando a inabilidade de tomar quaisquer ações e encerrando o nível (Figura 31). Como há diversas formas possíveis para o nível ser encerrado prematuramente, a verificação responsável pela exibição da mensagem se encontra em variados pontos do código, como por exemplo no método "OnMouseDown" da classe "Card" (já descrito anteriormente) ou no método "DrawCardUsingMana" da classe "Game Manager", responsável por permitir a compra manual de cartas clicando no ícone do baralho.

Figura 31: Janela informando não haver mais ações disponíveis

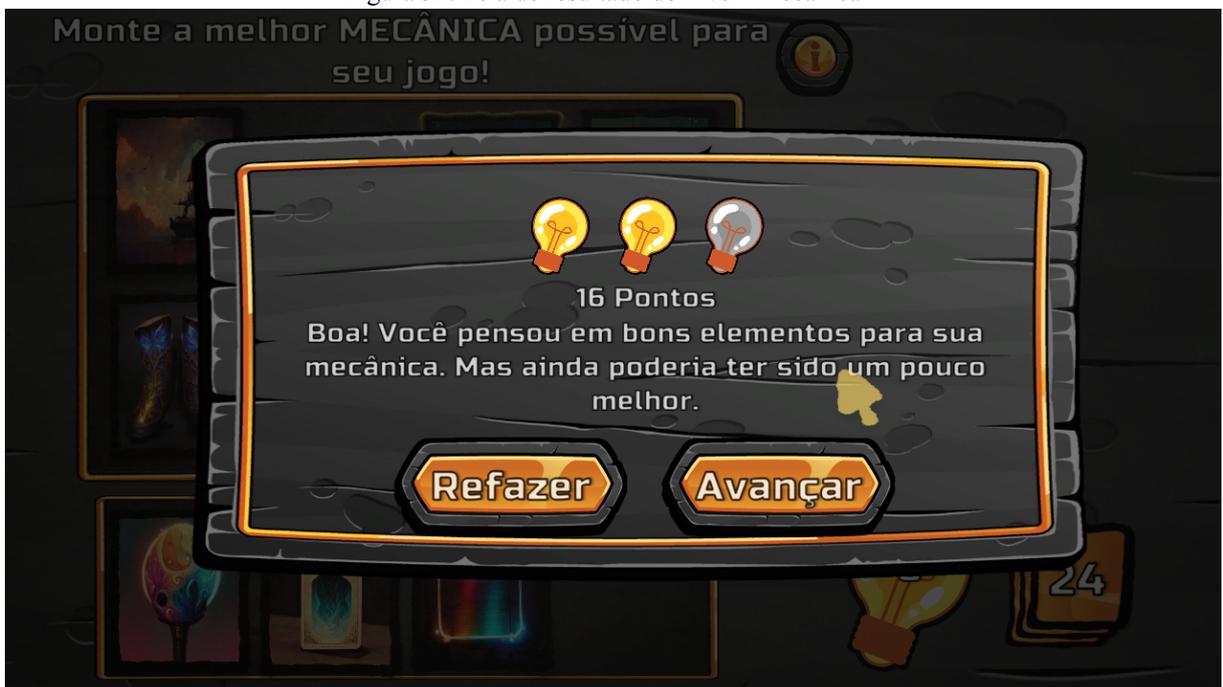


Fonte: Própria

Ao fim de cada fase, independente da forma que se deu o encerramento, é exibida uma tela com os resultados (Figura 32), baseados na soma da afinidade de cada carta na mão do jogador com o elemento da Tétrade de Schell ao qual aquele nível é relacionado. Essa soma é levada em consideração para definir a pontuação e, dependendo desse valor, aparecerão ícones de lâmpadas preenchidas até um certo ponto, além de uma mensagem customizada ser

exibida. Nesta tela, também são apresentadas as opções de "Refazer" e "Avançar". A opção "Refazer" permite ao usuário jogar novamente o mesmo nível, com o objetivo de melhorar sua pontuação, enquanto a opção "Avançar" possibilita seguir diretamente para o próximo nível. No código, as mensagens de feedback são definidas em Dicionários diversos, cada um representando um nível e com 4 mensagens separadas por pontuação (Figura 32), enquanto os valores de pontuação que definem qual mensagem será exibida e quantas "lâmpadas" estarão preenchidas são definidos no método *"GetResultsText"* (Figura 33) baseado no valor da variável *"levelScore"*. As verificações de valores dessa variável que definem quais mensagens serão exibidas são "menor que 10", "entre 10 e 15", "entre 15 e 20" e "acima de 20", sendo esses resultados considerados, respectivamente, ruim, médio, bom e ótimo.

Figura 32: Tela de resultado do nível "Mecânica"



Fonte: Própria

Figura 33: Dicionário de resultados dos níveis Mecânica e Narrativa

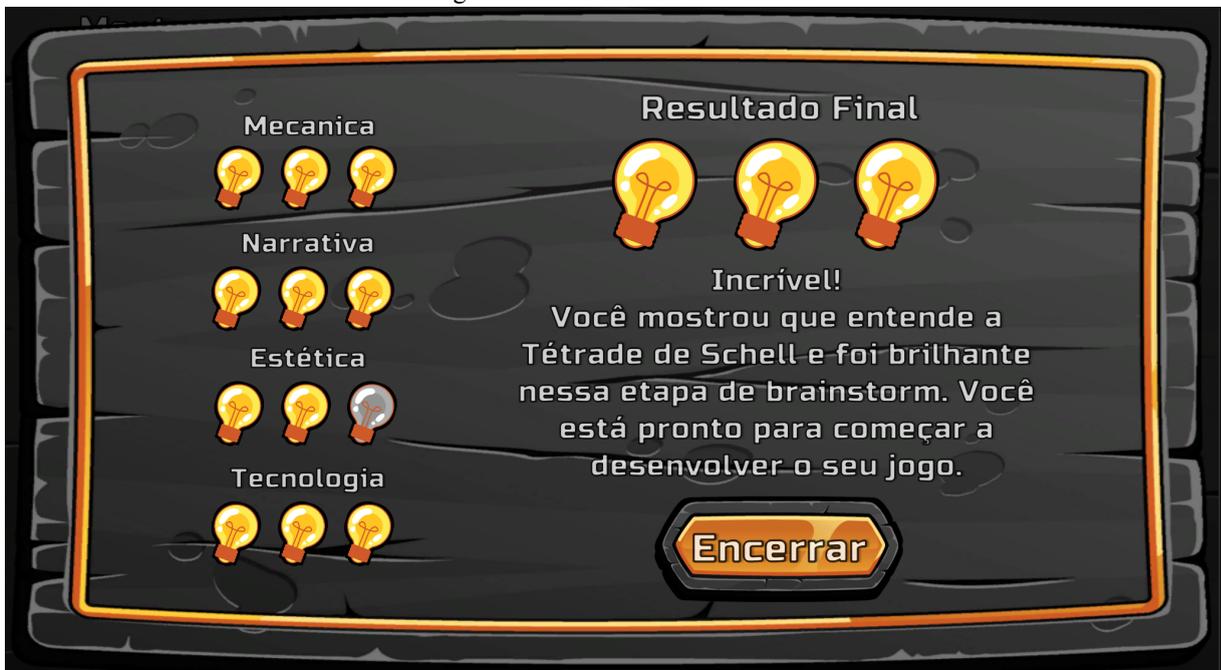
```
public static IDictionary<int, string> MecanicaFeedbackDict = new Dictionary<int, string>()
{
    {1, "Parece que suas ideias não estavam muito claras e você não conseguiu pensar em bons elementos para sua mecânica." },
    {2, "Bateu na trave! Você ficou perto de pensar em bons elementos para sua mecânica." },
    {3, "Boa! Você pensou em bons elementos para sua mecânica. Mas ainda poderia ter sido um pouco melhor." },
    {4, "Parabéns! Você teve ideias brilhantes para a mecânica do seu jogo. Você é um verdadeiro mestre das mecânicas" },
};

public static IDictionary<int, string> NarrativaFeedbackDict = new Dictionary<int, string>()
{
    {1, "Parece que suas ideias não estavam muito claras e você não conseguiu pensar em bons elementos para sua narrativa." },
    {2, "Bateu na trave! Você ficou perto de pensar em bons elementos para sua narrativa." },
    {3, "Boa! Você pensou em bons elementos para sua narrativa. Mas ainda poderia ter sido um pouco melhor." },
    {4, "Parabéns! Você teve ideias brilhantes para a narrativa do seu jogo. Você é um excelente contador de histórias" },
};
```

Fonte: Própria

O jogador também recebe um feedback ao completar todas as fases, sendo mostrada uma mensagem diferente dependendo de seu desempenho ao longo do jogo. O comportamento desse feedback final utiliza a mesma lógica da mensagem apresentada nas telas de resultado de níveis (Figura 33). Além de exibir uma mensagem baseada na pontuação, esta tela também apresenta os resultados de todos os níveis jogados (Figura 34).

Figura 34: Tela de resultado final



Fonte: Própria

5.3.2. COMUNICAÇÃO COM O BANCO DE DADOS

Nesta seção é discutido como foi realizada a comunicação entre o jogo implementado e o sistema gerenciador de banco de dados, além de responder como as informações coletadas no jogo foram armazenadas. Ademais, também é explicitado como o *dashboard* que utiliza os dados coletados pelo jogo foi criado, permitindo que o professor avaliasse individualmente as lacunas de conhecimento de cada aluno (MORAES et al., 2022).

Como mencionado anteriormente, o banco de dados escolhido para armazenar as informações coletadas durante as partidas foi o MongoDB. O principal motivo dessa escolha se deu por conta da presença de duas funcionalidades no site oficial dessa ferramenta, sendo elas a criação de um banco de dados hospedado na internet, com opções de comunicação flexíveis e a capacidade de se utilizar esses dados armazenados para criar dashboards para exibição dessas informações baseadas em queries customizáveis.

Ficou decidido, portanto, que as informações coletadas através das partidas seriam armazenadas em uma única tabela “*score*” (Figura 35), em que cada entrada teria especificações de pontuação, jogador, nível e data/hora de entrada.

Figura 35: Entradas na tabela “score” do MongoDB

```
_id: ObjectId('63cfe07cba29e4f017182d71')
pontuacao: 15
nomeJogador: "Gamer789"
nivel: "tecnologia"
dataJogatina: "24-01-2023 10:43"
```

```
_id: ObjectId('63cfe097bdc14eeee66f79d7')
pontuacao: 21
nomeJogador: "Gamer789"
nivel: "tecnologia"
dataJogatina: "24-01-2023 10:44"
```

```
_id: ObjectId('63cfe0cle24679eb553355dd')
pontuacao: 15
nomeJogador: "Guest789"
nivel: "mecanica"
dataJogatina: "24-01-2023 10:44"
```

Fonte: Própria

Para permitir a inserção de elementos na tabela “score”, foi necessário utilizar a funcionalidade do site oficial do MongoDB que permite a criação de uma aplicação REST para lidar com requisições https por meio de endpoints com funções atreladas para interpretação dos dados. O endpoint “/score” foi criado e, junto à função “setScore” (Figura 36), recebe os dados através de uma requisição do tipo POST e insere-os na tabela “score”.

Figura 36: Função setScore do MongoDB

```
exports = async function(payload, response) {
  // SETS player score
  const playerInfo = JSON.parse(payload.body.text());

  const collection = context.services.get("mongodb-atlas").db("player-score").collection("scores");

  var player = await collection.insertOne(playerInfo);
  return playerInfo;
};
```

Fonte: Própria

No código, o método responsável por fazer a persistência dos dados das partidas é o “UploadScore”, que estabelece uma conexão da aplicação com o banco (Figura 37) ao realizar uma requisição para o endpoint ‘/score’ mencionado acima. Este método é chamado pelo método “SetScore” (Figura 38), que por sua vez, é chamado quando o jogador completa um nível.

Figura 37: Método “UploadScore”

```

public IEnumerator UploadScore(string scoreToUpload, Action<bool> callback = null)
{
    using UnityWebRequest request = new("https://us-east-1.aws.data.mongodb-api.com/app/dbtest-
    ivtv/endpoint/score", "POST");
    request.SetRequestHeader("Content-Type", "application/json");
    byte[] bodyRaw = Encoding.UTF8.GetBytes(scoreToUpload);
    request.uploadHandler = new UploadHandlerRaw(bodyRaw);
    request.downloadHandler = new DownloadHandlerBuffer();
    yield return request.SendWebRequest();

    if (request.result == UnityWebRequest.Result.ConnectionError || request.result ==
    UnityWebRequest.Result.ProtocolError)
    {
        Debug.Log(request.error);
        if (callback != null)
        {
            callback.Invoke(false);
        }
    }
    else
    {
        if (callback != null)
        {
            callback.Invoke(request.downloadHandler.text != "{}");
        }
    }
}

```

Fonte: Própria

Figura 38: Método “SetScore”

```

public void SetScore()
{
    string levelToSet = "";
    int scoreToSet = 0;

    switch (activeLevel)
    {
        case (int)Enum.Levels.MECANICA:
            levelToSet = "mecanica";
            scoreToSet = level1Score;
            break;
        case (int)Enum.Levels.NARRATIVA:
            levelToSet = "narrativa";
            scoreToSet = level2Score;
            break;
        case (int)Enum.Levels.ESTETICA:
            levelToSet = "estetica";
            scoreToSet = level3Score;
            break;
        case (int)Enum.Levels.TECNOLOGIA:
            levelToSet = "tecnologia";
            scoreToSet = level4Score;
            break;
    }

    Debug.Log($"Salvando Pontuação de: {scoreToSet} no banco de dados");

    PlayerScore scoreToUpload = new() { pontuacao = scoreToSet, nomeJogador = Instance.playerName.text, nivel =
    levelToSet, dataJogatina = DateTime.Now.ToString("dd-MM-yyyy HH:mm") };

    StartCoroutine(UploadScore(scoreToUpload.Stringify()));
}

```

Fonte: Própria

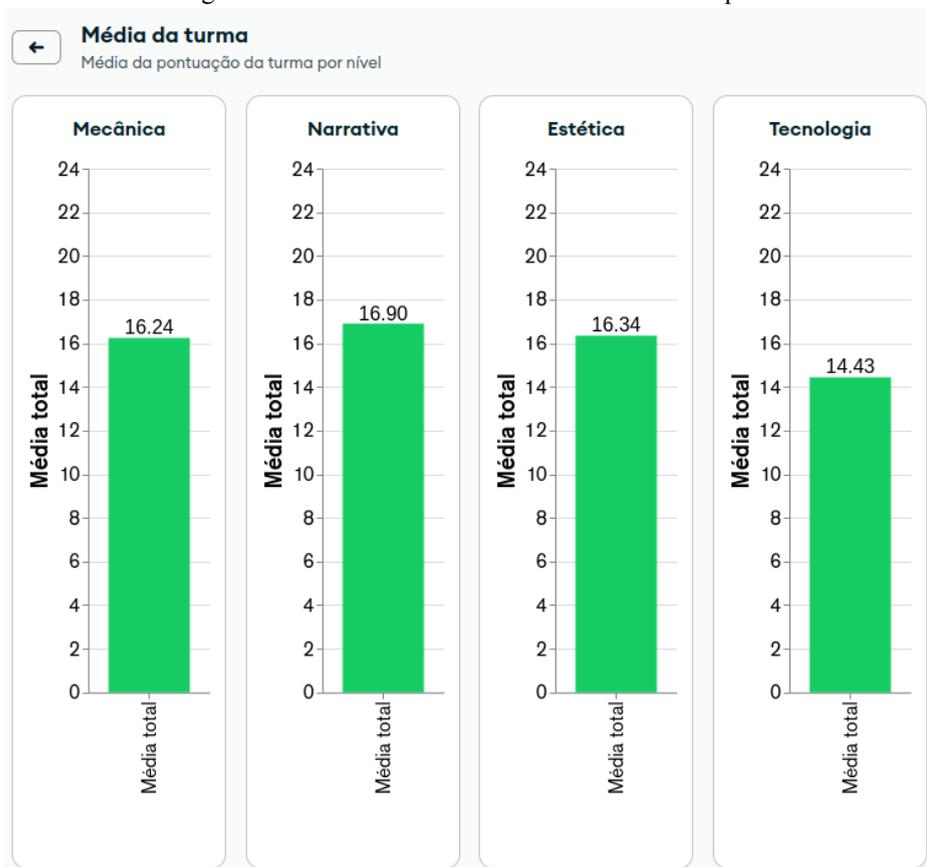
5.3.2.1. CRIAÇÃO DOS DASHBOARDS

Após a estruturação do banco de dados ser concluída, a próxima etapa foi a de construir os dashboards que seriam utilizados para visualizar as informações armazenadas. Como a escolha da ferramenta de banco de dados que seria utilizada foi feita já levando esta etapa em consideração, a integração entre dados armazenados e visualização desses dados foi feita de forma otimizada.

Utilizando a funcionalidade “Charts” do site do MongoDB, foram criados três dashboards com propostas distintas, baseadas em conversas realizadas com o professor da disciplina, sendo eles “Média da Turma”, “Melhor pontuação por nível” e “Evolução por jogador”.

O primeiro dashboard (Figura 39) teve como objetivo demonstrar a média da pontuação de cada nível, o que foi possível fazer utilizando gráficos de barras. Para fazer esse cálculo, foi necessário utilizar uma função de agregação do MongoDB para calcular a média da pontuação de cada jogador por nível e depois calcular a média total desses valores.

Figura 39: Dashboard “Média da turma” Fonte: Própria



Fonte: Própria

O segundo (Figura 40), por sua vez, teve como proposta a concepção de um “ranking” dos jogadores em cada nível, permitindo ao professor identificar os melhores ou piores jogadores em cada conceito. Este dashboard precisou ser dividido em quatro tabelas diferentes, para que fosse possível visualizar cada nível com clareza (sendo possível também acessar cada gráfico individualmente, além de dar zoom para melhorar o entendimento). Além disso, é possível filtrar por um jogador específico, destacando seu desempenho em cada um dos níveis (este recurso auxiliou na análise de resultados e pode ser observado na seção 6.4.2 deste trabalho).

