



Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática



**Tech-Guess: Desenvolvimento e avaliação de um
jogo educativo para ensino de computação**

Pedro Henrique Romano Zafalon

TCC-2023

Maringá - Paraná
2023



Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática



**Tech-Guess: Desenvolvimento e avaliação de um jogo
educativo para ensino de computação**

Pedro Henrique Romano Zafalon

TCC-2023

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Estadual de Maringá, como parte
dos requisitos necessários à obtenção do título
de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Maurilio Martins Campano
Junior

Co-orientador: Prof. Linnyer Beatrys Ruiz Aylon

Examinador Banca: Prof. Felipe Fernandes da
Silva

Examinador Banca: Prof. Paulo Roberto de
Oliveira

Maringá - Paraná
2023

RESUMO

Atualmente, os jogos educacionais destacam-se como ferramentas inovadoras para promover o aprendizado. Este projeto visa desenvolver digitalmente um jogo educacional inspirado no "Mega Senha". A dinâmica de adivinhação de palavras-chave incentivará os jogadores a explorar diversas áreas da computação, adaptando-se a diferentes níveis de conhecimento. Após o desenvolvimento, o jogo será submetido a testes comparativos entre grupos que participaram e não participaram, além de análises pré e pós-intervenção.

No âmbito do desenvolvimento, é crucial ajustar o jogo ao público-alvo, equilibrando aspectos lúdicos e educativos. O desafio envolve fornecer informações precisas e diversificadas. O objetivo principal é tornar o ensino mais atrativo, estimulando a aplicação prática de conceitos teóricos e promovendo habilidades como raciocínio lógico e trabalho em equipe. O projeto requer a exploração da gamificação, estudo de criação de software, uso de motores de jogos e recursos gráficos, além de técnicas de análise de aprendizado na esfera computacional.

Keywords: Gamificação, Tecnologia, Aprendizagem, Jogo Educacional, Mega Senha.

ABSTRACT

Currently, educational games stand out as innovative tools for promoting learning. This project aims to digitally develop an educational game inspired by "Mega Senha" (a Brazilian TV game show). The dynamics of guessing keywords will encourage players to explore various areas of computing, adapting to different levels of knowledge. After development, the game will undergo comparative testing between groups that participated and did not participate, as well as pre- and post-intervention analyses.

In terms of development, it is crucial to tailor the game to the target audience, balancing playful and educational aspects. The challenge involves providing accurate and diversified information. The main objective is to make teaching more engaging, stimulating the practical application of theoretical concepts, and promoting skills such as logical reasoning and teamwork. The project requires exploration of gamification, study of software development, use of game engines and graphic resources, as well as techniques for learning analysis in the computational sphere.

Keywords: Gamification, Technology, Learning, Educational Game, Mega Senha.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Exemplos de cartas do MEGA GP. (TOMISAKI et al., 2016).....	12
Figura 02: Fluxograma do jogo.....	16
Figura 03: Protótipo de Interface com design moderno.....	17
Figura 04: Protótipo de Interface com design tecnológico/digital.....	18
Figura 05: Representação da arquitetura Cliente-Servidor.....	19
Figura 06: Implementação da interface do Menu Inicial.....	21
Figura 07: Implementação da funcionalidade de consulta das palavras-chave.....	22
Figura 08: Funcionalidade ao clicar em uma determinada palavra-chave.....	22
Figura 09: Modal com informações de como jogar o jogo.....	23
Figura 10: Modal “Criar uma sala”.....	24
Figura 11: Modal “Entrar em uma sala”.....	25
Figura 12: Modal “Criar uma sala” Player1.....	26
Figura 13: Modal “Entrar em uma sala” Player2.....	26
Figura 14: Página principal do jogo.....	27
Figura 15: Página principal do jogo (Player1 enviando dica).....	28
Figura 16: Página principal do jogo (Player2 enviando resposta).....	29
Figura 17: Página principal do jogo (Modal Game Over).....	30
Figura 18: Página principal do jogo (Modal round concluído na tela do Player1).....	30
Figura 19: Página principal do jogo (Modal round concluído na tela do Player2).....	31
Figura 20: Página principal do jogo (Modal de vitória).....	32
Figura 21: Gráfico das respostas sobre o sexo dos participantes.....	37
Figura 22: Gráfico das respostas sobre o grau de escolaridade dos participantes.....	37
Figura 23: Gráfico das respostas sobre o conhecimento de tecnologia dos participantes.....	38
Figura 24: Comentário positivo de um dos participantes.....	41
Figura 25: Comentário negativo de um dos participantes.....	42
Figura 26: Comentário geral de um dos participantes, apontando possíveis melhorias.....	42
Figura 27: Comentário geral de um dos participantes, apontando possíveis melhorias.....	43
Figura 28: Comentário geral de um dos participantes, sugerindo uma versão mobile.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Informações acerca do balanceamento do jogo por rodada.....	14
Tabela 02: Palavras-chave presentes no Nível 1 (leigos na área).....	15
Tabela 03: Palavras-chave presentes no Nível 2 (interessados em tecnologia).....	15
Tabela 04: Palavras-chave presentes no Nível 3 (estudiosos do âmbito tecnológico).....	16
Tabela 05: Questões da seção “Concentração”.....	33
Tabela 06: Questões da seção “Desafios”.....	34
Tabela 07: Questões da seção “Autonomia”.....	34
Tabela 08: Questões da seção “Clareza dos Objetivos”.....	35
Tabela 09: Questões da seção “Feedback”.....	35
Tabela 10: Questões da seção “Imersão”.....	36
Tabela 11: Questões da seção “Interação Social”.....	36
Tabela 12: Questões da seção “Melhoria do Conhecimento”.....	36
Tabela 13: Média aritmética dos resultados dos participantes separados por seção.....	39