Figura 40: Dashboard “Melhor pontuação por nível”, exibindo o gráfico do nível “Mecânica”

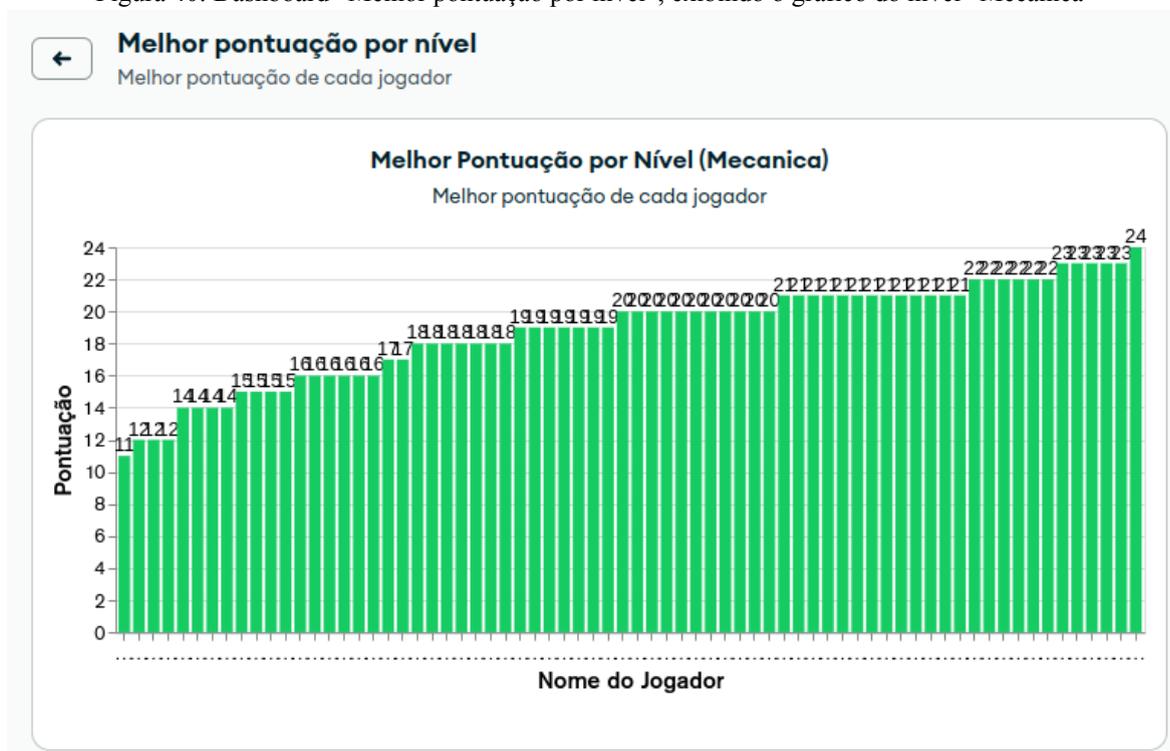
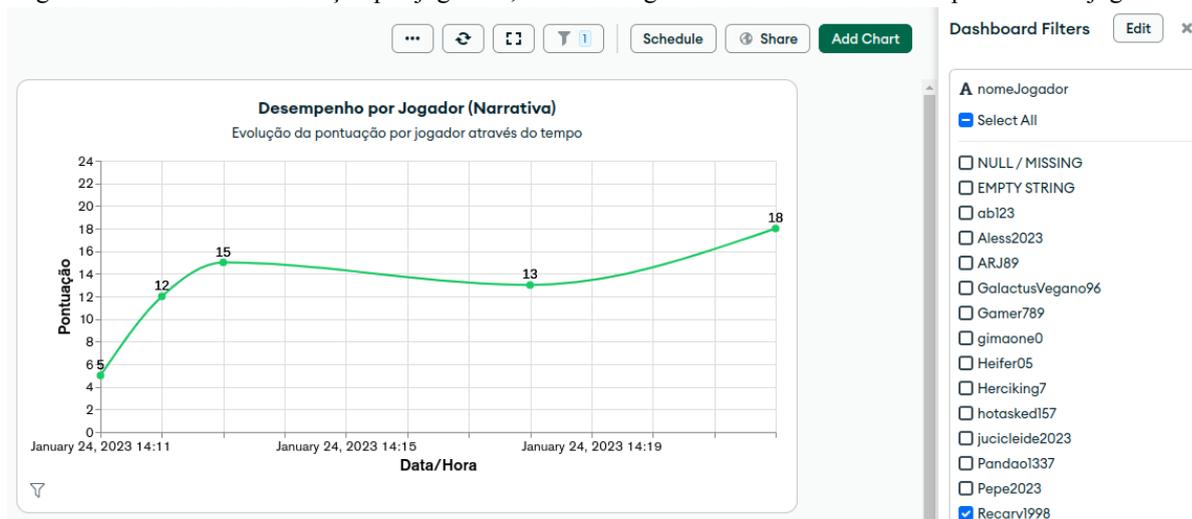


Figura 41: Dashboard “Evolução por jogador”, exibindo o gráfico do nível “Narrativa” para um dos jogadores



Fonte: Própria

Com a comunicação entre o jogo e o banco de dados realizada e os dashboards criados, restou apenas o balanceamento para que a etapa de implementação do jogo fosse concluída.

5.3.3. BALANCEAMENTO DO JOGO

Para essa etapa, foi necessário que diversas partidas fossem jogadas do início ao fim com o objetivo de criar uma experiência agradável de se jogar que ainda se provasse desafiadora e instigante. A ideia era deixar os valores de afinidade de cada carta condizente com as possíveis interpretações que ela assumiria para cada um dos pilares, ao mesmo passo em mantinha-se uma certa proporção da quantidade de cartas para cada valor de afinidade.

Como forma de auxiliar nesse processo, foi criada uma tabela (Tabela 5) na mesma planilha utilizada para pontuar as cartas (APÊNDICE B), que utilizou de PROCV (função do excel) para organizar a quantidade de cartas de um determinado valor de afinidade, representando sua pontuação relativa a cada nível.

Tabela 5: Planilha de Balanceamento das cartas

Categoria	Afinidade	Quantidade	Média Ponderada
Mecânica	6	5	13,86666667
	5	5	
	4	5	
	3	5	
	2	4	
	1	6	
Narrativa	6	7	13,73333333
	5	3	
	4	3	
	3	6	
	2	5	
	1	6	
Estética	6	5	13,06666667
	5	3	
	4	4	
	3	6	
	2	7	
	1	5	
Tecnologia	6	6	11,73333333
	5	4	
	4	3	
	3	1	
	2	1	
	1	15	

Fonte: Própria

O PROCV foi utilizado para que fosse possível enxergar quando houvessem poucas ou cartas demais com um determinado nível de afinidade para um nível específico, tornando a célula “Quantidade” vermelha ou amarela, respectivamente. Isso fez com que esses casos pudessem ser facilmente identificados e corrigidos.

É notório o elevado número de cartas com pontuação 1 (um) na categoria “Tecnologia”, isto se deve ao fato de que esta categoria é mais objetiva em significado do que as outras. O balanceamento das pontuações deste tema foi tópico de grande debate entre os autores. Chegando na conclusão de que de fato deveria haver esse grande número de cartas com pontuação mínima, o que poderia tornar o nível um pouco desafiador para se chegar a uma pontuação elevada.

6. AVALIAÇÃO DA PROPOSTA

Esta seção trata de como foi realizada a aplicação da proposta de solução na prática, assim como apresenta os resultados extraídos de diferentes fontes: formulário preenchido por participantes, gráficos gerados pelos *dashboards* e uma entrevista com um docente.

6.1. PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO

Com o jogo finalizado e sua interação com o banco de dados bem estabelecida, o jogo estava pronto para utilização pelos estudantes. Nesta etapa o jogo foi publicado na plataforma itch.io¹³, para ser acessado e jogado através de um navegador de internet.

Inicialmente, a ideia era que apenas estudantes da disciplina de Design de Jogos participassem da pesquisa. Porém, após reuniões com os professores orientadores deste trabalho, decidiu-se que a pesquisa seria aberta, dado o maior número de potenciais participantes. Os professores, em conjunto com os responsáveis por este trabalho, montaram um formulário online do Google Forms e divulgaram-no através do email. Este formulário explicava sobre a participação das pessoas na pesquisa, assim como permitia o acesso dos participantes ao jogo. Desta forma os alunos que participaram deste trabalho poderiam não ter tido contato com a disciplina de Design de Jogos. Isso foi previsto na própria criação do formulário, sendo feita uma pergunta que tornava capaz de traçar o perfil do jogador. Com um estudo mais criterioso, seria possível retirar as respostas dadas pelos perfis que não haviam tido contato com a disciplina.

Antes de acessar o jogo, o participante deveria escolher um “nickname” contendo letras seguidas de números. Como descrito na etapa de implementação do jogo, a regra utilizada para limitar o formato que os nomes poderiam ter precisou se manter consistente entre o formulário e o jogo em si, garantindo uma maior probabilidade de que os nomes inseridos no formulário e no jogo fossem iguais para um determinado participante. Isto, porém, não garantiu que não houvesse erros, como será possível observar na seção “Análise do Dashboard” (Seção 6.5).

Após o período de aplicação do jogo, que durou vinte dias (do período de 24/01/2023 a 10/02/2023), foi possível iniciar a análise de resultados baseada nas respostas do formulário e gráficos gerados através do dashboard na plataforma do MongoDB. Este capítulo apresentará uma análise dos dados quantitativos obtidos. A maior parte das perguntas do

¹³ <https://itch.io>

questionário foram feitas de maneira a apresentar uma afirmação na qual os participantes deveriam concordar ou discordar com uma nota que varia de 1 (um) para discordar totalmente a 5 (cinco) para concordar totalmente.

As afirmativas feitas estão representadas na seguinte tabela (Tabela 6):

Tabela 6: Lista de afirmativas aplicadas no Google Forms

CÓDIGO	AFIRMATIVA
EST01	O design do jogo é atraente.
EST02	Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.
APR01	Eu precisei aprender poucas coisas para poder começar a jogar o jogo.
APR02	Aprender a jogar este jogo foi fácil para mim.
APR03	A maioria das pessoas aprenderiam a jogar este jogo rapidamente.
OPE01	Eu considero que o jogo é fácil de jogar.
OPE02	As regras do jogo são claras e compreensíveis.
ACE01	As fontes (tamanho e estilo) utilizadas no jogo são legíveis.
ACE02	As cores utilizadas no jogo são compreensíveis.
PTE01	O jogo me protege de cometer erros.
PTE02	Quando eu cometo um erro é fácil de me recuperar rapidamente.
CONF01	Quando olhei pela primeira vez o jogo, eu tive a impressão de que seria fácil para mim.
CONF02	A organização do conteúdo me ajudou a estar confiante de que eu iria aprender com este jogo.
DES01	Este jogo é adequadamente desafiador para mim.
DES02	O jogo oferece novos desafios (oferece novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado.
DES03	O jogo não se torna monótono nas suas tarefas (repetitivo ou com tarefas chatas).
SAT01	Completar as tarefas do jogo me deu um sentimento de realização.
SAT02	É devido ao meu esforço pessoal que eu consigo avançar no jogo.
SAT03	Me sinto satisfeito com as coisas que aprendi no jogo.
SAT04	Eu recomendaria este jogo para meus colegas.
DIV01	Eu me diverti com o jogo.
DIV02	Aconteceu alguma situação durante o jogo que me fez sorrir.
AF01	Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.
AF02	Eu estava tão envolvido no jogo que eu perdi a noção do tempo.
AF03	Eu esqueci sobre o ambiente ao meu redor enquanto jogava este jogo.
REL01	O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses.
REL02	É claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com a disciplina de projeto de jogos.

Fonte: própria

Tabela 6: Lista de afirmativas aplicadas no Google Forms (Continuação)

CÓDIGO	AFIRMATIVA
REL03	O jogo é um método de ensino adequado para este tema (Tétrade Elementar de Schel).
REL04	Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino).
ACP01	O jogo contribuiu para a minha aprendizagem sobre o tema (Tétrade Elementar de Schell).
ACP02	O jogo foi eficiente para minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da de aprendizado existentes.

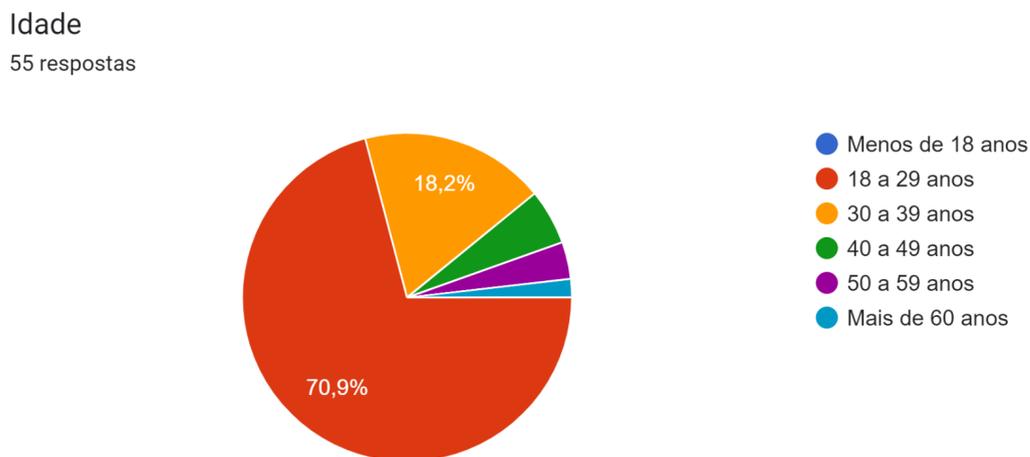
Fonte: própria

6.2. PERFIL DOS PARTICIPANTES

Um dos trechos do formulário foi dedicado a extrair informações a respeito do perfil dos participantes: idade, gênero, grau de formação, sua relação com a disciplina e o grau de frequência que o participante joga. Esta seção apresentará essas informações.

A maior parte dos jogadores se encontra na faixa dos 18 e 29 anos, como observado na Figura 42. O jogo foi jogado de maneira majoritária por pessoas do gênero masculino, como visto na Figura 43. Também foi traçado o grau de formação, sendo maioria com ensino fundamental completo, seguido do ensino superior completo (ilustrado na Figura 44).

Figura 42: Gráfico de idade dos participantes

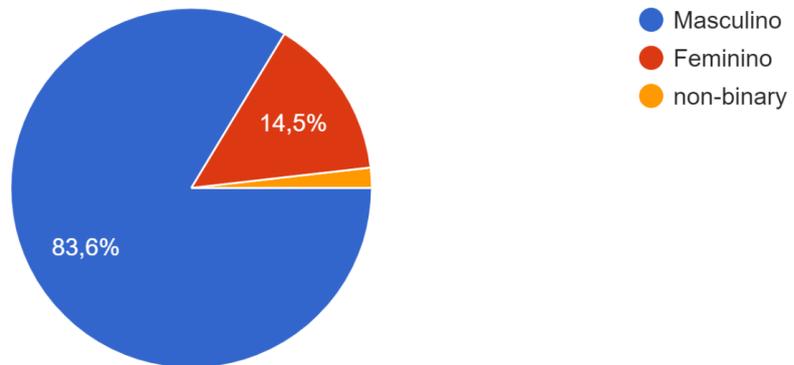


Fonte: Própria

Figura 43: Gráfico do gênero dos participantes

Gênero

55 respostas

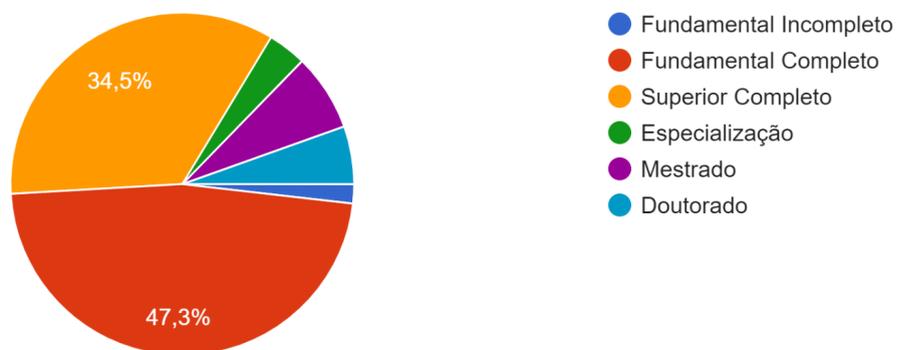


Fonte: Própria

Figura 44: Gráfico da formação dos participantes

Grau de formação

55 respostas



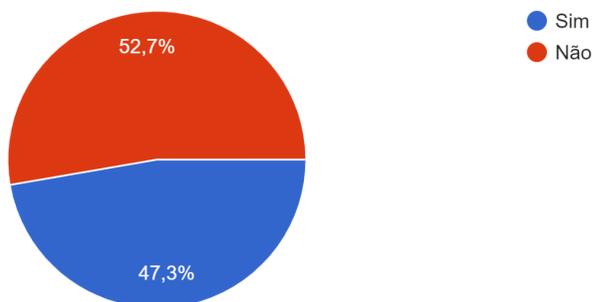
Fonte: Própria

Um ponto relevante, que pode ser observado na Figura 45, é que uma parcela grande (pouco mais da metade) dos participantes não estudou a respeito de Design de Jogos (público alvo deste trabalho). Também é possível notar que pouco mais de um quarto dos participantes jogam em seu tempo livre com uma frequência de no máximo uma vez ao mês (Figura 46).

Figura 45: Gráfico do perfil de estudo dos participantes em relação a design de jogos

Você alguma vez já fez curso, alguma disciplina ou estudou sobre o design de jogos?

55 respostas



Fonte: Própria

Figura 46: Gráfico da frequência com que os participantes jogam jogos digitais

Com que frequência costuma jogar jogos digitais?

55 respostas



Fonte: Própria

6.3. EXPERIÊNCIA DO JOGADOR

O formulário também questionava os participantes com perguntas a respeito de sua experiência com o jogo e com a pesquisa. Nas seguintes seções serão apresentados os dados obtidos por essas perguntas, separados nas categorias “Usabilidade”, “Confiança”, “Desafio”, “Satisfação”, “Diversão”, “Atenção focada” e “Relevância”.

6.3.1. USABILIDADE

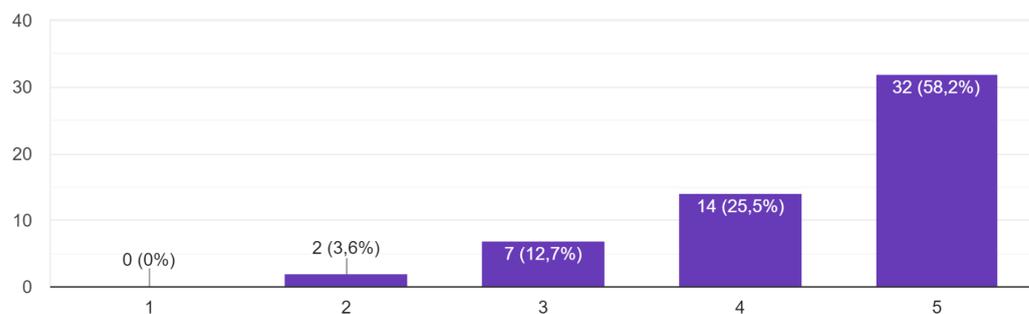
Dentro da categoria de “Usabilidade”, foram feitas questões acerca da estética, da acessibilidade, da operabilidade e proteção de erros do jogo, além de questões relacionadas à aprendizibilidade necessária para jogar o jogo.

Quanto a estética e acessibilidade do jogo os resultados são positivos: a maior parte dos participantes acharam que o design do jogo é atraente (pergunta EST01, expressa na Figura 47), seus elementos combinam e são consistentes ao longo do jogo (pergunta EST02, apresentada na Figura 48), e as fontes e cores são legíveis e compreensíveis (perguntas ACE01 e ACE02, visíveis respectivamente nas Figuras 49 e 50).

Figura 47: Gráfico de Barras das respostas para a questão EST01

EST01 - O design do jogo é atraente.

55 respostas

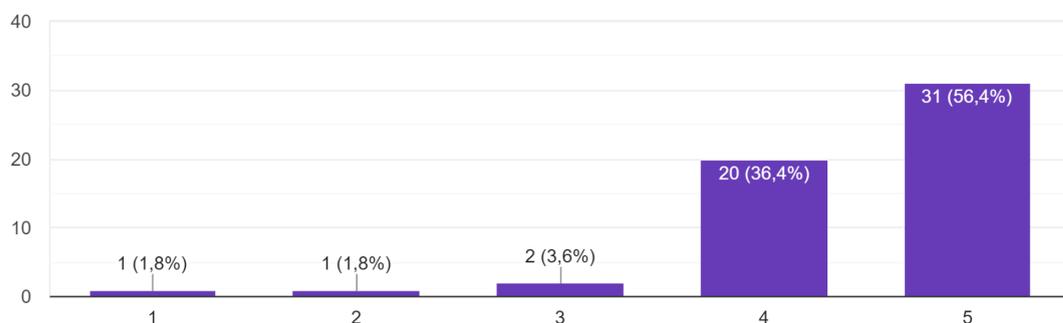


Fonte: Própria

Figura 48: Gráfico de Barras das respostas para a questão EST02

EST02 - Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.

55 respostas



Fonte: Própria

Figura 49: Gráfico de Barras das respostas para a questão ACE01

ACE01 - As fontes (tamanho e estilo) utilizadas no jogo são legíveis.

55 respostas

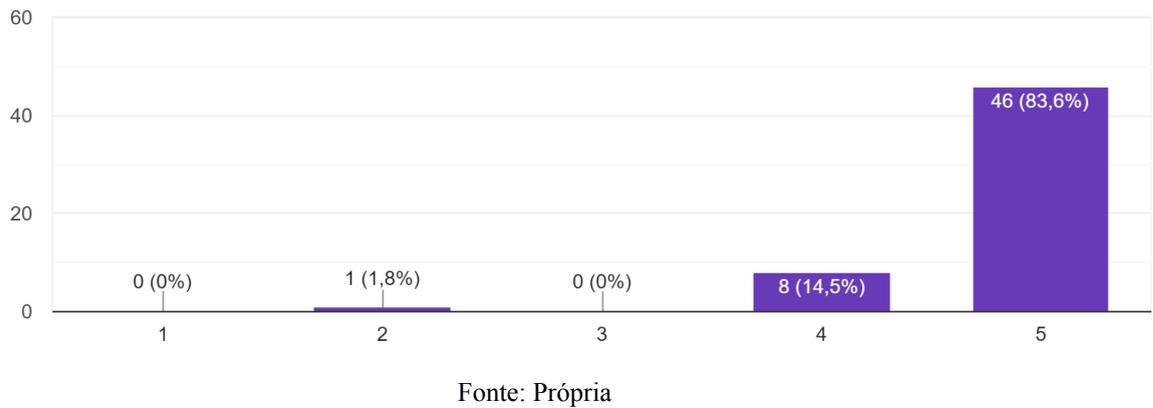
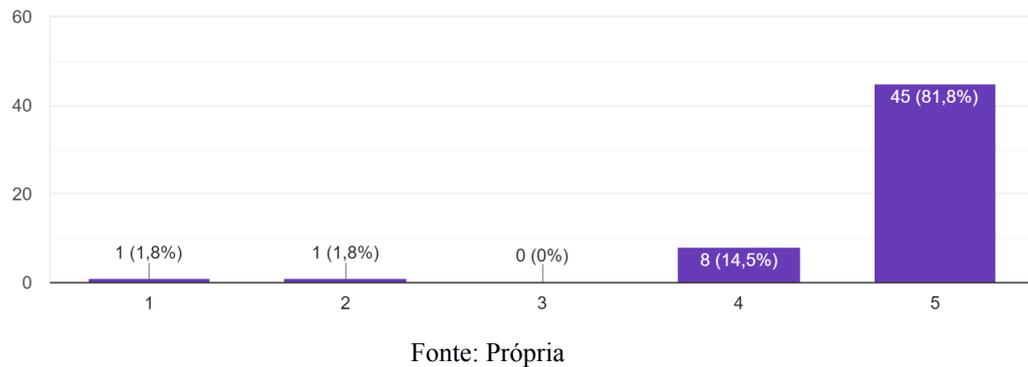


Figura 50: Gráfico de Barras das respostas para a questão ACE02

ACE02 - As cores utilizadas no jogo são compreensíveis.

55 respostas

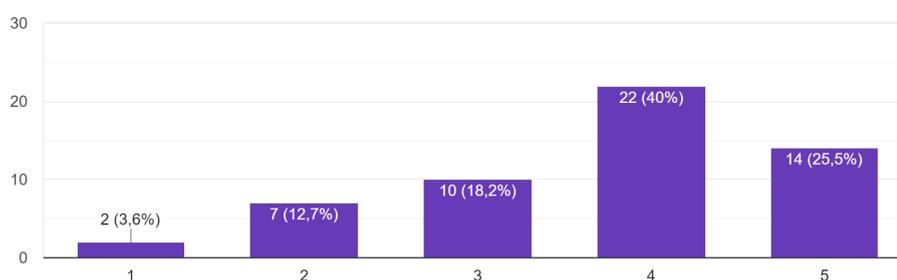


Os resultados obtidos com as perguntas que questionavam a respeito do aprendizado necessário para jogar o jogo foram positivas, mas até certo ponto: os participantes acharam o jogo fácil de aprender a jogar (pergunta APR02, aparente na Figura 51), no entanto ao serem indagados se outras pessoas aprenderiam a jogar rapidamente, as opiniões foram divididas de maneira equilibrada (pergunta APR03, visível na Figura 52).

Figura 51: Gráfico de Barras das respostas para a questão APR02

APR02 - Aprender a jogar este jogo foi fácil para mim.

55 respostas

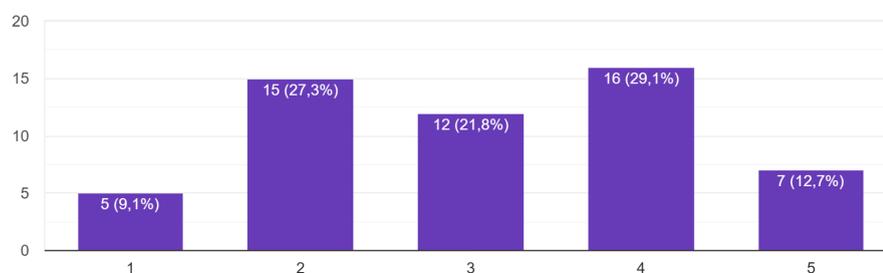


Fonte: Própria

Figura 52: Gráfico de Barras das respostas para a questão APR03

APR03 - A maioria das pessoas aprenderiam a jogar este jogo rapidamente.

55 respostas



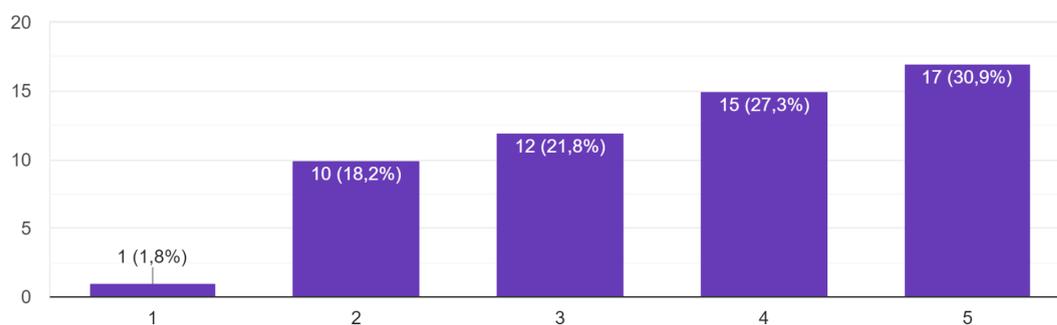
Fonte: Própria

Apesar de um pouco bem distribuídas, as respostas foram positivas para o questionamento da necessidade de aprender poucas coisas antes de jogar o jogo (pergunta APR01, expressa na Figura 53). Também foram positivos os resultados das questões acerca da facilidade para jogar o jogo e da clareza na compreensão das regras (questões OPE01 e OPE02, visíveis respectivamente nas Figuras 54 e 55). As respostas da questão APR03 (Figura 56) denotam que o jogo precisa de um certo tempo para que os jogadores aprendam a jogá-lo, mesmo que a maior parcela das pessoas considerou o jogo fácil de se aprender, fácil de se jogar e acharam as regras claras e compreensíveis. É possível que a forma como o jogo apresentou as regras não tenha sido ideal, pois apesar de claras, as regras foram entendidas na sua totalidade de maneira gradual, à medida com que o jogo foi jogado.

Figura 53: Gráfico de Barras das respostas para a questão APR01

APR01 - Eu precisei aprender poucas coisas para poder começar a jogar o jogo.

55 respostas

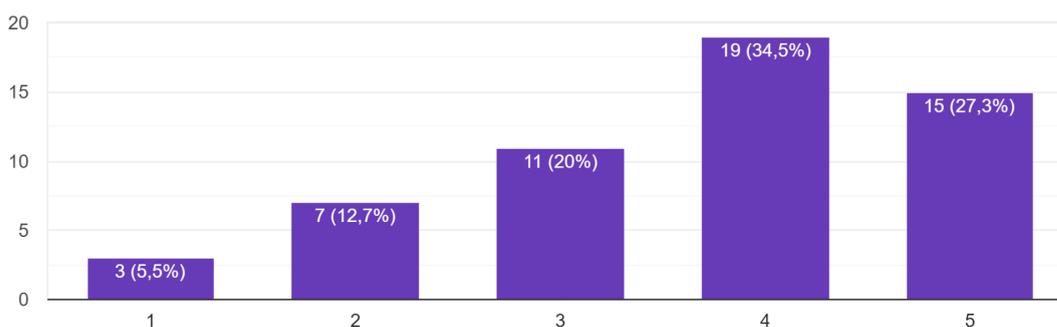


Fonte: Própria

Figura 54: Gráfico de Barras das respostas para a questão OPE01

OPE01 - Eu considero que o jogo é fácil de jogar.

55 respostas

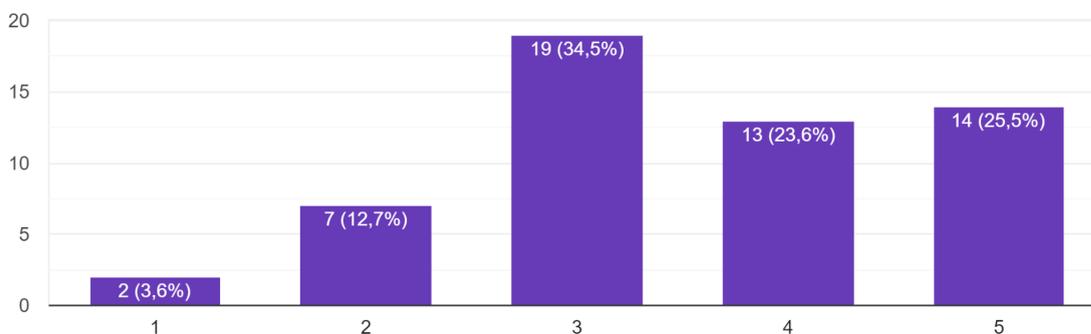


Fonte: Própria

Figura 55: Gráfico de Barras das respostas para a questão OPE02

OPE02 - As regras do jogo são claras e compreensíveis.

55 respostas



Fonte: Própria

Ao analisar como o jogo se comportava com os erros dos jogadores, os participantes tiveram respostas balanceadas, mas um pouco mais positivas para as perguntas de se o jogo os protegia de cometer erros (pergunta PTE01, explicitada na Figura 56) e de se era fácil se recuperar de um erro (pergunta PTE02, visível na Figura 57). A parcela negativa das respostas pode ter sido gerada por conta do apontamento feito no parágrafo anterior: de que as regras não foram apresentadas da maneira ideal, o que levou a alguns erros por parte dos jogadores. Além de também poder significar que deveriam haver outros mecanismos no jogo que impedissem certas situações como por exemplo: o jogador escolher uma carta erroneamente, ou o jogador não entender que uma carta especial está ativada.

Figura 56: Gráfico de Barras das respostas para a questão PTE01
 PTE01 - O jogo me protege de cometer erros.
 55 respostas

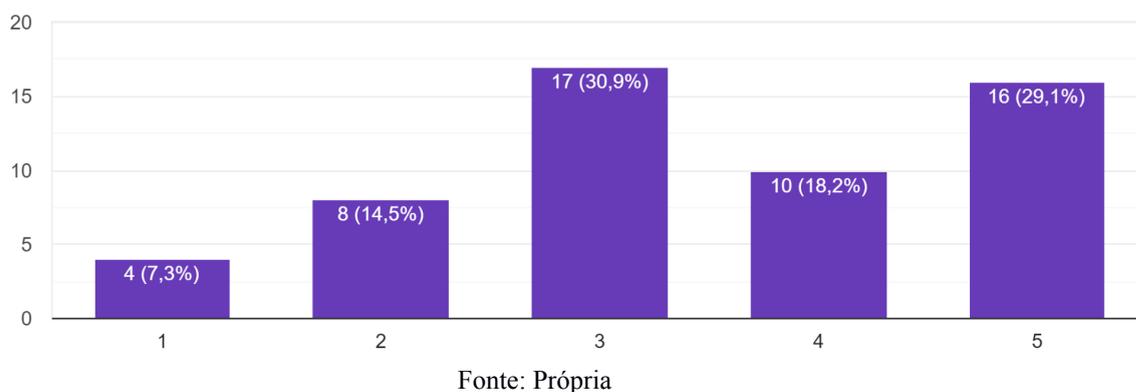
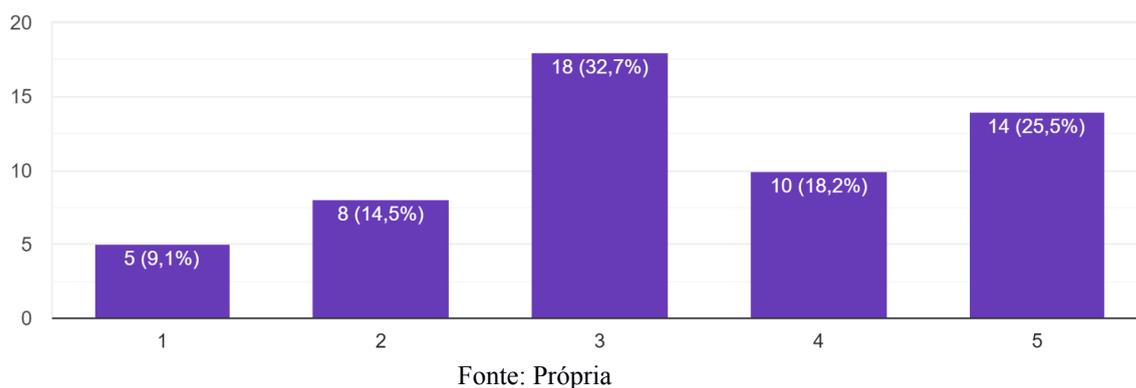


Figura 57: Gráfico de Barras das respostas para a questão PTE02
 PTE02 - Quando eu cometo um erro é fácil de me recuperar rapidamente.
 55 respostas



6.3.2. CONFIANÇA

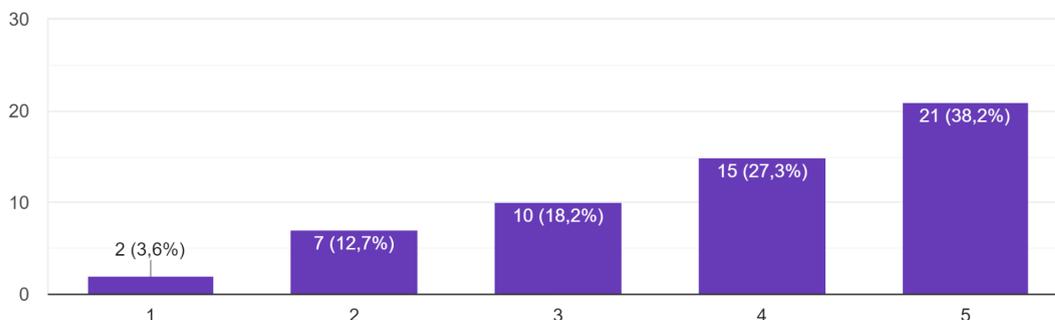
Nesta categoria os participantes foram indagados se acharam inicialmente que jogar o jogo seria uma tarefa simples (pergunta CONF01, visível na Figura 58), e se a organização do

conteúdo ajudou em deixá-los confiantes de que aprenderiam com o jogo (pergunta CONF02, apresentada na Figura 59). Ambas as perguntas tiveram respostas positivas.

Figura 58: Gráfico de Barras das respostas para a questão CONF01

CONF01 - Quando olhei pela primeira vez o jogo, eu tive a impressão de que seria fácil para mim.

55 respostas

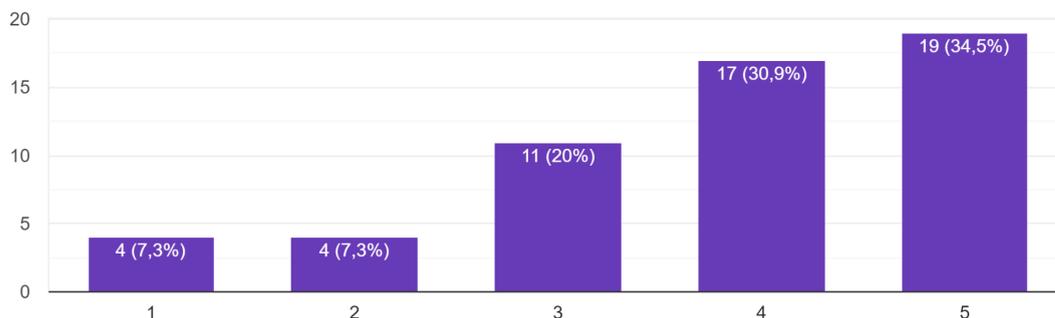


Fonte: Própria

Figura 59: Gráfico de Barras das respostas para a questão CONF02

CONF02 - A organização do conteúdo me ajudou a estar confiante de que eu iria aprender com este jogo.

55 respostas



Fonte: Própria

6.3.3. DESAFIO

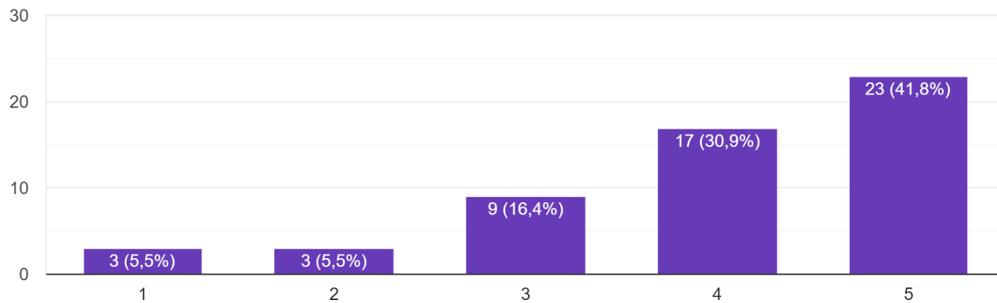
Os participantes também foram questionados quanto ao nível de dificuldade encontrado no jogo. Obteve-se resultados positivos para o questionamento de que o jogo apresenta um desafio adequado aos jogadores (pergunta DES01, exposta na Figura 60), assim como para o questionamento de que o jogo oferece novos desafios em um ritmo adequado (pergunta DES02, expressa na Figura 61). O questionamento acerca de uma possível existência de monotonia nas tarefas do jogo trouxe resultados positivos, apesar de uma parcela significativa (20% dos participantes) achar que de fato o jogo foi repetitivo ou apresentou tarefas “chatas” (pergunta DES03, visível na Figura 62). O jogo apresenta fases parecidas, diferenciando-se

apenas no conteúdo, o que pode gerar uma certa repetição de ações, que pode ter desagradado parte dos jogadores.