SUMÁRIO

1. Introdução.....	3
2. Fundamentação teórica.....	5
2.1. Metodologias de avaliação.....	5
2.2. Trabalhos relacionados.....	8
3. Tech-Guess: Projeto do jogo.....	11
3.1. Balanceamento.....	11
3.2. Palavras-chave.....	11
3.3. Fluxograma.....	14
3.4. Protótipos de interface.....	15
3.5. Descrição da arquitetura.....	16
3.6. Recursos Computacionais.....	17
3.7. Tecnologias.....	17
3.7.1. HTML.....	17
3.7.2. CSS.....	17
3.7.3. Javascript.....	17
3.7.4. Electron.....	17
3.7.5. Socket.IO.....	18
3.7.6. Servidor Amazon AWS (EC2).....	18
4. Tech-Guess: O jogo.....	18
4.1. Menu Inicial.....	18
4.1.1. Interface página “Palavras-chave”.....	19
4.1.2. Como Jogar.....	21
4.1.3. “Criar uma sala” e “Entrar em uma sala”.....	21
4.1.4. Sala do jogo.....	24
5. Avaliação do jogo e resultado.....	29
5.1. Informações do perfil dos participantes.....	33
5.1.1. Idade.....	33
5.1.2. Sexo.....	33
5.1.3. Grau de escolaridade e conhecimento prévio.....	34
5.2. Resultados por seção.....	35
5.2.1. Concentração.....	35
5.2.2. Desafios.....	36
5.2.3. Autonomia.....	36
5.2.4. Clareza dos objetivos.....	36
5.2.5. Feedback.....	36
5.2.6. Imersão.....	37
5.2.7. Interação Social.....	37

5.2.8. Melhoria do Conhecimento.....	37
5.3. Avaliações gerais.....	37
6. Conclusão.....	40
7. Referências Bibliográficas.....	40

1. Introdução

Em um ambiente educacional em constante evolução, no qual a tecnologia se integra cada vez mais ao cotidiano, a área de ensino em tecnologia da informação e computação desempenha um papel essencial na preparação das novas gerações para o mundo digital. Diante da necessidade de uma abordagem educacional que ultrapasse a simples transmissão de informações teóricas e métodos tradicionais, surge a gamificação (Japiassu e Rached, 2020), uma estratégia vanguardista e eficiente que aproveita os elementos intrínsecos dos jogos como por exemplo, desafios, competição e recompensas, para criar um ambiente de aprendizado mais atraente e interativo, mantendo os alunos engajados e permitindo também a aplicação prática do conhecimento obtido.

Estes jogos educacionais não são uma novidade; no entanto, com os avanços da tecnologia, eles se tornaram ainda mais acessíveis e competentes. De acordo com Horizon Report (2015, apud Revista Eniac Pesquisa, 2021, p. 32), 'O universo dos jogos passou a fazer parte do contexto educacional e seus usos vêm ganhando destaque em diversas instituições de ensino, sendo a gamificação considerada como uma tendência educacional.'

A motivação deste estudo vem da necessidade de inovações na área educacional, a muito tempo se via uma estagnação neste setor, entretanto com o avanço das tecnologias, cada vez mais estão surgindo ferramentas e metodologias que estão mudando o ensino para melhor, encaminhando outros rumos para o aprendizado, tornando-o mais assertivo. Tendo em vista isto, no cenário escolar atual, é nítida a dificuldade de aprendizado de conceitos abstratos e a apresentação de cenários práticos. Conforme apontado pelo estudo de Giordano e Souza (2021), a motivação dos estudantes se apresenta como um dos principais problemas enfrentados pela educação nos dias de hoje: alunos desmotivados estudam e aprendem muito pouco. O mundo evoluiu, mas a educação permaneceu bem semelhante ao que sempre foi. Com a presença de smartphones, computadores e tecnologias cada vez mais facilitadoras, criou-se uma agilidade na obtenção de informações, que, além disso, promoveu uma ajuda para representar situações de forma prática. No entanto, o uso dessas tecnologias muitas vezes é restrito apenas ao entretenimento, sem uma aplicação direta ao ensino, resultando em um desperdício de um potencial eminente.

Visando abordar exatamente esse problema, ao desenvolver um jogo educacional que transforma a tecnologia em uma aliada da educação, o jogo se propõe a ser um motivador para os alunos, estimulando o interesse pelo conhecimento e o almejo ao estudo. Sendo assim, a

perspectiva é que a gamificação possa ser utilizada como uma estratégia para tornar o aprendizado mais lúdico e prazeroso, o que pode contribuir para a motivação dos alunos e, conseqüentemente, para a melhoria do desempenho acadêmico, como apontado por Silva (2020, p. 57) em seu estudo na Revista Educação em Foco.

O objetivo geral é desenvolver e avaliar um jogo baseado no programa “Mega Senha” que torne o ensino mais atrativo, estimulando a aplicação prática dos conceitos teóricos e contribuindo para inovação na área. Ademais, tem como foco geral também fomentar a busca por conhecimento na área de computação e a obtenção de habilidades como raciocínio lógico, pensamento crítico, criatividade e trabalho em equipe. Dizendo respeito aos objetivos específicos, temos que se visa primeiramente a elaboração do jogo adaptado tanto à área de estudo quanto aos diferentes níveis de conhecimento, oferecendo desafios. Tem-se como foco também a implementação de uma dinâmica de gamificação que permita a participação ativa dos alunos, como por exemplo, obtenção de pontos, recompensas e competição saudável.

Uma vez concluído o jogo, será avaliado a eficácia do mesmo como ferramenta educacional a partir de um questionário utilizando a metodologia eGameFlow, estabelecendo uma escala de satisfação do usuário em relação ao jogo educacional, proporcionando insights sobre os pontos fortes e fracos do jogo sob a perspectiva do jogador. (Tsuda, Sanches, Ferreira, Otsuka & Beder, 2014).

E por fim, documentar todo o processo de desenvolvimento, desde a concepção até a implementação e os resultados obtidos, visando contribuir para futuras pesquisas e abordagens educacionais.

2. Fundamentação teórica

Neste trabalho o principal conceito a ser abordado é a gamificação, definida como a aplicação de elementos e princípios de design de jogos em contextos não lúdicos, este modelo tem ganhado destaque no setor educacional como uma abordagem inovadora para engajar e motivar os alunos (Giordano; de Souza, 2021).

De acordo com Japiassu e Rached (2020), a gamificação tem se expandido para diferentes áreas, como marketing, saúde, finanças e, mais recentemente, na educação. Ao incorporar princípios como recompensas, competição saudável e progressão de desafios, a gamificação estimula a participação ativa, a colaboração e a busca pelo conhecimento, trazendo como benefícios a melhoria no desempenho, aprendizado, nível de satisfação e,

sobretudo, maior engajamento e motivação dos estudantes (Feichas, Seabra e de Souza, 2021).

O jogo desenvolvido encontra inspiração no programa televisivo “Mega Senha”, que inclusive dispõe de versões em formato de jogos de tabuleiro. Nessa abordagem, que se baseia na dinâmica de adivinhar palavras-chave por meio de pistas, os participantes formam duplas e, em cada rodada, um deles tenta decifrar uma senha (palavra) a partir de outras palavras que servem como sugestões. Essa dinâmica estimula os jogadores a explorar diversos campos do conhecimento computacional, sendo uma ferramenta de incentivo à investigação. A adaptação do conceito do “Mega Senha” para o contexto educacional tem sido explorada, permitindo que os conteúdos curriculares sejam incorporados de maneira a conectar nomenclaturas, conceitos e contexto (PINHEIRO; SOARES, 2018, p. 258) no ambiente da sala de aula. Desta forma são introduzidos elementos específicos de gamificação, destacando-se, por exemplo, o emprego de sistemas de pontuação e feedbacks instantâneos para avaliar o acerto das palavras-chave. Essa abordagem oferece estímulos diferenciados, contribuindo para potencializar a motivação e o aprendizado dos jogadores. Assim sendo, ao unir a atmosfera lúdica do jogo com a exploração de conceitos acadêmicos, os alunos podem internalizar os conteúdos de maneiras mais prazerosas e motivadoras (Tolomei, 2017).

2.1. Metodologias de avaliação

Além da elaboração, este trabalho inclui a avaliação do jogo educacional, buscando compreender sua eficácia como ferramenta de aprendizado e estímulo ao estudo. Para isso, realizou-se uma investigação a fim de selecionar uma metodologia de avaliação de jogos sérios adequada.

O primeiro a ser abordado é o UsaECG, um método heurístico com o propósito de orientar especialistas na avaliação de jogos educacionais, fundamentado em 5 heurísticas provenientes do método PHEG (Playability Heuristic Evaluation for Educational Computer Game): interface (IN), elementos educacionais (ED), conteúdo (CN), jogabilidade (PL) e multimídia (MM). O objetivo desse método é verificar a eficácia do sistema, assegurando seu correto funcionamento e o equilíbrio entre diversão e aspectos educacionais. Recomenda-se a aplicação do método tanto durante a fase de desenvolvimento quanto após a conclusão do sistema. A avaliação do jogo deve envolver, no mínimo, a participação de 5 especialistas, cada um com expertise em diferentes áreas (Tsuda et al. , 2014).