Figura 60: Gráfico de Barras das respostas para a questão DES01

DES01 - Este jogo é adequadamente desafiador para mim.

55 respostas

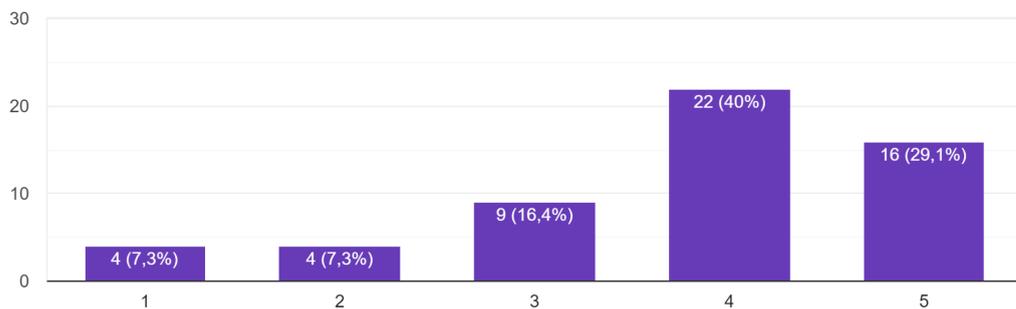


Fonte: Própria

Figura 61: Gráfico de Barras das respostas para a questão DES02

DES02 - O jogo oferece novos desafios (oferece novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado.

55 respostas

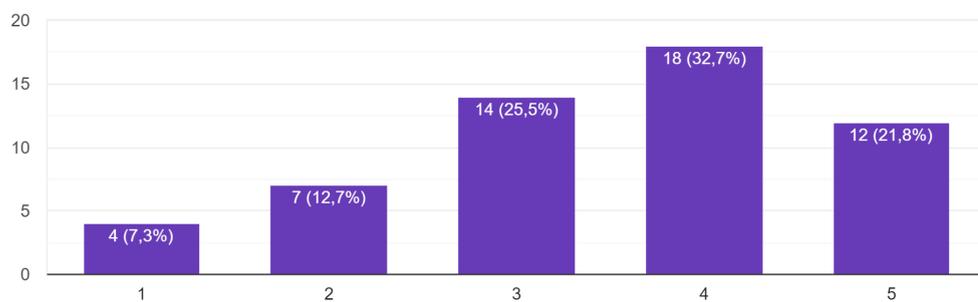


Fonte: Própria

Figura 62: Gráfico de Barras das respostas para a questão DES03

DES03 - O jogo não se torna monótono nas suas tarefas (repetitivo ou com tarefas chatas).

55 respostas

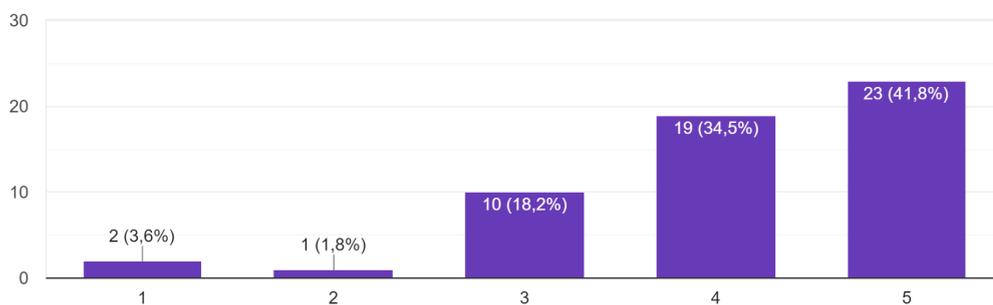


Fonte: Própria

6.3.4. SATISFAÇÃO

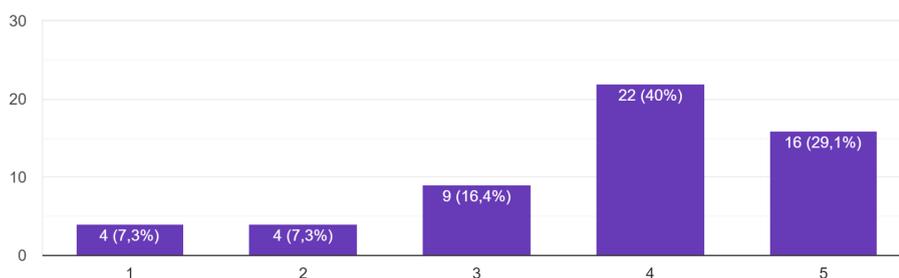
Ao analisarmos os questionamentos referentes à satisfação dos jogadores, é possível perceber que houve uma sensação positiva gerada pelos desafios encontrados no jogo (perguntas SAT01 e SAT02, representadas respectivamente na Figura 63 e Figura 64). A maior parte dos jogadores mostrou-se satisfeita com o que aprenderam ao jogar o jogo (referente à pergunta SAT03, visível na Figura 65).

Figura 63: Gráfico de Barras das respostas para a questão SAT01
SAT01 - Completar as tarefas do jogo me deu um sentimento de realização.
55 respostas



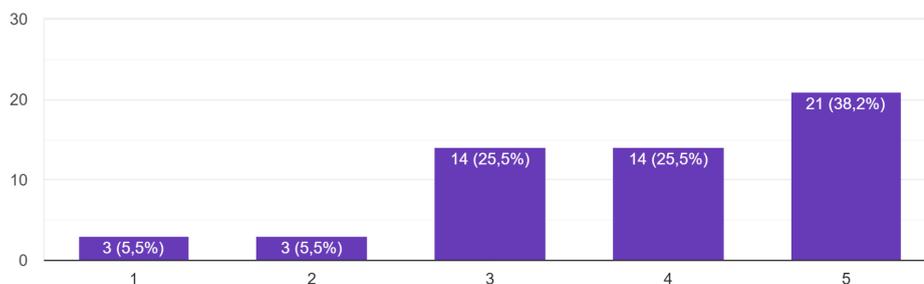
Fonte: Própria

Figura 64: Gráfico de Barras das respostas para a questão SAT02
SAT02 - É devido ao meu esforço pessoal que eu consigo avançar no jogo.
55 respostas



Fonte: Própria

Figura 65: Gráfico de Barras das respostas para a questão SAT03
SAT03 - Me sinto satisfeito com as coisas que aprendi no jogo.
55 respostas



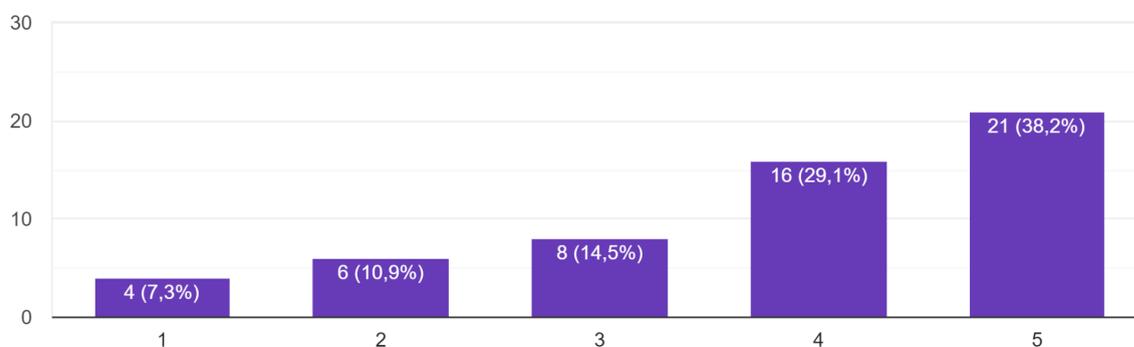
Fonte: Própria

A maioria dos participantes disse que recomendaria o jogo para colegas (pergunta SAT04, observável na Figura 66). Foi possível observar uma certa correlação com as respostas da questão DES03 e da questão SAT04: três dos quatro participantes que responderam discordar completamente da afirmação DES03, responderam o mesmo para a afirmação SAT04 (Tabela 7); Além disso, apenas duas pessoas que concordaram com a primeira afirmação (respondendo 4 ou 5), discordaram da segunda (respondendo 1 ou 2).

Figura 66: Gráfico de Barras das respostas para a questão SAT04

SAT04 - Eu recomendaria este jogo para meus colegas.

55 respostas



Fonte: Própria

Tabela 7: Correlação entre as afirmativas DES03 E SAT04

Apelido (nickname)	DES03 - O jogo não se torna monótono nas suas tarefas (repetitivo ou com tarefas chatas).	SAT04 - Eu recomendaria este jogo para meus colegas.
flavinhoDoPneu32	1	1
foulplay09	1	1
souzakta13	1	1
hotasked157	3	1

Fonte: Própria

6.3.5. DIVERSÃO

Obteve-se resultados positivos para as questões referentes à diversão dos participantes. Apenas 4 dos 56 participantes disseram não ter se divertido com o jogo (pergunta DIV01, vista na Figura 67) e 60,1% dos jogadores concordaram que presenciaram uma situação que os fizeram sorrir (pergunta DIV02, representada na Figura 68).

Figura 67: Respostas para a afirmativa DIV01

DIV01 - Eu me diverti com o jogo.

55 respostas

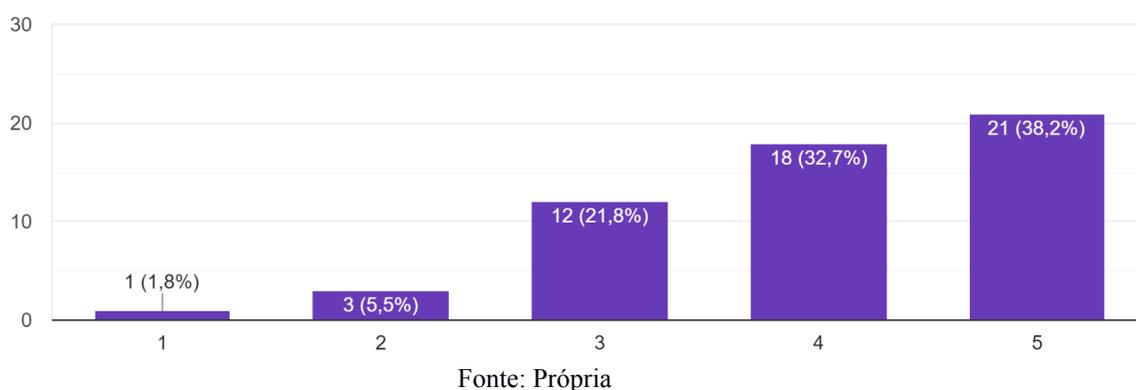
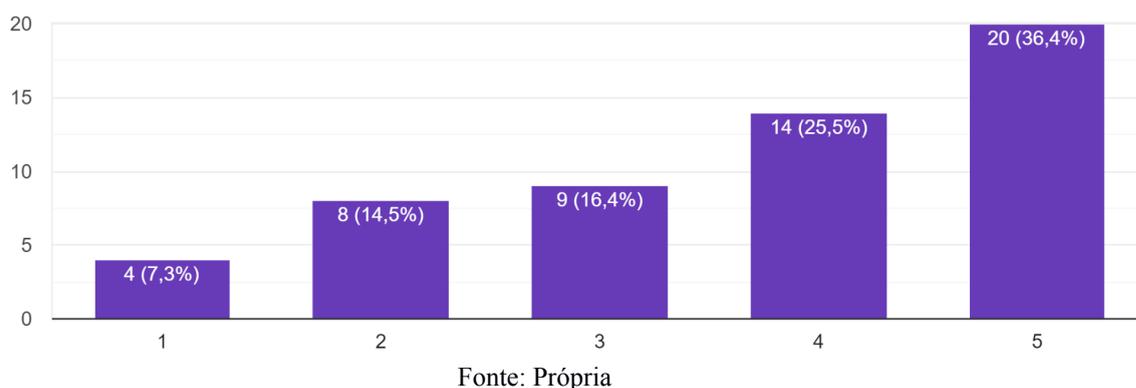


Figura 68: Respostas para a afirmativa DIV02

DIV02 - Aconteceu alguma situação durante o jogo que me fez sorrir.

55 respostas



Apenas um participante respondeu que se divertiu com o jogo (referente a afirmativa DIV01), mas não recomendaria ele (referente a afirmativa SAT04). Apesar desta exceção, quem respondeu 4 ou 5 para a questão DIV01, não respondeu 1 ou 2 para a questão SAT04.

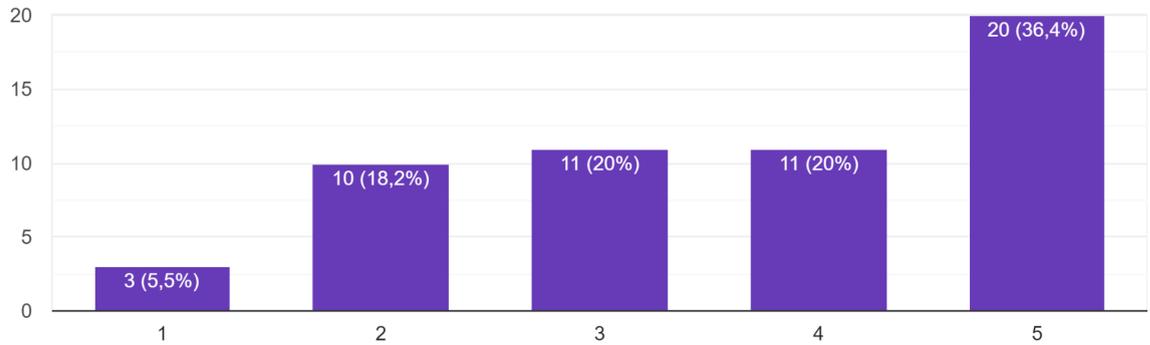
6.3.6. ATENÇÃO FOCADA

Para a categoria “Atenção Focada”, destinaram-se três afirmativas que podem avaliar se o jogo conseguiu absorver a atenção dos jogadores. Pode-se observar que o jogo conseguiu chamar a atenção da maioria dos jogadores no início (afirmativa AF01, representada na Figura 69). No entanto obteve-se resultados equilibrados para a afirmativa AF02 (exibida na Figura 70) que julgava se o participante perdeu a noção do tempo enquanto jogava, assim como para a afirmativa AF03 (exposta na Figura 71), que julgava se o jogador perdeu a noção do ambiente ao redor durante o jogo.

Figura 69: Respostas para a afirmativa AF01

AF01 - Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.

55 respostas

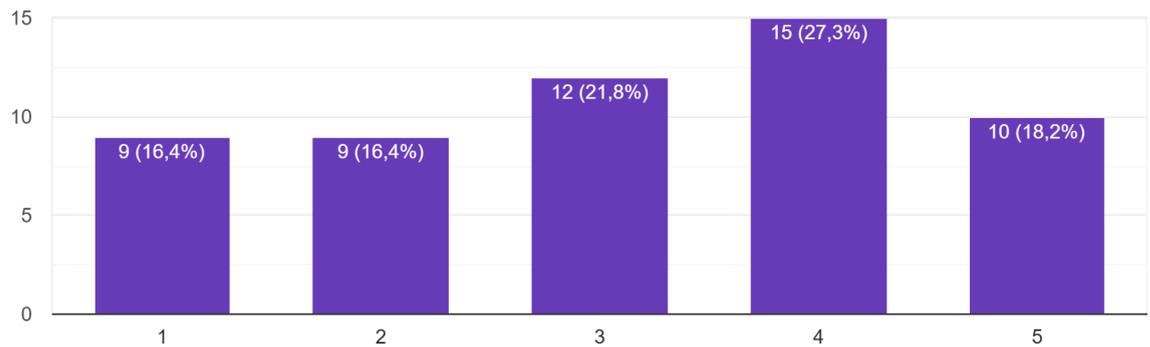


Fonte: Própria

Figura 70: Respostas para a afirmativa AF02

AF02 - Eu estava tão envolvido no jogo que eu perdi a noção do tempo.

55 respostas

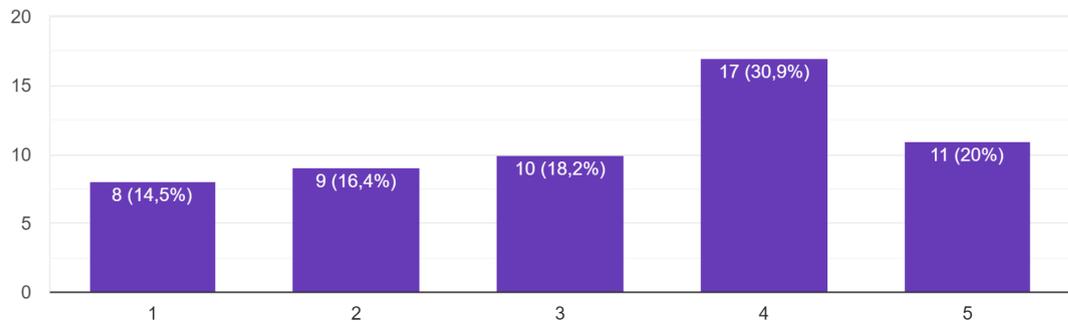


Fonte: Própria

Figura 71: Respostas para a afirmativa AF03

AF03 - Eu esqueci sobre o ambiente ao meu redor enquanto jogava este jogo.

55 respostas



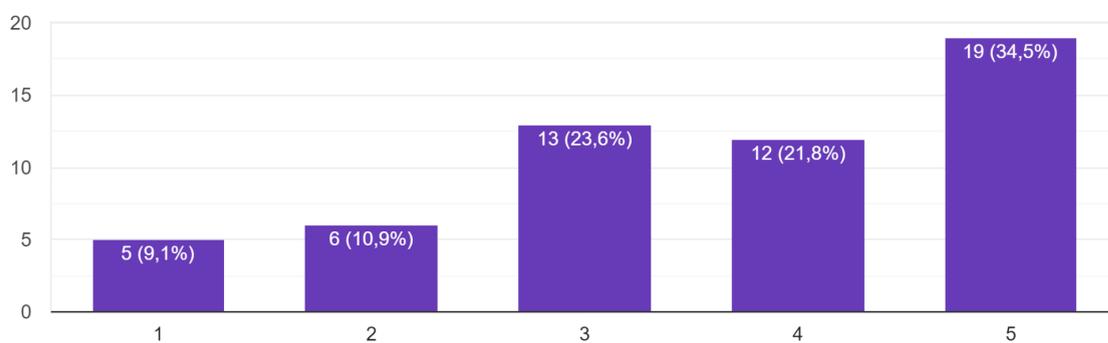
Fonte: Própria

6.3.7. RELEVÂNCIA

Indagados se o conteúdo era relevante a seus interesses (referente a afirmativa REL01, exposta na Figura 72), 11 dos 55 participantes disseram discordar (respondendo 1 ou 2). É possível notar uma relação entre essas respostas e o perfil destes respondentes, 9 desses 11 perfis também disseram não ter estudado a respeito de *game design*, o que pode significar que eles apenas não tem interesse no tema.