Para realizar uma avaliação eficiente, é necessário seguir um processo estruturado. Inicialmente, o avaliador passa por um treinamento prévio para se familiarizar adequadamente com a interface. Em seguida, durante a fase de avaliação, são aplicadas heurísticas específicas para identificar deficiências no sistema. Cada problema identificado é então avaliado quanto à sua severidade, considerando fatores como a frequência de ocorrência, o impacto nos usuários e a persistência do problema. A atribuição de uma pontuação a cada problema varia de 0 (nenhum problema) a 4 (problema grave que requer correção imediata antes do lançamento do produto) (Tsuda et al. , 2014).

Posteriormente, é realizada uma revisão abrangente, analisando cada avaliação com todos os problemas identificados e propondo possíveis soluções para cada um deles. Este processo integrado visa garantir uma avaliação aprofundada e proporcionar insights valiosos para a otimização do sistema avaliado.

Outro modelo avaliativo é o MEEGA + que oferece uma abordagem sistemática e abrangente para a avaliação de jogos educacionais, especialmente na área de ensino de computação (PETRI, Gresse von Wangenheim e Borgatto 2019). Sua contribuição para a avaliação desses jogos se destaca em vários aspectos.

O desenvolvimento estruturado do modelo, resultou em uma decomposição sistemática dos objetivos de avaliação em medidas específicas, proporcionando um instrumento de medição claro para avaliar a qualidade dos jogos educacionais. Esse processo oferece uma estrutura organizada para a avaliação. A análise da confiabilidade e validade demonstrou que seu instrumento de medição é confiável e válido, proporcionando resultados precisos e consistentes na avaliação dos jogos sérios (PETRI et al., 2019).

O modelo identifica dois fatores principais de qualidade para avaliação dos jogos educacionais: a experiência do jogador e a usabilidade. Permitindo assim uma avaliação mais abrangente e detalhada dos aspectos que influenciam a qualidade dos jogos. Além disso, o MEEGA+ fornece um instrumento de medição padronizado e estruturado, simplificando a coleta e análise de dados para a avaliação dos jogos educacionais (PETRI et al., 2019). Essa padronização promove consistência e comparabilidade dos resultados.

Ao oferecer uma base sólida para a avaliação, essa metodologia possibilita que desenvolvedores, instrutores e pesquisadores identifiquem áreas de melhoria nos jogos educacionais, contribuindo para sua evolução e aprimoramento contínuo.

O último método abordado neste trabalho é o EGameFlow, uma escala desenvolvida

por Fu, Su e Yu (2009) para mensurar a diversão dos alunos em jogos de e-learning. Composto por oito dimensões, Imersão, Interação Social, Desafio, Clareza de Objetivos, Feedback, Concentração, Controle e Melhoria do Conhecimento, essas dimensões foram cuidadosamente selecionadas para capturar diferentes aspectos da experiência do usuário.

Durante o desenvolvimento da escala, análises estatísticas foram conduzidas para assegurar validade e confiabilidade. Diferentes indicadores de validade, como validade de conteúdo, construto e critério, foram considerados. Adicionalmente, a confiabilidade da escala foi avaliada por meio de indicadores como consistência interna e confiabilidade teste-reteste (Fu, Su e Yu, 2009).

A escala EGameFlow engloba 42 itens distribuídos nas oito dimensões mencionadas anteriormente. Esses itens foram concebidos para capturar a experiência dos alunos em relação à concentração, desafio, imersão, interação social e outros aspectos essenciais (Fu, Su e Yu, 2009). Ao utilizar o EGameFlow, educadores e designers de jogos podem obter insights valiosos sobre a experiência dos alunos, identificar áreas de melhoria nos jogos de e-learning e personalizar a abordagem de ensino para atender às necessidades individuais dos alunos.

Dessa forma, considerando essas abordagens, optou-se pelo uso do EGameFlow na avaliação do jogo educacional neste trabalho, fundamentado em razões específicas.

Primeiramente, o EGameFlow é amplamente reconhecido e popularizado como uma metodologia consolidada para a avaliação de jogos, sua aplicação por levar em conta a experiência do jogador durante a interação com o jogo contribui de maneira significativa para aprimorar o refinamento do jogo (Lima, Barradas Filho, Barros, Viana, Bottentuit Junior e Rivero, 2020). Isso assume grande relevância, visto que este trabalho é um estudo que visa verificar a eficácia e identificar possíveis áreas de melhoria para futuras implementações.

Ademais, as outras metodologias apresentaram alguns aspectos que não se alinhavam com a proposta específica neste estudo, como a necessidade de especialistas em áreas diversas e questionamentos que não se relacionavam diretamente com a implementação realizada. Por fim, observou-se que, mesmo sendo, de certa forma, mais simples de ser implementado, o EGameFlow destaca-se por oferecer uma ampla gama de dimensões para a avaliação do jogo. Com uma variedade de questões em cada dimensão, apresenta um questionário robusto e abrangente, lidando com diversos pontos relevantes.

2.2. Trabalhos relacionados

Existem diversas implementações de jogos educacionais na área da computação que apresentam um impacto significativo. Um exemplo é o BlackBox, um jogo sério desenvolvido por Araujo, Machado, Viana e Rivero (2017) com o intuito de auxiliar no ensino das técnicas de teste funcional de software. Este jogo abrange conceitos fundamentais, como classes de equivalência, análise do valor limite e geração de casos de teste, de forma interativa e envolvente para os alunos. Ao utilizar o BlackBox, os estudantes são desafiados a aplicar esses conceitos em um ambiente virtual, o que contribui para uma aprendizagem mais prática e dinâmica.

Uma das características marcantes do BlackBox é a sua capacidade de motivar os alunos, conforme evidenciado pelos resultados positivos obtidos em termos de motivação, experiência do usuário e engajamento. Além disso, o jogo proporciona uma experiência imersiva, desafiadora e divertida, elementos essenciais para o aprendizado eficaz. Sua aplicação bem-sucedida destaca o potencial dos jogos sérios como recursos complementares no processo de ensino e aprendizagem na área de computação (Araujo et al., 2017).

Outro exemplo é o jogo educacional proposto por Santos, Nascimento e Rique (2021), ZeroUm, uma ferramenta inovadora desenvolvida para auxiliar no ensino de computação para crianças entre 4 e 10 anos. Criado com o intuito de introduzir conceitos de conversão de números binários para decimais e vice-versa, o ZeroUm utiliza técnicas da computação desplugada para tornar o aprendizado mais lúdico e envolvente. Ao explorar a lacuna existente no segmento de jogos educativos relacionados à computação para o público infantil, Santos, Nascimento e Rique (2021) do ZeroUm perceberam a importância de utilizar recursos como som, cor, imagem, vídeo e música para atrair a atenção das crianças e promover um ambiente propício ao desenvolvimento de novos conhecimentos e habilidades.

Paschoal, Cassenote, Telocken e Chicon (2015) propuseram também um jogo de raciocínio lógico chamado eNIGMA, integrado ao Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle (plataforma também utilizada pela Universidade Estadual de Maringá), esta aplicação é um exemplo significativo de jogo educacional na área de computação. Desenvolvido em HyperText Markup Language (HTML) e JavaScript, o eNIGMA oferece aos alunos uma experiência interativa e envolvente para o aprendizado da disciplina de Lógica para Computação. Ao utilizar o eNIGMA, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver habilidades cognitivas, aprimorar o pensamento lógico e reforçar o conteúdo da disciplina de

forma dinâmica e interativa.

Os conteúdos abordados no eNIGMA incluem, mas não se limitam a: Problemas de lógica proposicional, envolvendo conectivos lógicos como AND, OR e NOT; Raciocínio dedutivo e indutivo: estimulando os jogadores a inferir conclusões a partir de premissas dadas; Resolução de problemas: apresentando situações que requerem a aplicação de algoritmos e estratégias de resolução de problemas; Lógica matemática: explorando conceitos matemáticos aplicados à lógica, como teoria dos conjuntos e álgebra booleana. Por meio desses desafios, os jogadores são incentivados a pensar de forma crítica, analítica e estruturada, desenvolvendo habilidades essenciais para a área de computação (Paschoal et al. , 2015).

Além dos jogos sérios mencionados, que, embora tenham um formato diferente do "Mega Senha", abordam conceitos de computação, observa-se também, no âmbito acadêmico, a implementação de jogos inspirados no formato do "Mega Senha". Dentre essas implementações, destaca-se um jogo com foco no ensino de conceitos de engenharia de software.

O jogo MEGA GP é um exemplo inovador de gamificação aplicada ao ensino de gerência de projetos na área de computação. Diferentemente de outras abordagens que dependem fortemente de recursos computacionais, o MEGA GP é conduzido pelo professor, que atua como moderador das regras do jogo. Os participantes, neste caso os estudantes, são desafiados a adivinhar palavras-chave relacionadas à gerência de projetos, com base no PMBOK ou em práticas específicas do CMMI-DEV (Tomisaki, De Souza e Seabra, 2016).

O MEGA GP é dividido em duas etapas: uma eliminatória e outra final. Durante o jogo, os participantes são expostos a dicas que os levam a pensar e aplicar o conhecimento adquirido, promovendo assim uma aprendizagem ativa e participativa. Além disso, o jogo incorpora um sistema de recompensas, oferecendo pontos extras na nota dos estudantes, o que os motiva a se dedicarem e se envolverem mais com o conteúdo (Tomisaki, De Souza e Seabra, 2016).