Figura 72: Respostas para a afirmativa REL01

REL01 - O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses.
55 respostas



Fonte: Própria

A relação do jogo com a disciplina de projeto de jogos ficou clara (afirmativa REL02, visível na Figura 73), já que 51 dos 55 participantes disseram concordar com esta afirmação. O jogo foi considerado por 42 participantes como um bom método de ensino para o estudo do tema abordado (afirmativa REL03, exposta na Figura 74). Indagados se prefeririam aprender através do jogo do que com outro método de ensino (afirmativa REL04, representada na Figura 75), 32 participantes concordaram (totalizando 58,2% das respostas).

Figura 73: Respostas para a afirmativa REL02

REL02 - É claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com a disciplina de projeto de jogos.

55 respostas

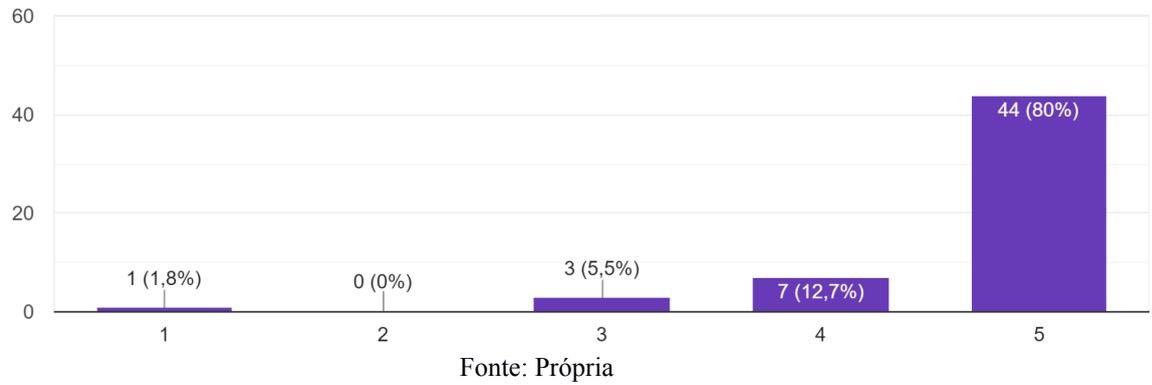


Figura 74: Respostas para a afirmativa REL03

REL03 - O jogo é um método de ensino adequado para este tema (Tétrade Elementar de Schel).

55 respostas

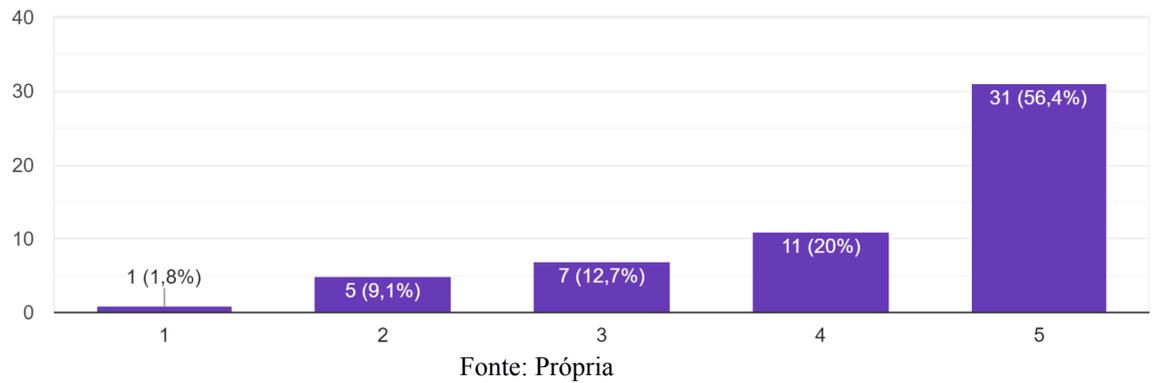
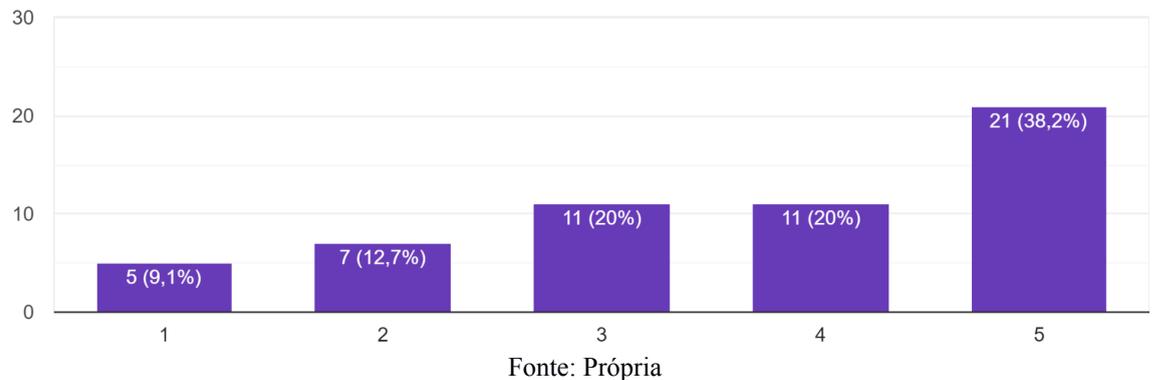


Figura 75: Respostas para a afirmativa REL04

REL04 - Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino).

55 respostas

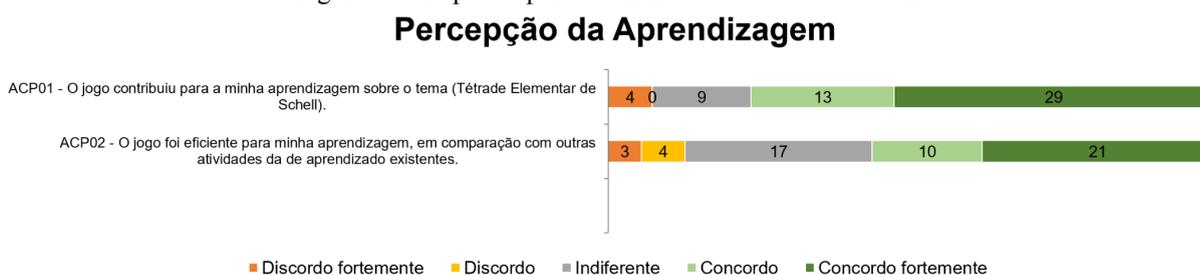


6.4. PERCEPÇÃO DE APRENDIZAGEM

Nesta seção serão apresentados os dados referentes às duas afirmativas restantes, ACP01 e ACP02, que tratam de como o participante enxerga o benefício do uso do jogo presente neste trabalho para o seu aprendizado com o tema (tétrade elementar de Jesse Schell).

A Figura 76 ilustra as respostas para ambas as afirmativas, demonstrando que os dados revelaram-se positivos. Apenas 4 pessoas disseram discordar de que o jogo contribuiu para seu aprendizado no tema e apenas 7 discordaram de que o jogo foi eficiente para sua aprendizagem. Esses números parecem indicar que o jogo é efetivo e consegue contribuir para o aprendizado. Vale ressaltar que o jogo foi projetado para servir mais como uma ferramenta de avaliação do que de ensino, e as afirmações apresentadas não levam em consideração outros fatores benéficos gerados através da análise de resultados obtidos de dentro do jogo, apenas com a interação inicial dos jogadores com o mesmo.

Figura 76: Respostas para as afirmativas ACP01 e ACP02



6.5. ANÁLISE DO DASHBOARD

Nesta seção, serão discutidos os dados obtidos através da observação dos diversos gráficos do dashboard, bem como informações presentes no banco de dados.

6.5.1. APURAÇÃO DE DADOS

Antes de iniciar a análise do dashboard, foi necessário apurar os dados dos jogadores com o objetivo de separar os que haviam inserido o “nickname” corretamente tanto no jogo quanto no formulário de avaliação dos que haviam cometido algum erro, tornando sua entrada inválida.

Para isso, foi necessário aplicar uma query no banco para retornar todos os nomes distintos que foram inseridos no jogo, tornando possível adquirir a quantidade estimada de jogadores únicos, que é 62. Porém, após a checagem dos nomes inseridos, algumas incongruências foram encontradas (Tabela 8), fazendo com que apenas 55 nomes pudessem ser levados em consideração, visto que foram os jogadores que preencheram o formulário. Foram identificados dois jogadores que jogaram o jogo mais de uma vez inserindo nicknames parecidos, porém diferentes, sendo estes “foulplay09”, que jogou novamente depois com o nickname “foulplay9” e “Sh4d”, que jogou novamente com o nickname "sh4d". Porém, esse segundo também entra no grupo dos jogadores que jogaram o jogo e não preencheram o formulário.

Tabela 8: Nomes de jogadores desconsiderados na análise

Jogadores desconsiderados na análise		
Nome no Formulário	Nome no Banco de Dados	Nome Duplicado
N/A	nemdoband2023	N/A
N/A	RomFortes07	N/A
foulplay09	foulplay09	foulplay9
N/A	Sh4d	sh4d
N/A	Sorriso2023	N/A
N/A	Volverido23	N/A

Fonte: Própria

6.5.2. ANÁLISE DOS GRÁFICOS

Com os nomes problemáticos removidos da amostra, foi possível começar a análise dos gráficos do dashboard.

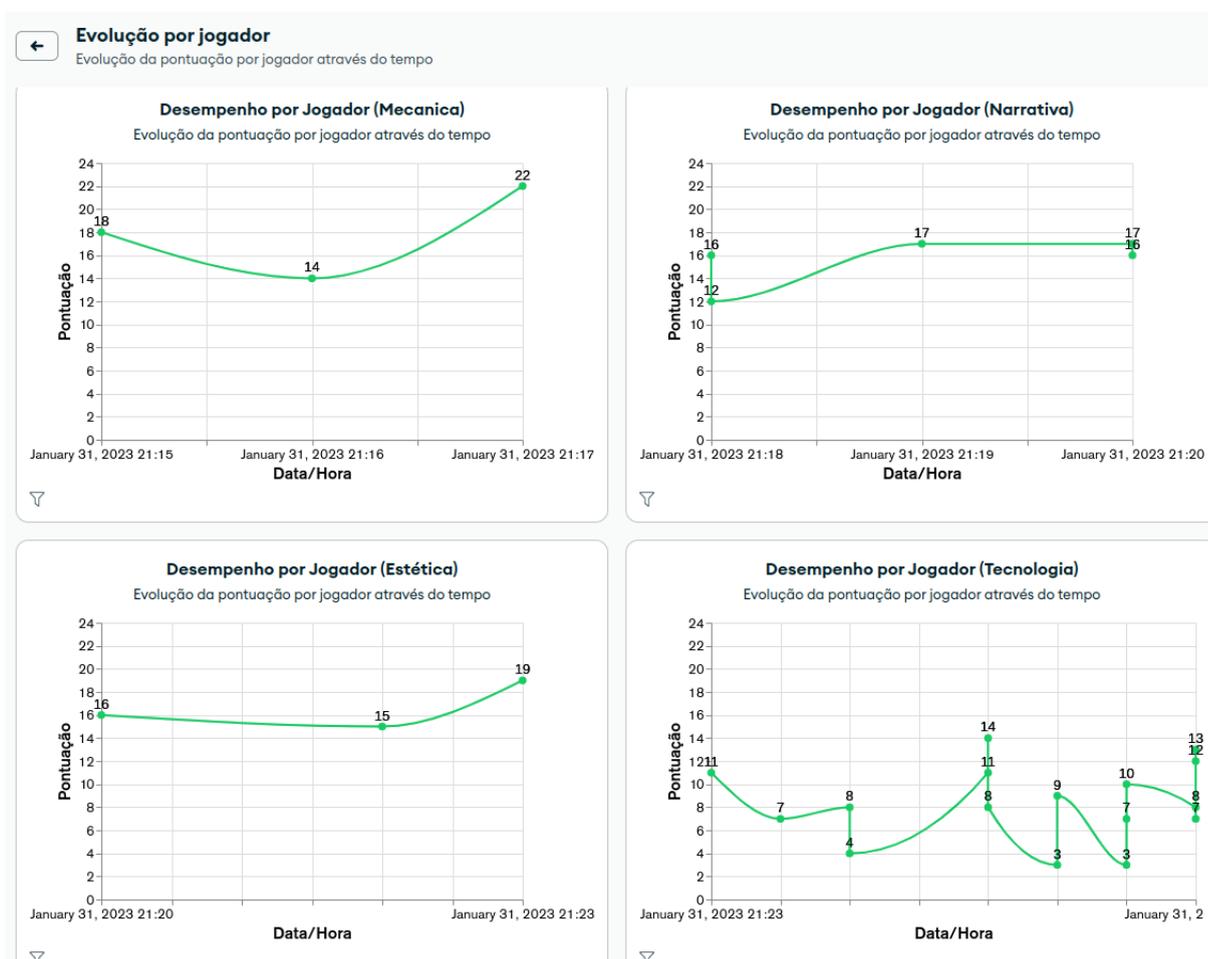
Ao observar o gráfico de Média da turma (apresentado anteriormente na Figura 39 na seção 5.3.2.1), é possível perceber um equilíbrio entre os três primeiros níveis, que possuem sua média de pontuação entre 16,24 e 16,90. Porém, ao se observar a barra referente ao nível “tecnologia”, percebe-se uma média inferior, de 14,43.

É possível traçar uma relação entre a dificuldade que os jogadores tiveram neste nível e o número maior de cartas com baixa afinidade com o elemento “tecnologia”, como mencionado na seção sobre balanceamento (5.3.3). Além disso, a média de pontuação inferior às outras neste nível pode denotar uma maior dificuldade dos jogadores de identificarem a

relação das cartas criadas com o tema em questão. Considerando o método de avaliação do jogo Eureka Game Jam, este valor receberia a classificação “Médio”.

Um jogador que teve dificuldade no quarto nível é “jucicleide2023”, e essa dificuldade pode ser identificada observando os gráficos de “Evolução por jogador” da Figura 77. Nota-se que este, mesmo após múltiplas tentativas, não conseguiu evoluir sua pontuação de forma significativa, ficando abaixo da média geral. Ademais, este mesmo jogador teve dificuldade em compreender as regras do jogo, como informado no formulário de avaliação, marcando o valor 2 na questão OPE02 (“As regras do jogo são claras e compreensíveis.”). É possível que esta dificuldade de entendimento tenha influenciado sua pontuação de modo geral.

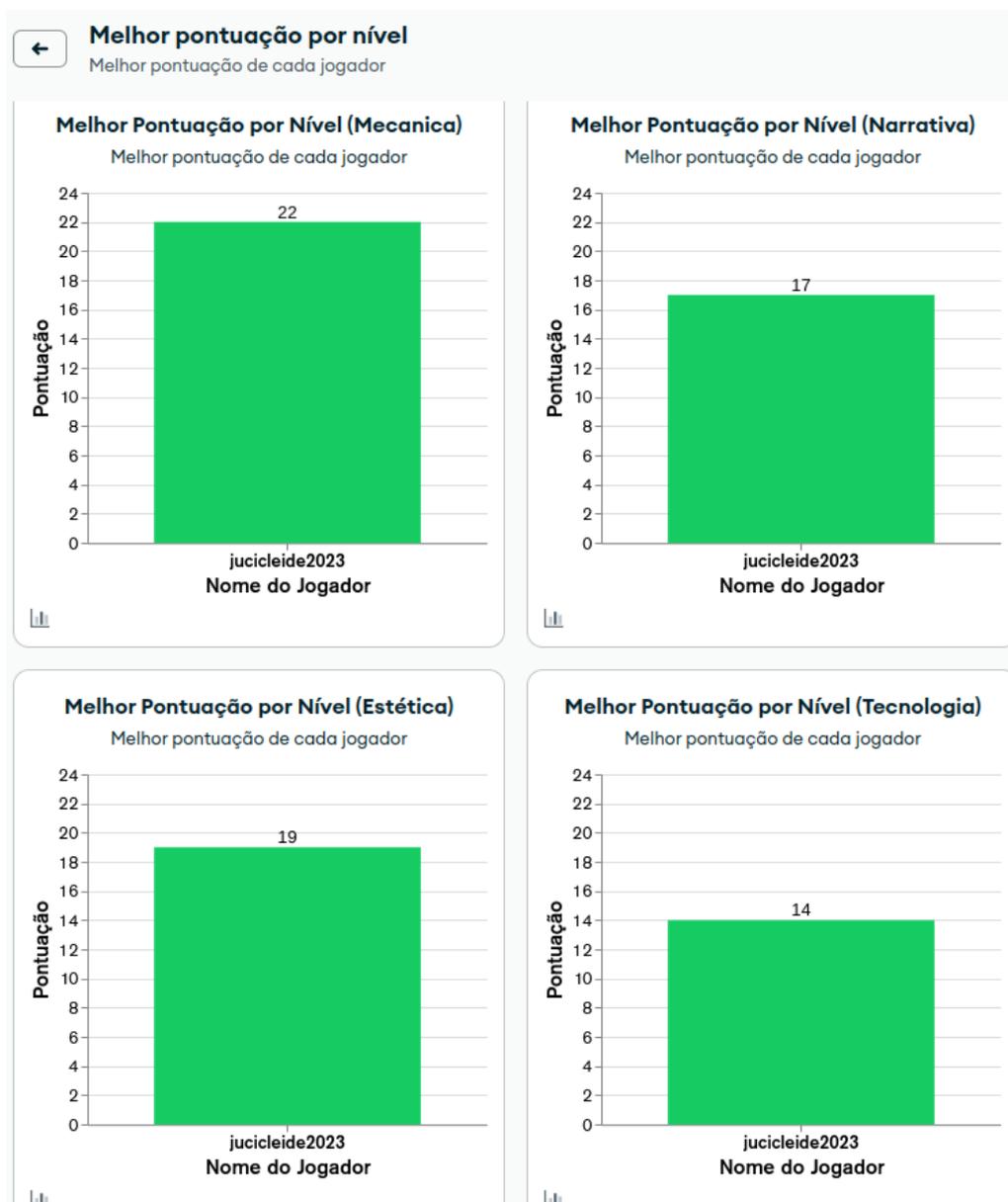
Figura 77: Gráfico da evolução do jogador “jucicleide2023”



Fonte: Própria

Por outro lado, por mais que tenha tido dificuldade no quarto nível, “jucicleide2023” permaneceu acima da média em todos os outros níveis e, no nível “Mecânica”, conseguiu uma pontuação de maior significância (Figura 78).