Figura 01: Exemplos de cartas do MEGA GP. (TOMISAKI et al., 2016)

A primeira observação destacada dos resultados foi a boa aceitação por parte dos alunos. Os recursos de gamificação utilizados no ensino de gerência de projetos foram bem recebidos, conforme a opinião dos estudantes participantes. Além disso, a gamificação mostrou-se eficaz no aumento do engajamento e motivação dos alunos. O impacto positivo da gamificação estendeu-se ao desempenho acadêmico dos alunos, refletindo em notas consideradas como "Bom" e "Excelente". Comparativamente, as turmas que não utilizaram a estratégia de gamificação não apresentaram o mesmo nível de desempenho satisfatório. A avaliação dos estudantes, conduzida por meio de questionários, fortaleceu essas constatações ao revelar uma resposta positiva quanto ao emprego da gamificação em sala de aula. Os resultados destacaram uma percepção favorável, indicando que a estratégia foi bem recebida e teve um impacto positivo no processo de ensino de gerência de projetos. Esses achados ressaltam os benefícios da gamificação como uma ferramenta eficaz para aprimorar a experiência de aprendizagem dos alunos, promovendo maior engajamento com o conteúdo acadêmico (Tomisaki, De Souza e Seabra, 2016).

3. Tech-Guess: Projeto do jogo

Como já foi dito anteriormente, o jogo leva como inspiração o programa televisivo “Mega Senha”, que consiste na adivinhação de palavras para acumular pontuações. A mecânica do jogo é bastante simples. Envolve dois jogadores, sendo que em cada rodada, um será o adivinhador, enquanto o outro fornecerá dicas para as palavras a serem adivinhadas. As dicas devem consistir em apenas uma palavra por vez, o que significa que, após cada dica, o adivinhador deve responder com uma única palavra antes que uma nova dica possa ser apresentada. O objetivo é acumular pontos ao longo das rodadas. Neste jogo, os pontos são representados de forma metafórica como "memória computacional", começando em 0 bytes e chegando até 1 terabyte.

3.1. Balanceamento

Tabela 01: Informações acerca do balanceamento do jogo por rodada.

Nº Rodada	Pontuação da rodada	Nível de dificuldade das Palavras-chave	Nº de Palavras-chave a serem adivinhadas	Tempo da rodada
1	500 MB	1	3	1 min
2	1 GB	1	5	1 min 30s
3	10 GB	2	3	1 min
4	100 GB	2	5	1 min 30s
5	500 GB	3	3	1 min
6	1 TB	3	5	1 min 30s

3.2. Palavras-chave

As palavras-chave foram divididas em três níveis de dificuldade, levando como critério o conhecimento necessário na área para adivinhá-la. Para os dois primeiros níveis foram selecionadas 30 palavras-chave, já para o último foram selecionadas 25 palavras-chave.

Os níveis foram separados com base no possível conhecimento do usuário, sendo o nível 1 para leigos na área, nível 2 aos interessados em tecnologia e o nível 3 possui uma dificuldade referente aos estudiosos do âmbito tecnológico.

Tabela 02: Palavras-chave presentes no Nível 1 (leigos na área).

Palavras-chave (Nível 1)		
Computador	Download	Backup
Internet	Upload	Bluetooth
Senha	Browser	Webcam
Email	Hardware	Link
Vírus	Software	CPU
Nuvem	Mouse	Modem
Wi-Fi	Teclado	Hacker
Microsoft	Google	Tablet
Celular	Instagram	Facebook
Twitter	Youtube	GPS

Neste nível, foram escolhidas palavras comuns e amplamente utilizadas no cotidiano contemporâneo, sendo facilmente reconhecíveis por pessoas leigas. Aqui, não são abordados temas mais específicos de tecnologia, mas sim conhecimentos gerais da área que são mencionados diariamente.

Tabela 03: Palavras-chave presentes no Nível 2 (interessados em tecnologia).

Palavras-chave (Nível 2)		
Algoritmo	Rede Social	Criptografia
HTML	VPN	Linux
Malware	Open Source	Latência
Cookies	Inteligência Artificial	Discord
Github	IP	Pixel
Placa de Vídeo	Memória	Processador
Cooler	USB	FPS
Bug	Torrent	Realidade Virtual

Intel	Nvidia	AMD
ChatGPT	NFT	Bitcoin

Neste ponto, pressupõe-se um certo entendimento do jogador em relação à esfera tecnológica, uma vez que este nível visa incentivar um início de especialização na área. Aqui, são apresentados conceitos relacionados a hardware, redes de computadores e aplicações mais específicas da computação, buscando expandir o conhecimento do jogador para além dos conceitos gerais do nível anterior.

Tabela 04: Palavras-chave presentes no Nível 3 (estudiosos do âmbito tecnológico).