Figura 78: Melhor pontuação por nível, com as pontuações do Jogador “jucicleide2023”

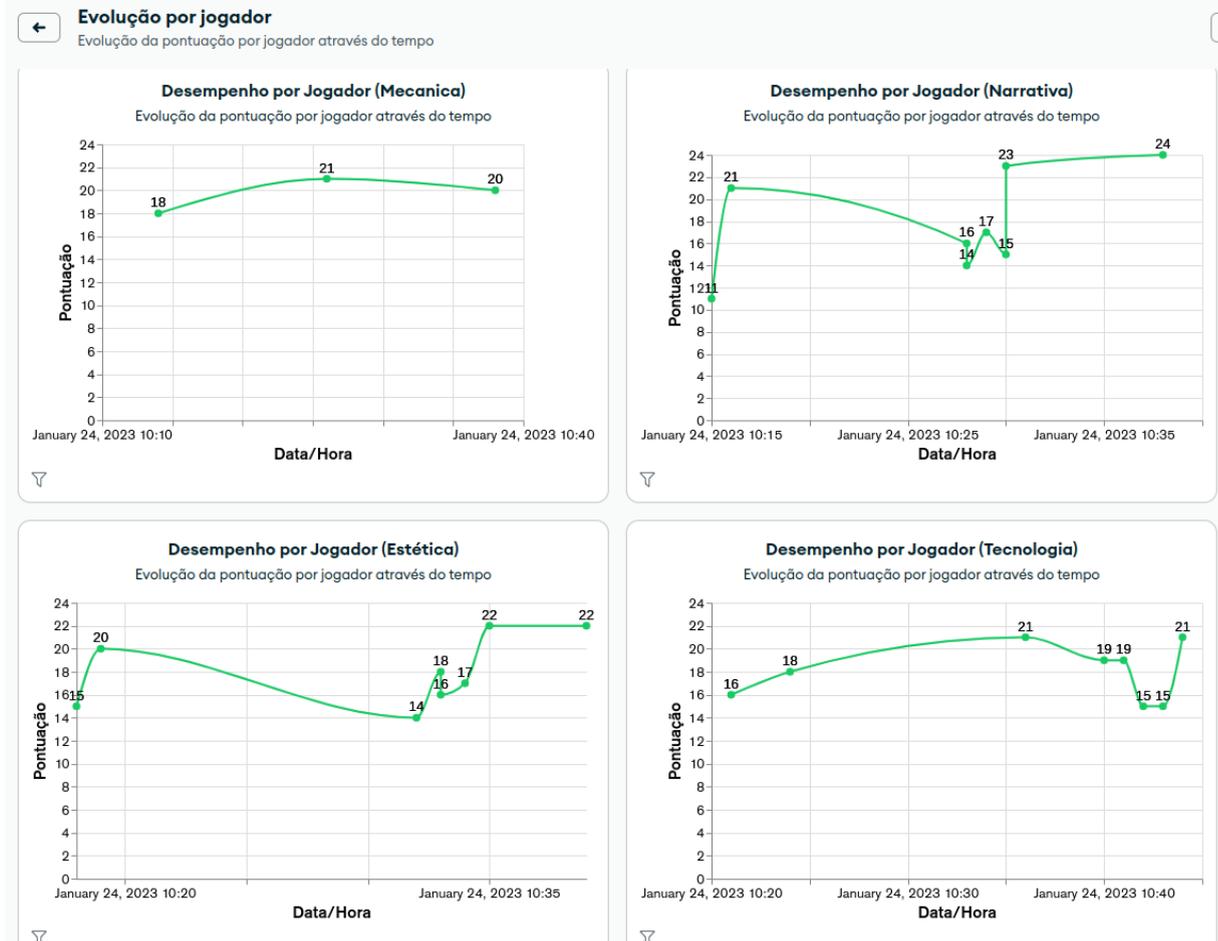


Fonte: Própria

Um exemplo de jogador que obteve um bom desempenho através do tempo no quarto nível é o “Gamer789” (Figura 79). Pode-se perceber que este, apesar de ter obtido uma pontuação de 16 inicialmente (que já é considerada boa dentro do jogo), melhorou

consideravelmente com tentativas subsequentes, atingindo uma das maiores pontuações possíveis, como pode ser visto na Figura 79.

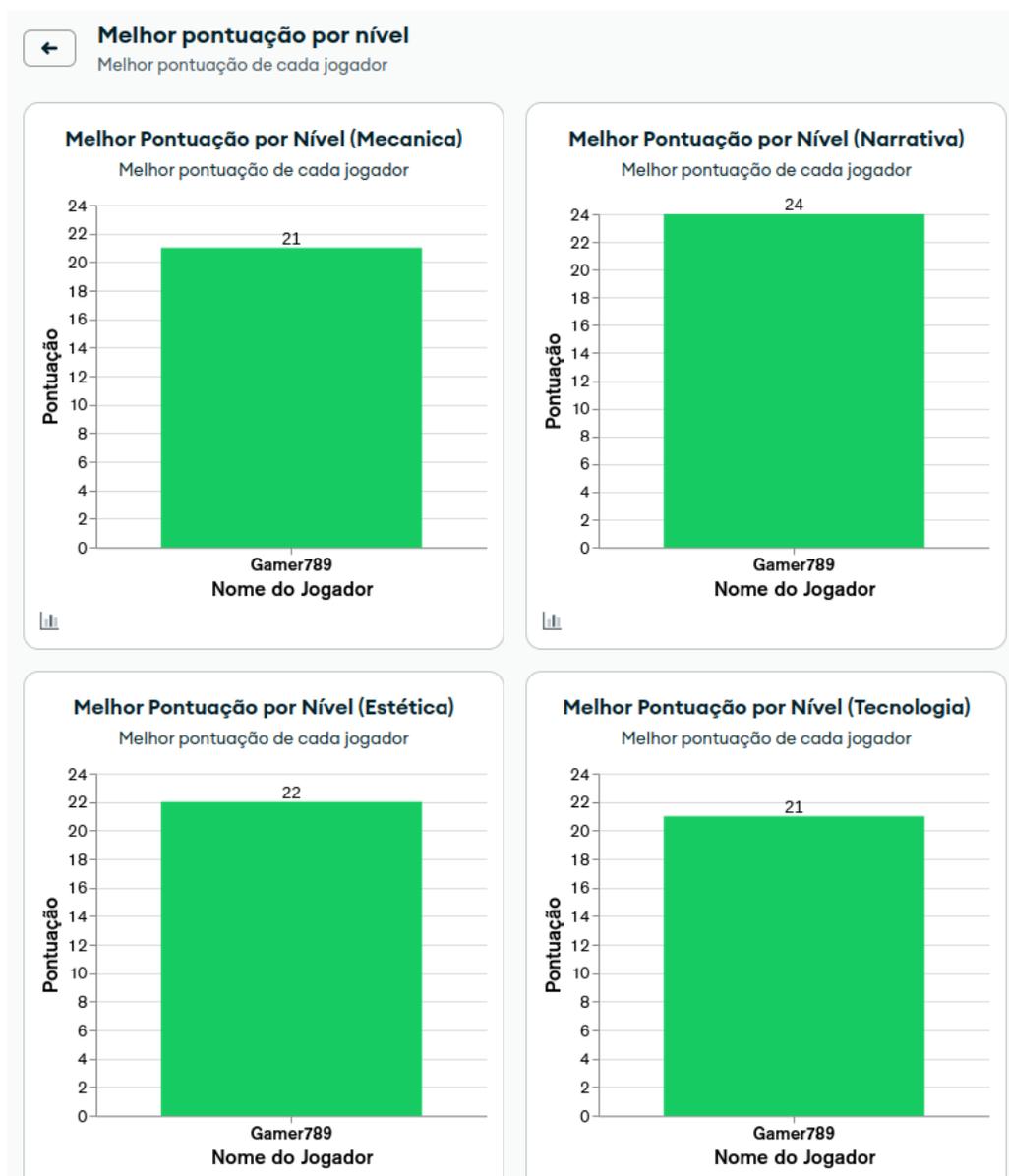
Figura 79: Gráficos da evolução do jogador “Gamer789”



Fonte: Própria

É possível, portanto, relacionar seu melhor desempenho com sua resposta da questão OPE02, que foi 4 de 5, o que significa que este achou as regras compreensivas. Além de se destacar com sua pontuação no nível “Tecnologia”, “Gamer789” também obteve umas das melhores notas em todos os outros níveis, com pontuações acima de 21 (Figura 80).

Figura 80: Melhor pontuação por nível, com as pontuações do Jogador “Gamer789”

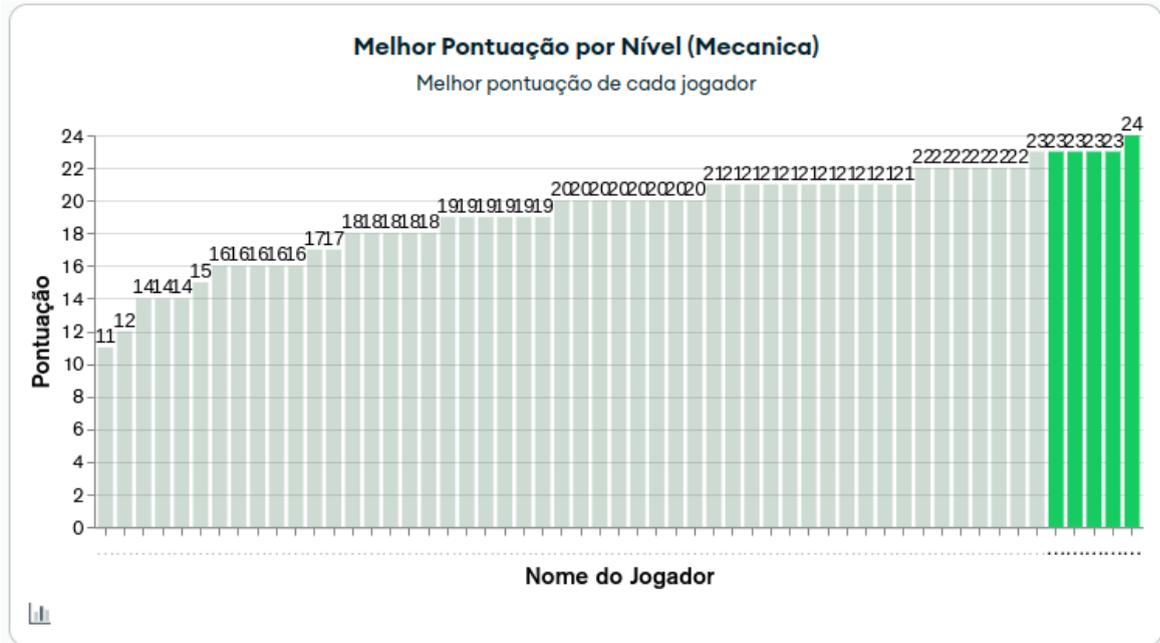


Fonte: Própria

Observando os gráficos de “Melhor pontuação por nível” (Figura 81) e as respostas do formulário de avaliação, nota-se uma relação entre jogadores que tiveram pontuações altas e as rotinas de jogatina em suas vidas. No nível “Mecânica”, por exemplo, as cinco maiores pontuações são de jogadores que responderam a pergunta “Com que frequência costuma jogar jogos digitais?” (do formulário) informando que jogam diariamente ou semanalmente, sendo três delas pessoas que jogam diariamente (“Maiadroid69”, “hotasked157” e “Pepe2023”) e duas que jogam semanalmente (“dbofmmbt111” e “profeducp2”). Isto denota uma familiaridade maior destes jogadores com jogos digitais, o que pode ter auxiliado no

entendimento das regras do jogo. Além disso, quatro deles (todos com exceção do “hotasked157”) responderam de forma positiva a pergunta “Você alguma vez já fez curso, alguma disciplina ou estudou sobre o design de jogos?”, o que indica também uma familiaridade com conceitos relacionados ao design de jogos, que pode ter influenciado na capacidade de associação das cartas com os elementos da Tétrade de Schell.

Figura 81: Gráfico de melhor pontuação do nível “Mecânica”, com as cinco melhores pontuações destacadas



Fonte: Própria

Ao observar a mesma situação nos outros níveis além do primeiro (Tabela 9), identifica-se um padrão, em que pelo menos três dos cinco melhores jogadores ou já cursaram a disciplina de design de jogos alguma vez na vida ou jogam com uma frequência pelo menos semanal.

Tabela 9: Cinco melhores jogadores por nível

Melhores pontuações para cada nível		
Mecânica		
Jogador	Já cursou Game Design?	Frequência que joga
hotasked157	Não	Diariamente
Pepe2023	Sim	Diariamente
profeducp2	Sim	Semanalmente
Maiadroid69	Sim	Diariamente
dbofmmbt111	Sim	Semanalmente

Fonte: Própria

Tabela 9: Cinco melhores jogadores por nível (Continuação)

Melhores pontuações para cada nível		
Narrativa		
Jogador	Já cursou Game Design?	Frequência que joga
Gamer789	Sim	Diariamente
nematoide0	Sim	Diariamente
Xsopejs321789	Não	Raramente
XaulInMatadorDePorco	Não	Diariamente
Maiadroid69	Sim	Diariamente
Estética		
Jogador	Já cursou Game Design?	Frequência que joga
Spook1	Não	Diariamente
Maiadroid69	Sim	Diariamente
aurora2023	Sim	Semanalmente
VAbreu2023	Sim	Semanalmente
caudolopes66	Não	Mensalmente
Tecnologia		
Jogador	Já cursou Game Design?	Frequência que joga
Pandao1337	Sim	Diariamente
Zero0	Sim	Diariamente
AgenteEspecial1213	Sim	Semanalmente
cocco98	Não	Semanalmente
Heifer05	Não	Mensalmente

Fonte: Própria

Dentre os jogadores listados na tabela, três afirmaram nunca terem cursado nenhuma disciplina ou curso de Design de Jogos e sua frequência de jogatina é menor que a da maioria, ou seja, “Mensalmente” ou “Raramente”. Como explicitado pela Tabela 10, ao observar as respostas destes para as perguntas ACP01 (“O jogo contribuiu para a minha aprendizagem sobre o tema (Tétrade Elementar de Schell).”) e ACP02 (“O jogo foi eficiente para minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da de aprendizado existentes.”), percebe-se que os mesmos sentiram que o jogo contribuiu para o entendimento da disciplina, o que pode justificar suas pontuações elevadas.

Tabela 10: Jogadores que não cursaram Game Design nem jogam com frequência

Jogadores que não cursaram GameDesign nem jogam com frequência		
Jogador	ACP01	ACP02
Xsopejs321789	5	3
caudolopes66	4	3
Heifer05	4	5

Fonte: Própria

Utilizando o mesmo princípio para analisar as pontuações mais baixas de cada nível (Tabela 11), é possível extrair informações relevantes para entender os possíveis motivos de dificuldade que os jogadores possam ter tido. Diferente da tabela anterior, a maioria dos jogadores que obtiveram as 5 piores notas em cada nível nunca cursaram nenhuma disciplina de design de jogos (14 de 20 nunca cursaram) ou possuem rotinas de jogatina mais escassas.

Essa situação denota uma dificuldade dos jogadores em performar bem por conta de uma baixa afinidade com jogos, além da falta de contato com conceitos de *game design*, principalmente com a Tétrade de Schell.

Tabela 11: Cinco piores jogadores por nível

Piores pontuações para cada nível		
Mecânica		
Jogador	Já cursou Game Design?	Frequência que joga
Peralt4	Não	Diariamente
Pepe2023	Sim	Diariamente
ARJ89	Não	Raramente
Jonenos23	Não	Semanalmente
Posturado6969	Sim	Diariamente
Narrativa		
Jogador	Já cursou Game Design?	Frequência que joga
foulplay09	Não	Semanalmente
Peralt4	Não	Diariamente
flavinhoDoPneu32	Não	Raramente
Doutrinador6669	Sim	Raramente
Jonenos23	Não	Semanalmente

Fonte: Própria

Tabela 11: Cinco piores jogadores por nível (Continuação)

Piores pontuações para cada nível		
Estética		
Jogador	Já cursou Game Design?	Frequência que joga
CarroManeiro123	Sim	Diariamente
Doutrinador6669	Sim	Raramente
souzakta13	Não	Nunca
flavinhoDoPneu32	Não	Raramente
Gabs0912	Não	Raramente
Tecnologia		
Jogador	Já cursou Game Design?	Frequência que joga
math_i123	Não	Diariamente
CaudoLopes66	Não	Mensalmente
manwolf01	Não	Raramente
SlaMan1	Não	Nunca
CarroManeiro123	Sim	Diariamente

Fonte: Própria

Alguns jogadores, porém, responderam já terem cursado design de jogos e terem o costume de jogar diariamente (Tabela 11), levando a crer que tiveram dificuldades por outros motivos além dos listados acima. O jogador “Pepe2023”, por exemplo, respondeu a pergunta OPE02 com o valor 2, ou seja, não achou as regras do jogo claras e compreensíveis. Além disso, na área opcional de críticas e sugestões, escreveu:

“a forma de avaliação de cada estagio não estava clara quando joguei mas fui entender quando terminei o jogo pela primeira vez , talvez colocando uma fala de um npc ajude os jogadores a entenderem mais sobre qual é o objetivo em cada estagio”

Aparentemente, sua dificuldade no entendimento da forma que o jogo avalia os jogadores influenciou negativamente em sua pontuação.

O jogador “Posturado6969” respondeu a mesma pergunta com o valor 3, que apesar de ser um valor maior que o jogador anterior, ainda é uma posição neutra em relação a achar as regras do jogo claras e compreensíveis. Suas respostas para as perguntas REL03 (“O jogo é

um método de ensino adequado para este tema (*Tétrade Elementar de Schel*).”) e REL04 (“*Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino).*”) também demonstram que ele não se interessou pelo jogo como método de ensino, o que pode ser entendido como consequência de suas dificuldades.

“CarroManeiro123”, no entanto, apesar de também ter tido uma das cinco piores notas do nível “Tecnologia”, respondeu 5 para OPE01 e OPE02, o que indica que o mesmo achou o jogo fácil de jogar, além de concordar que as regras são claras e compreensíveis, dificultando a chegar em uma conclusão do motivo de sua dificuldade. Por fim, ao ser perguntado a respeito de percepção de aprendizagem, ele respondeu de forma neutra, com o valor 3 para ACP01 e ACP02. Sendo assim, é possível concluir que o mesmo não sentiu que o jogo contribuiu tanto para seu aprendizado, apesar de ter gostado da experiência e achado fácil de jogar.

Tabela 12: Jogadores que cursaram game design e jogam diariamente

Jogadores que cursaram Game Design e jogam diariamente				
Jogador	OPE01	OPE02	ACP01	ACP02
Pepe2023	3	2	5	5
Posturado6969	4	3	3	3
CarroManeiro123	5	5	3	3

Fonte: Própria

6.6. ANÁLISE DAS QUESTÕES QUALITATIVAS

No formulário de resposta enviado aos alunos, havia uma caixa opcional de críticas e sugestões. Após uma análise inicial destas respostas, foi identificado que algumas delas convergem, sendo possível então dividi-las em quatro categorias: “Apenas elogios”, “Dificuldades de usabilidade”, “Dificuldade com conceitos” e “Sugestões de melhoria”. Esta seção irá discutir algumas das respostas dessas categorias, com exceção da “Apenas elogios”.

6.6.1. DIFICULDADES DE USABILIDADE

Alguns jogadores, ao jogar o jogo, tiveram dificuldade em entender elementos do jogo ou sentiram que as regras não estavam claras, o que gerou comentários a respeito.

Um jogador que sentiu dificuldade nessa área, por exemplo, foi o “AgenteEspecial1213”: “Ao clicar na carta que “limpa” a mesa, perguntar se tem certeza para depois confirmar. Por ser uma ação drástica, se clicar por engano a penalização é forte.”

Este jogador teve dificuldade em entender a função da carta especial “Inspiração”, responsável por remover todas as cartas atualmente presentes na mesa e trocar por outras do baralho. É importante notar, no entanto, que este não foi o único a ter dificuldades com cartas especiais, como pode ser visto no comentário do jogador “uwu1”: “A carta ‘troca justa’ não é visualmente clara quando ativada. Acabei trocando uma carta que não queria por isso.”

Esses dois comentários denotam um incômodo dos jogadores quanto a falta de clareza ou explicação a respeito das cartas especiais. Sendo assim, com o objetivo de melhorar essa compreensão, seria proveitosa a substituição da aba de “regras” por um tutorial interativo, em que o jogo sugere ações para o jogador e avança à medida que o mesmo toma essas ações. Dessa forma, ele entenderia o funcionamento de cada mecânica com mais clareza e, assim como ocorre com a tela de “regras” atualmente implementadas no jogo, poderia pular este tutorial. Também poderia ser implementado um ícone que demonstra que uma carta especial está ativa, assim como uma caixa de diálogo para confirmar se o jogador deseja tomar certas ações.

6.6.2. DIFICULDADES COM CONCEITOS

A segunda categoria de críticas e sugestões gira em torno de jogadores que sentiram dificuldade em relação a conceitos abordados pelo jogo.

Um desses jogadores foi o “manwolf01”, que escreveu a seguinte frase no campo de comentários: “Acho que deveria ter mais informação sobre a tétrede e seus elementos. Não um detalhamento, mas algo que desse um contexto para quem nunca ouviu falar.”

Outro jogador que sentiu uma dificuldade parecida foi o “gimaone0”, que escreveu o seguinte:

“Achei que precisaria de um nível mais básico para apresentar a Tétrede de Schell (para iniciantes mesmo), do tipo certo e errado com imagens mais simples. Depois poderia ser o nível apresentado. (...)” (participante “gimaone0”)

Comentários como os listados acima são esperados, visto que o jogo não foi aplicado em um ambiente que permitisse que sua proposta (que é a de ser uma ferramenta de

avaliação) fosse cumprida com totalidade. Para tal, teria sido necessário aplicá-lo apenas a alunos da disciplina de design de jogos. Porém, como a aplicação dele se deu publicamente, ou seja, para quem tivesse interesse, houve um considerável número de comentários e sugestões como os do “manwolf01” e “gimaone0”, sugerindo uma certa explicação dos conceitos. Caso a proposta do jogo também fosse a de ser uma ferramenta de ensino (voltada para auxiliar na apreensão de conhecimento), as sugestões listadas nesta categoria poderiam ser implementadas no jogo de forma a auxiliar no cumprimento dessa proposta. No entanto, como a ideia era avaliar o conhecimento dos jogadores acerca dos elementos da Tétrade e não ensiná-los o que esses elementos representam, não se viu necessário adicionar mais detalhes a respeito dos mesmos. No contexto deste trabalho, adicionar informações a respeito do conceito abordado poderia interferir nos resultados, podendo auxiliar participantes que não tinham o conhecimento que estava sendo avaliado.

6.6.3. SUGESTÕES DE MELHORIA

A terceira categoria foi reservada aos comentários de jogadores que não disseram ter dificuldades durante as partidas, mas decidiram escrever sugestões de melhorias para o jogo caso o mesmo venha a ser atualizado futuramente.

Uma dessas sugestões foi a do jogador “math_i123”, que pediu um relatório direcionado ao jogador no fim da partida:

“No final, poderia ter um resumo da minha jornada, como esses sites de teste de perfil, que no final geram um relatório, se houvesse algo assim para "ideias de jogos", seria muito maneiro!” (participante “math_i123”)

Essa funcionalidade poderia dar aos jogadores que completassem o jogo uma sensação de desfecho, permitindo-os refletirem a respeito da partida que jogaram e perceberem se evoluíram ou não. Dessa forma, a parte avaliativa do jogo ficaria não só limitada ao professor (que tem acesso à pontuação de todos os jogadores), mas também permitiria ao jogador visualizar o próprio histórico de pontuações.

Dentre as críticas e sugestões enviadas pelos jogadores, a do “Gamer789” foi a mais construtiva, trazendo diversos pontos relevantes e sugestões de melhoria:

"Tela inicial vazia parece inútil e deixa o jogador perdido.
REgras muito escondidas.
Muitas telas para jogar de novo.
Não guarda no nome do jogador.
Não tem como desistir no meio de uma mão, é difícil entender que a única solução quando tem poucas cartas é sair comprando. (...)" (participante "Gamer789")

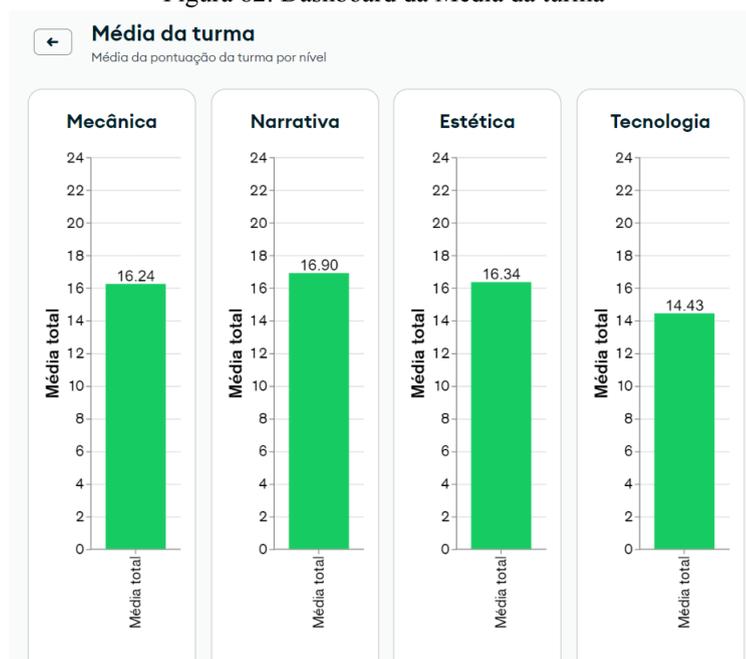
Com o comentário acima, foi possível levantar duas melhorias que seriam bastante proveitosas para o jogo. Uma delas é a melhoria no tutorial, já citada anteriormente. A outra é baseada no trecho "Não guarda o nome do jogador", que expõe um problema do jogo que pode ter causado a invalidação de algumas entradas de jogadores que participaram da pesquisa. Ao fim das partidas, caso o jogador quisesse jogar de novo, deveria inserir seu nome mais uma vez após clicar em "Jogar", gerando a possibilidade de inserir um nome diferente em uma segunda partida. Caso seu nome fosse armazenado após ser inserido da primeira vez, esse problema seria mitigado, garantindo uma maior confiabilidade dos dados gerados.

6.7. AVALIAÇÃO DA PROPOSTA COM O DOCENTE

Visando extrair do trabalho uma análise sob a ótica de quem poderia se beneficiar do sistema e, por conseguinte, concluir o trabalho de maneira adequada, foi realizada uma reunião com um docente (transcrição disponível no APÊNDICE A) no dia 24/05/2023. Nesta reunião os *dashboards* foram apresentados ao docente, na qual os autores deste trabalho fizeram questionamentos a fim de entender se era possível extrair valor dos dados lá presentes. Esta seção trata de expor as análises feitas durante a reunião, acrescentando uma outra visão acerca deste trabalho e dos dados obtidos tanto com o *dashboard*, quanto com o formulário.

O primeiro *dashboard* apresentado ao docente foi o que continha os gráficos (Figura 82) com as **médias de todos os alunos** para cada uma das fases do jogo, cada uma representando um dos pilares da Tétrade elementar de Jesse Schell. Este *dashboard* entrega ao docente uma noção de como seus discentes se saíram na atividade. A princípio o docente pôde observar que aquele gráfico conseguiu ajudá-lo no entendimento de como a sua "sala" (ou "turma") estaria desempenhando, a fim de buscar melhorias para certos pontos da disciplina, permitindo que o professor pudesse "balancear" as exigências com o intuito de auxiliar em um tópico que aquela "sala" tivesse mais necessidade.

Figura 82: Dashboard da Média da turma



Fonte: Própria

“É, se a pergunta fosse pra mim como professor olhar, esses quatro quesitos "mecânica" e "narrativa", "estética" e "tecnologia" pra fazer uma análise sobre a atividade, acho que é isso que vocês precisam, né? Sim, dá pra ver. Dá pra ver o que pode ser possível de melhorar e a gente percebe por exemplo nesses gráficos que talvez a tecnologia não foi uma boa escolha talvez, não sei né? A gente tem que dar uma olhada, mesmo assim ainda tem uma pontuação razoável "ahm"... deixa eu ver... questão da estética também vamos dizer assim, não chegou no patamar de 24 (vinte e quatro) que seria o máximo, mas também tem a pontuação boa. Narrativa foi a melhor coisa. Mas olhando [...] um gráfico como esse é possível sim, pra um professor, analisar por exemplo, que pode ser melhorado, entendeu? Dentro de uma atividade desta.” (Docente entrevistado)

Em seguida, foi exposto ao docente o *dashboard* que continha os gráficos com as **melhores notas de todos os alunos** para cada uma das fases (Figura 83), sendo apresentadas de maneira crescente, gerando um “ranking” de participantes. Estes gráficos de ranqueamento apresentavam uma visão mais detalhada do desempenho da turma se comparado com o gráfico de médias. Sendo possível identificar alunos que não teriam desempenhado bem em determinado tema, como é o caso do jogador “CarroManeiro123” para a temática “Tecnologia”, aparente na Figura 83. Nesta Figura é possível notar que este jogador em específico obteve a pontuação mais baixa na categoria “Tecnologia”.

Figura 83: Print Screen do Dashboard de Melhor pontuação por nível, filtrado pelo jogador “CarroManeiro123”



Fonte: Própria

“Para uma turma, a visão geral [possibilitada pelo primeiro *dashboard* apresentado] me dá um norte para o que eu tenho que trabalhar. Mas se eu quisesse uma análise mais criteriosa, esse gráfico [segundo *dashboard* apresentado] me daria isso. Me mostraria, por exemplo, o aluno que está com problema em certa característica.” (Docente entrevistado).

Partindo para uma abordagem ainda mais granular, foi apresentado o *dashboard* de “Evolução por jogador” (Figura 84) que demonstra os resultados obtidos de cada participante ao longo da atividade. Segundo o docente, o gráfico “[...] mostra claramente, vamos dizer assim, para cada jogador realmente o que que aconteceu com ele em todos os fatores que a gente tá analisando aqui.”

Ao observar o resultado do jogador “CarroManeiro123”, foi possível verificar que ele havia jogado apenas uma vez os níveis “Narrativa”, “Estética” e “Tecnologia”. Este comportamento pode representar um certo desinteresse com a disciplina ou apenas com a atividade aplicada. Ao observar suas respostas no formulário, é possível checar que este participante respondeu “3” para a afirmativa “REL01”, que trata de seu interesse com o conteúdo, demonstrando uma certa indiferença. Através de sua resposta na seção de “Sugestões”, é possível notar também que este jogador teve uma certa dificuldade de

visualização, dizendo ter sido necessário alterar o zoom da tela. Este problema pode ter sido um fator capaz de causar seu comportamento ao longo da atividade.

Figura 84: *Dashboard* de Evolução por Jogador, analisando os dados do participante “CarroManeiro123”



Fonte: Própria

Esta análise foi feita partindo da visualização do terceiro *dashboard* apresentado ao docente. Em um cenário de sala de aula real, segundo o docente, seria possível observar que este aluno teve um comportamento diferente dos outros e que o docente poderia inferir certas justificativas para o motivo deste comportamento, sendo necessário uma análise diferente de uma feita para alunos que teriam jogado todos os níveis do jogo mais de uma vez, como é possível observar na seguinte citação:

"[...] nesse caso a gente descobriu aqui agora que o cara jogou uma vez só, em relação a outros jogadores que jogaram mais de uma vez, um que tava anterior que vocês mostraram que jogou mais de uma vez. Já é um fator diferente que vai influenciar com certeza no resultado." (Docente entrevistado).

A reunião pôde indicar que os *dashboards* elaborados foram, ao menos, capazes de satisfazer as necessidades do docente. Os três *dashboards* se complementam, proporcionando uma visão ampla a respeito de como os jogadores estão se comportando com determinado tema, seja de um ponto de vista geral ou individual.

7. CONCLUSÕES

Este trabalho se propôs a criar um projeto para avaliar alunos da disciplina de Design de Jogos através de um jogo educacional e *dashboards* que ilustrassem o desempenho dos mesmos em tarefas relacionadas a objetivos educacionais de um determinado trecho da disciplina (em específico, a Tétrade Elementar de Jesse Schell). O jogo foi criado seguindo o canvas Endo-GDC (TAUCEI, 2019), que contém um método para a criação de um jogo educacional. Os objetivos educacionais estabelecidos pelo docente foram levados em consideração e tiveram que se relacionar com elementos do jogo.

A principal ideia foi prover ao docente um projeto que fosse capaz de validar o cumprimento de seus objetivos educacionais. Munir o docente com uma ferramenta que realiza essa validação se provou benéfico ao ensino, na medida em que tornou possível acompanhar os alunos com dificuldade e verificar se há alguma forma de melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

Apesar deste trabalho possuir um público alvo como alunos de Design de Jogos, sua aplicação se deu de maneira aberta e pouco mais da metade dos participantes não faziam parte do grupo a qual o trabalho se destinava. No entanto, foi aplicado um formulário que, além de extrair informações relevantes ao trabalho, tornava possível discernir o perfil dos participantes. Ainda assim, levou-se em consideração os resultados obtidos pelos dois grupos.

Os resultados mostraram que o jogo poderia ser melhorado em alguns aspectos que dificultaram a experiência de alguns dos jogadores, como uma melhoria no método de explicação das regras e melhorias na interface para ajudar os jogadores a não cometer erros.

Parte das sugestões cedidas pelos participantes falavam a respeito da necessidade de uma explicação por parte do jogo acerca do tema. Este tipo de sugestão se relaciona com o fato da maneira com que se deu a aplicação, fazendo com que parte dos jogadores não tivessem o conhecimento prévio do tema. No entanto, foi possível notar que mesmo que o jogo não tivesse objetivo de ensinar a respeito da Tétrade de Schell, alguns jogadores avaliaram que conseguiram aprender jogando.

Os *dashboards* foram feitos entregando desde uma visão macroscópica a até uma visão individual do grupo avaliado, e conseguiram servir como ferramenta para observar o desempenho da turma e, na opinião do docente entrevistado (exposta na seção 6.6), mostrou-se capaz de ajudar no processo de avaliação da sala e das possíveis tomadas de decisão por parte do docente.

Com isso, pode-se dizer que foi possível extrair dados de um jogo educativo para gerar diagramas que serviram de *feedback* da educação dos jogadores, assim como contribuíram na avaliação dos mesmos. Foi possível verificar que certos participantes enfrentaram dificuldades em determinados níveis, demonstrando que esses conceitos não estavam claros aos mesmos, o que também demonstra a capacidade do projeto em ajudar na análise do aprendizado dos jogadores.

Em pesquisas futuras, pode-se expandir o projeto para englobar novos objetivos educacionais, criando novos gráficos capazes de identificar o grau de assimilação de conceitos ainda mais específicos que os analisados neste trabalho. Poderia ser interessante aplicar o jogo em uma sala da disciplina para obter resultados na prática. É possível alterar o foco do projeto para também auxiliar no processo de ensino, e aplicar o jogo enquanto os conceitos são passados aos discentes. Deveria também haver melhorias no jogo, tais como: um tutorial interativo que explicasse as mecânicas do jogo; Melhoria na interface para tornar mais claro o uso de cartas especiais; Manter o registro do usuário, impedindo-o de inserir um nome errado quando tentasse jogar o jogo mais de uma vez;

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, L., MELO, R., PIRES, F., PESSOA, M.; **“Uma proposta de análise de dados exploratória para um jogo educacional de Matemática.”** *In. Proceedings of SBGames 2020*, 2020.
- ALMEIDA, J.; **"Avaliação da aprendizagem por meio dos jogos matemáticos na educação infantil."** *Universidade de Brasília*, 2015.
- ALONSO-FERNÁNDEZ, C., CALVO-MORATA, A., FREIRE M., MARTÍNEZ-ORTIZ, I., FERNÁNDEZ-MANJÓN, B.; **“Applications of data science to game learning analytics data: A systematic literature review.”** *Computers & Education*, v. 141, p. 103612, 2019.
- ANDRADE, S.; **“Veja como é possível aplicar a aprendizagem ativa em sala de aula seguindo 5 dos seus métodos de ensino”.** *Imaginie Educação*, 2020. Disponível em: <https://educacao.imaginie.com.br/aprendizagem-ativa/#:~:text=A%20aprendizagem%20ativa%2C%20tamb>. Acesso em: 31 maio 2022
- BARROS, M., MIRANDA, J., COSTA, R.; **"Uso de jogos didáticos no processo ensino-aprendizagem".** *Educação pública*, 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/23/uso-de-jogos-didaticos-no-processo-ensino-aprendizagem>. Acesso em: 20 jun. 2022
- CALVO-MORATA, A., ALONSO-FERNÁNDEZ, C., PÉREZ-COLADO, I., FREURE, M., MARTÍNEZ-ORTIZ, I., FERNÁNDEZ-ORTIZ, B.; **"Improving Teacher Game Learning Analytics Dashboards through ad-hoc Development."** *J. Univers. Comput. Sci.* 25.12 (2019): 1507-1530. 2019.
- CARDOSO, F., OTSUKA, J.; **"Visualização da Informação na análise de dados coletados a partir de jogos: um Mapeamento Sistemático."** *In. Proceedings of SBGames 2018*, 2018.
- DE CAMPOS, A.; **“Teoria do Flow: construção de jogos para a aprendizagem da matemática.”** *Encontro de Ludicidade e Educação Matemática*, v. 3, n. 1, p. e202102-e202102, 2021.
- DE CASTRO, R.; **"Didática da Computação na Perspectiva da Aprendizagem Ativa."** *Anais dos Workshops do IX Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. SBC, 2020.
- DE CASTRO, R. e SIQUEIRA, S.; **"Metodologias, técnicas, ambientes e tecnologias alternativas utilizadas no ensino de algoritmos e programação no ensino superior no brasil."** *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. Vol. 8. No. 1. 2019.
- DE MORAES, I.; COLPANI, R.; **"MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA SOBRE A UTILIZAÇÃO DOS SERIOUS GAMES NO ENSINO DA MATEMÁTICA BÁSICA."** *Boletim Técnico FATEC-SP 45 (2018): 44*, 2018.