Palavras-chave (Nível 3)		
Cache	Phishing	Framework
Script	Grafo	Machine Learning
Blockchain	Computação Quântica	Rede Neural
DevOps	Big Data	Scrum
Cibersegurança	Deep Learning	Firmware
Processamento de linguagem natural	Assembly	Java
C	Python	Sistemas Distribuídos
Compilador	Internet das Coisas	Overclock
Sistema Operacional		

Finalmente, no último nível, presume-se que o jogador possui um conhecimento mais aprofundado sobre computação. Aqui, são apresentadas palavras-chave que normalmente são mencionadas em contextos teóricos e técnicos, como no mercado de trabalho e no meio acadêmico. As palavras-chave abrangem diversas áreas de especialização da computação, como cibersegurança, inteligência artificial, ciência de dados, programação de baixo nível e engenharia de software.

3.3. Fluxograma

Com o intuito de especificar e formular a lógica do jogo, elaborou-se um fluxograma referente ao funcionamento de uma partida.

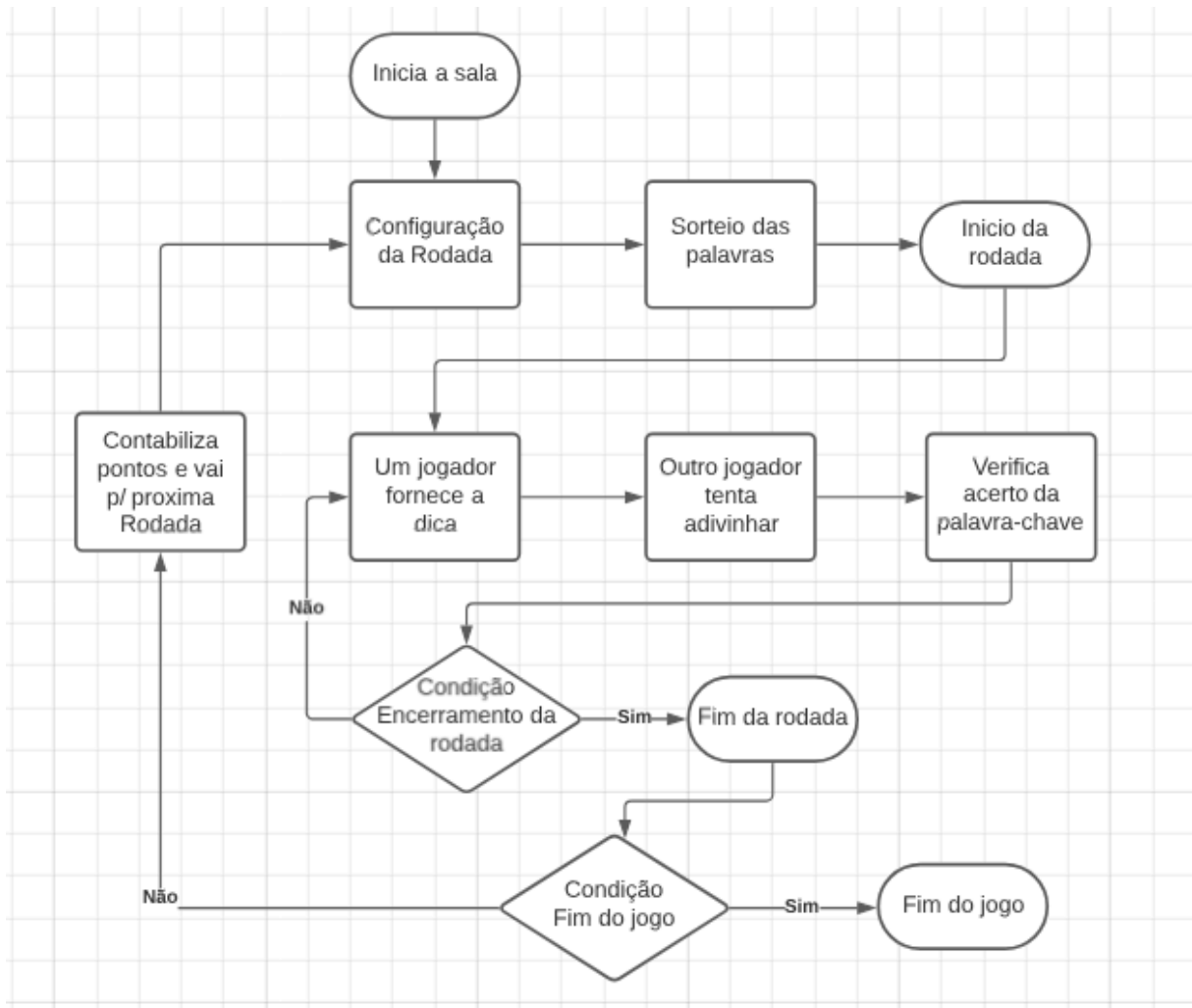


Figura 02: Fluxograma do jogo.