DI GIACOMO, F. Como os jogos sérios podem ajudar a construir um mundo melhor. **EXAME**, 2014. Disponível em: <<https://exame.com/ciencia/como-jogos-serios-podem-ajudar-a-construir-um-mundo-melhor/>>. Acesso em: 20 jun. 2022.

EL-NASR, M.. KLEINMAN E.; "**Data-driven game development: Ethical considerations.**" *Proceedings of the 15th International Conference on the Foundations of Digital Games*. 2020.

EL-NASR, M.. NGUYEN, THD., CANOSSA, A., DRACHEN, A.; "**Game Data Science.**" Oxford University Press, 2021.

FARIAS, P., MARTIN, A., CRISTO, C.; "**Aprendizagem ativa na educação em saúde: percurso histórico e aplicações.**" *Revista brasileira de educação médica* 39 (2015): 143-150, 2015.

FERRAZ, A. e BELHOT, R.; "**Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais.**" *Gestão & produção* 17 (2010): 421-431. 2010.

HAIR, J., BLACK, W., BABIN, B., ANDERSON, R.; "**Multivariate data analysis.**" Cengage Learning EMEA; 8ª edição (2018)

HOFACKER, C., DE RUYTER, K., LURIE, N., MANCHANDA, P., DONALDSON, J.; "**Gamification and Mobile Marketing Effectiveness**". *Journal of Interactive Marketing*, 34, pp. 25-36. doi: 10.1016/j.intmar.2016.03.001. 2016.

JUSTO, A.; *Serious Games: a tendência que vai revolucionar os treinamentos empresariais.* **Twygo**, 2021. Disponível em: <<https://www.twygoead.com/site/blog/serious-games/>>. Acesso em: 20 jun. 2022

KRITZ, J., MANGELI, E., XEXÉO, G.; "**Building an Ontology of Boardgame Mechanics based on the BoardGameGeek Database and the MDA Framework.**" *Proceedings of the XVI Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment (SBGames 2017)*. Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2017.

MELONCON, L., WARNER E.; "**Data visualizations: A literature review and opportunities for technical and professional communication.**" *2017 IEEE International Professional Communication Conference (ProComm)*. IEEE, 2017.

Mercado de games: a maior indústria do entretenimento cresce a cada ano. **Diário Popular**, 2022. Disponível em: <<https://www.diariopopular.com.br/tecnologia/mercado-de-games-a-maior-industria-do-entretimento-cresce-a-cada-ano-167994/>>. Acesso em: 20 jun. 2022.

MORAES, L., DELGADO, C., FREIRE, J., PEDREIRA, C.; "**Machine Teaching: uma ferramenta didática e de análise de dados para suporte a cursos introdutórios de programação.**" *Anais do II Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*. SBC, 2022.

MORAES, L., PEDREIRA, C., DELGADO, C., & FREIRE, J.; “**Supporting Decisions Using Educational Data Analysis**”. Anais Estendidos do XXVII Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web. SBC, 2021. p. 99-102. 2021.

O uso de dados na indústria de games. **Radar**, 2021. Disponível em: <<https://ilumeo.com.br/todos-posts/2021/08/03/o-uso-de-dados-na-industria-de-games>>

Acesso em: 10 jun. 2022

PESSINI, A., OLIVEIRA, H., KEMCZINSKI, A., HOUNSELL, M.; “**O uso de Jogos Sérios na Educação em Informática: Um Mapeamento Sistemático.**” *Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE* (2014): 537-541, 2014.

SCHELL, J.; “**Tenth anniversary: The art of game design: A book of lenses.**” AK Peters/CRC Press, 2019.

SILVA, S.; “**Aprendizagem ativa.**” *Revista Ensino*. Editora Segmento. Edição 257 (2013).

TAROUCO, L., ROLAND, L., FABRE, M., KONRATH, M.; “**Jogos educacionais.**” *RENOTE: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]*. Porto Alegre, RS (2004), 2004.

TAUCEI, B. “**Endo-gdc: Desenvolvimento de um game design canvas para concepção de jogos educativos endógenos.**” Diss. de mestr. Rio de Janeiro, Brasil: Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE/UFRJ (2019), 2019.

XEXÉO, G., CARMO, A., ACIOLI, A., TAUCEI, B., DIPOLITTO, C. MANGELI, E., KRITZ, J., COSTA, L., MONCLAR, M., GARROT, R., CLASSE, T. AZEVEDO, V.; “**O que são jogos**”. *Relatório técnico LUDES 2017, PESC 752*, 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Transcrição da Entrevista com o Docente

Caio: Bom, esse aqui são os dashboards que a gente criou. Os dois que eu e Felipe tínhamos criado tinham sido esse "Evolução por jogador" e "Melhor pontuação por nível". Aí o Tadeu sugeriu, né? Da gente criar esse terceiro, "Média da turma", que tem informações valiosas também e ajudou inclusive a gente na análise.

O dashboard "Média da turma" é exibido.

Caio: Esse gráfico aqui, esse dashboard na verdade ele traz quatro gráficos que mostram a média de pontuação de todos os jogadores da turma no caso, no nosso contexto, então todo mundo que jogou o jogo né? E inseriu o nome. A gente já tratou os dados deletando todos os que tinham dados inválidos. Então essa é de fato a média. O máximo dele aqui está vinte e quatro porque em cada nível você podia atingir uma pontuação de até vinte e quatro né? Então o topo do gráfico tem que ser o mais possível. E aí eu acho que acho que a pergunta principal né, Felipe, seria se esse gráfico traria né? Uma... Dá uma informação pelo menos superficial, eu acredito, porta de entrada pra uma análise mais profunda.

Felipe: Talvez... talvez valha levar em consideração também aquela informação da média ponderada de cada nível, da pontuação de cada nível porque em cada nível a gente tem cartas diferentes com pontuações diferentes. E aí isso foi... foi feito um certo balanceamento pra tentar manter um equilíbrio. Mas a média ponderada de mecânica é 13.8, de narrativa é 13.7, de estética é 13 e tecnologia é 11.7.

Docente: Um pouco menor do que está no gráfico, né?

Felipe: É, a média ponderada dos níveis ele... ele é mais baixa do que... a média realmente da turma.

Docente: A média da turma. É, se a pergunta fosse pra mim como professor, olhar esses três, esses quatro quesitos "mecânica" e "narrativa", "estética" e "tecnologia" pra fazer uma análise sobre a atividade, acho que é isso que vocês precisam, né? Sim, dá pra ver. Dá pra ver o que pode ser possível de melhorar e a gente percebe por exemplo nesses gráficos que talvez a tecnologia não foi uma boa escolha talvez, não sei né? A gente tem que dar uma olhada, mesmo assim ainda tem uma pontuação razoável "ahm"... deixa eu ver... questão da estética também vamos dizer assim, não chegou no patamar de 24 (vinte e quatro) que seria o máximo, mas também tem a pontuação boa. Narrativa foi a melhor coisa. Mas olhando,

responder pra vocês, olhando um gráfico como esse é possível sim pra um professor analisar, por exemplo, que pode ser melhorado, entendeu? Dentro de uma atividade desta.

Caio: É possível você ter clareza de que a turma teve mais dificuldade na tecnologia, né?

Docente: Claro, né? Pessoal aparentemente, como eu falei Felipe, não foi uma uma dificuldade muito grande, né? A gente percebe pelo gráfico, não foi nem, vamos dizer assim, abaixo né? Do meio, vamos dizer, da média normal, mas é possível perceber que a tecnologia foi a grande dificuldade deles.

Caio: Beleza. Tá, acho que esse gráfico é bem mais simples, né? Que os outros. É, deixa eu ver aqui qual que seria, acho que o próximo seria interessante olhar seria esse daqui.

O dashboard "Melhor pontuação por nível"

Docente: Então a gente olha aqui.

Caio: esse cara aqui ele dá um... um... a ideia dele é ser um ranking global de todos os níveis, né? Cada nível está aqui e você consegue ver, por exemplo, passando o mouse qual que foi o jogador, né? O nome dele e a pontuação.

Docente: Ele está identificado com ID né?

Caio: É pelo nome na verdade que ele está identificado. É o nickname que ele colocou lá na...

Docente: ah o nickname. Aham. Bom, então também indicamos referente aos quatro quesitos que a gente está analisando. Mecânica narrativa, tecnologia e estética. É.. de novo você percebe lá no... no... gráfico de tecnologia olha, que a gente teve o primeiro jogador que está lá embaixo, né? Que é o mais... vamos dizer assim o que teve. E a gente também tem um jogador que está lá em cima né o último também. Você vê que talvez essa diferença tenha gerado um possível resultado lá no outro gráfico, tá? Aí vocês conseguiram decifrar o que o outro jogador, né? Dá pra ver, pelo que eu tô vendo que que cada jogador... que esse jogador marcou num gráfico.

Caio: Você consegue selecionar um jogador e ver como é que ele foi em outros níveis também porque ele fica destacado.

Docente: Pois é, se a gente pegar o... eu tô pegando é... as extremidades, né? O menor por exemplo. Coloca aí Felipe no menor de tecnologia.

O jogador com menor pontuação é selecionado, ficando em evidência nos quatro gráficos

Docente: Eh isso, olha só. Pensa bem, ele entendeu perfeitamente, vamos dizer assim a mecânica do jogo, né? Não vou dizer totalmente, mas entendeu perfeitamente, teve uma dificuldade na narrativa do jogo em relação aos demais. Ah, também teve aí uma, vamos dizer um pouco de dificuldade na estética e a tecnologia foi a pior coisa pra ele. Eu tô pegando, como eu falei, as extremidades. Mas um gráfico desse também ajuda nós professores a darmos uma analisada até num perfil geral da turma né? Apesar de preferir o primeiro gráfico pra fazer uma análise eh mais geral. Esse é uma análise mais... vamos dizer assim específica. Se você é um professor e vocês conhecem a turma dependendo do caso, mesmo que eles estejam com o nickname talvez você consiga decifrar por exemplo que esse jogador que está aí que marcou como menor pontuação em tecnologia, pra gente é alguma uma coisa que você tem que ligar. Olha tem algum aluno ou outro que está com problema nessa parte. Aí a gente tem que tratar realmente isso. Mas novamente eu acho que o outro gráfico mostra uma visão mais global isso. Essa aí é uma visão mais detalhada

Caio: É eu peço que esse que você tem acesso a... a um ranking ele acaba servindo mais como um auxiliar do primeiro gráfico no sentido de deixa eu entender porque a pontuação, por exemplo, de tecnologia foi mal e deixa eu entender quem teve dificuldade né?

Docente: Exatamente.

Caio: E aí conhecendo o aluno você consegue associar uma nota negativa com uma... sei lá, um atitude em sala de aula ou uma dificuldade em uma matéria específica né?

Docente: Isso. O grande problema que a gente vai ter é que o aluno vai se identificar com o nickname né? Então assim, a gente não vai as vezes associar quem é aquele jogador. Mas dá pra perceber que realmente assim teve um número de jogador, vamos dizer assim, maior em termos de "tecnologia" que teve dificuldade na "tecnologia".

Caio: É eu acho que a parte de nickname foi mais porque a gente está fazendo uma pesquisa né?

Felipe: É... Numa aplicação...

Docente: Sim. E se fosse aplicado numa atividade que você tivesse o nome do aluno, né? Aí a gente certamente teria por exemplo... seria uma até ferramenta importante porque você vai olhar "aquele aluno tal tá com problema, por exemplo, nesse quesito aqui" então pra um professor isso é importante. Mas lembrando gente, que quando a gente dá aula, a gente não dá aula pra uma turma né? Então a gente... quando a gente entra numa turma a gente pega o perfil da turma. Eu pelo menos faço isso né? Eu entro, coloco o perfil da turma, cada turma tem um perfil e a gente tem que... vamos dizer assim, não adianta você ter um planejamento

lindo e maravilhoso lá no começo do semestre se você entra numa turma que vai completamente, vamos dizer assim, tirar você fora daquele planejamento inicial. A gente vai andando de acordo com a turma. Isso assim... depende de professor pra professor tá? No meu caso, eu faço assim. Eu vou de acordo com o que a turma vai pedindo né? Vamos dizer assim. Se eu olhasse um gráfico desse, por exemplo, eu já ia perceber que a gente tinha... temos né alguns alunos com problemas em tecnologia, ou seja, eu tenho que mexer nesse fator aí pra balancear a aula melhor.

Caio: Entendi, então cê acha que como professor é mais interessante você ter uma visão geral mesmo do que...

Docente: Sim. Eu acho que assim, pra uma turma, a visão geral me dá, vamos dizer assim, um norte pro que que eu tenho que trabalhar. Mas se eu quisesse fazer uma análise mais criteriosa, esse gráfico me daria isso. Me mostraria, por exemplo, o aluno que tá com problema em uma certa característica, né?

Caio: A ideia é que progredindo, indo do mais geral para o mais granular, esse aqui seria o mais granular que tem.

O dashboard "Evolução por jogador" é exibido

Caio: Que você consegue, com base sei lá, em algum jogador que você viu que teve dificuldade, marcar ele especificamente e ver o desempenho dele através do tempo em cada nível, entendeu?

Docente: Deixa eu dar uma olhada nesse gráfico. Pera aí. E o que ele me trás principalmente em termos do que a gente tem. É por jogador isso né?

Felipe: Isso é um jogador específico.

Caio: Esse jogador aqui "Jucicleide2023" tá marcado e todos os outros estão desmarcados. Então aqui você consegue enxergar em cada um desses gráficos, por exemplo, no primeiro nível "mecânica" ele fez 18 pontos, depois ele jogou de novo e fez 14 e jogou de novo e fez 22. Entendeu?

Docente: Esse gráfico, por exemplo, na minha opinião é até melhor que o do anterior. Que mostra claramente. vamos dizer assim, para cada jogador realmente o que que aconteceu com ele em todos os fatores que a gente tá analisando aqui. Se você pegar aquele jogador, por exemplo, que tá lá com tecnologia. Eu não lembro, vocês conseguem lembrar como é que tá o código dele? Eu não lembro não.

Caio: Eu vou ver aqui.

Felipe: Eu acho que ele nem vai tá aí, talvez.

Caio: É, talvez tenha que adicionar o valor. É o "carroManeiro123". Deixa só eu pegar o coisa que a gente descobriu um probleminha aqui no coisa.

Depende-se um tempo para solucionar um problema envolvendo a escrita dos nicknames no banco de dados. E então é exibido o gráfico de evolução do jogador solicitado pelo docente

Caio: Esse cara aqui só jogou uma vez.

Docente: Olha aí, já é um parâmetro que mostra pra mim por exemplo, em relação a outros jogadores, vamos dizer assim não é que não pode ser comparada, mas ela tem que ser comparada diferentemente de outros jogadores que jogaram o jogo mais de uma vez. Nesse gráfico eu consigo ver isso. Naquele, por exemplo, globalzão do início a gente não consegue ver isso, nesse gráfico, já. Nem no gráfico anterior a gente consegue ver, tá vendo? Jogou uma vez só. E aí você pode inferir várias coisas disso, por exemplo, o jogador não foi bem em tecnologia, tipo assim, isso desmotivou ele a jogar de novo? Então a gente pode inferir isso. Ah ele não foi bem na narrativa, então ele não entendeu? Então a gente vai podendo perceber isso em relação a outros jogadores, tá? É um gráfico muito bom.

Caio: Eu acho que assim, eu acho que o segundo gráfico não sirva um propósito muito bom, porque ele não é nem muito geral, que diz a média da turma, nem muito granular que você pode ver aluno a aluno.

Docente: Exatamente, e esse é bem granular.

Caio: Mas ao mesmo tempo, eu acho ele sem o segundo gráfico, esse gráfico não é tão bom porque o segundo gráfico destaca quem foi muito ruim para você poder procurar aqui.

Docente: Não, concordo. Exatamente. E a partir disso, Caio, você vê, nesse caso a gente descobriu aqui agora que o cara jogou uma vez só, em relação a outros jogadores que jogaram mais de uma vez, um que tava anterior que vocês mostraram que jogou mais de uma vez. Já é um fator diferente que vai influenciar com certeza no resultado. Mas é um gráfico muito bom, bem granular que dá pra a gente saber muita coisa sobre um determinado jogador.

APÊNDICE B - Planilha de Cartas do jogo

Cartas do CardGame Eureka Game Jam

Disponível pelo seguinte link:
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1NJDTol08tlOTzwP9tBJbsb6-ZYikmwYicJUvkY_ICGI/edit#gid=0

APÊNDICE C - Regras do Jogo

Eureka Game Jam é um jogo de cartas com elementos de gerenciamento de recursos, em que o objetivo do jogador é montar uma mão comprando cartas da mesa. O jogo segue o tema de “Desenvolvimento de Jogos” e exige que o jogador conheça quais são e para que servem os quatro pilares da Tétrade Elementar de Schell.

Ele deve comprar quatro cartas da mesa utilizando recursos limitados (Ideias, representadas por uma imagem de lâmpada) levando em consideração o elemento da Tétrade de Schell que cada nível faz referência.

Cada carta possui um valor de 1 a 6 que representa sua afinidade com cada elemento da Tétrade, e cabe ao jogador identificar as melhores cartas a serem compradas através da imagem e da descrição de cada uma. Além da afinidade, as cartas também possuem um valor de custo (indicado pela lâmpada no canto superior direito de cada uma), que representa quantos recursos (Ideias) serão necessários para comprá-la.

Ao início de cada nível, 8 cartas são distribuídas na mesa, sendo que 2 destas sempre são cartas especiais. Este tipo de carta, identificado pelo contorno dourado, não vai para a mão do jogador, mas gera efeitos diversos quando é comprada, antes de desaparecer do campo.

Existem quatro cartas especiais, sendo elas:

- Inspiração
Remove todas as cartas presentes na mesa, trocando-as por 8 novas cartas.
- Metadinha
Faz com que a próxima carta comprada pelo jogador custe a metade de Ideias que o

normal (é possível identificar que o efeito da carta está ativo ao observar que o valor representando o custo de cada carta torna-se azul).

Obs: Cartas com custo ímpar tem seu valor arredondado para baixo

- Ideias a mil

Dá ao jogador 3 Ideias para gastar livremente

- Troca Justa

Faz com que o jogador escolha 2 cartas para serem removidas da mesa. Após esta carta e as outras 2 serem removidas, 3 novas cartas são puxadas do baralho para a mesa.

Outro recurso que o jogador pode utilizar durante as partidas é o de puxar cartas novas do baralho utilizando 1 Ideia, caso haja espaço na mesa (ou seja, caso haja menos de 8 cartas presentes na mesa).

Após comprar 4 cartas ou não haver mais ações possíveis para o jogador (ou seja, ele não possuir recursos para comprar nenhuma carta da mesa ou do baralho), o nível é encerrado, e uma tela de feedback é exibida com uma mensagem que muda dependendo da pontuação atingida. A pontuação é calculada de acordo com o valor de afinidade das cartas na mão do jogador ao fim do nível. Como o valor máximo de afinidade que uma carta pode ter é 6, a pontuação máxima que um jogador pode obter em cada nível é 24. Ao fim dos 4 níveis, uma tela de resultados geral é exibida, resumindo a pontuação de cada um dos níveis jogados durante aquela partida, também com uma mensagem customizada dependendo da média da pontuação obtida nos níveis.