Dado esse fluxograma, o funcionamento ocorre da seguinte forma, primeiramente ao iniciar a sala/jogo, acontece a configuração da rodada e o sorteio das palavras, estes dois processos vão verificar o balanceamento da rodada atual, tal como sortear as palavras-chave que vão ser usadas. Após estes processos, a rodada é iniciada, dando entrada assim a um loop, que será responsável pela dinâmica de adivinhação do jogo, desse modo, um jogador fornece uma dica e o outro tenta adivinhar. Em seguida da ação do segundo jogador, é feita a verificação de acerto da palavra e de encerramento da rodada, nesta etapa é analisado se todas

as palavras foram acertadas, ou por exemplo, se o tempo para adivinhação acabou. Por fim, ao encerramento da rodada, é verificado se também é o fim do jogo ou se tem uma próxima rodada.

3.4. Protótipos de interface

Para o desenvolvimento do jogo deve ser levado em conta anteriormente os requisitos e protótipos para que seu objetivo seja cumprido. Dito isso elaborou-se dois protótipos de interface, que além de auxiliar no desenvolvimento e permitiram que se tivesse uma visão de como deve ficar o produto final, auxiliando também na compreensão do jogo em si.

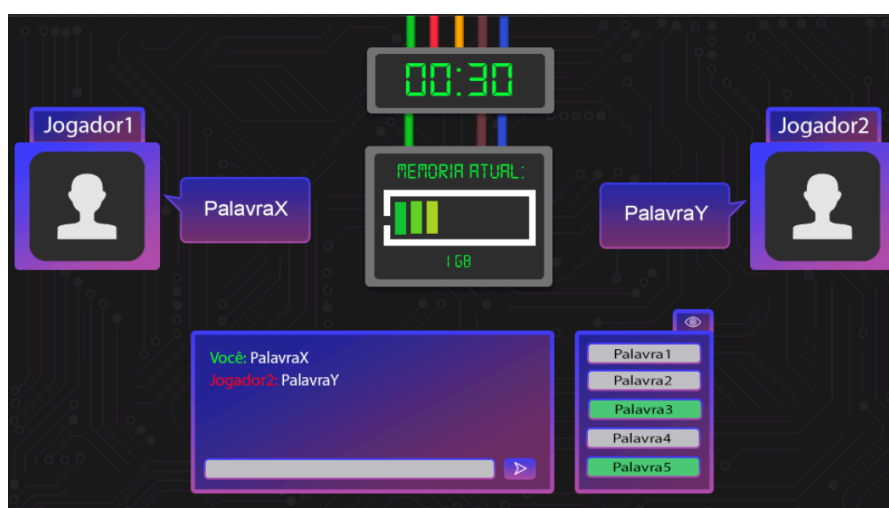


Figura 03: Protótipo de Interface com design moderno.

Este primeiro foi feito levando em consideração um design mais moderno, com cores chamativas e o uso de elementos em degradê.

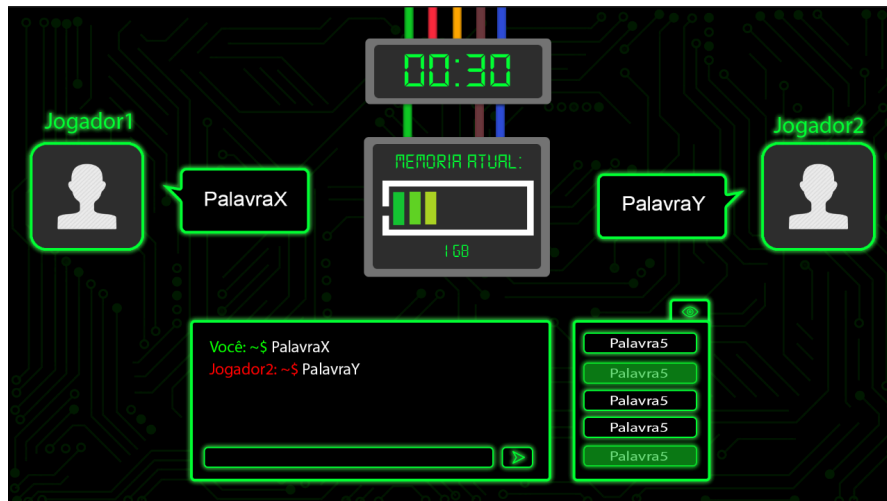


Figura 04: Protótipo de Interface com design tecnológico/digital.

Por outro lado, este outro já foi feito pensando mais na estética da computação, com elementos em preto e verde, simulando circuitos e o terminal do sistema operacional. Percebe-se que em ambos protótipos, os elementos visuais, na questão organizacional e logística, permanecem inalterados, alterando apenas o design.

3.5. Descrição da arquitetura

A arquitetura do sistema envolve uma aplicação desktop baseada no "Electron", que integra tecnologias web HTML, CSS e JavaScript, juntamente com a biblioteca Socket.io que é responsável pela comunicação em tempo real. O servidor, hospedado na plataforma Amazon AWS, utiliza o ambiente de execução Node.js para a camada de aplicação. Implementando assim uma arquitetura Cliente-Servidor.

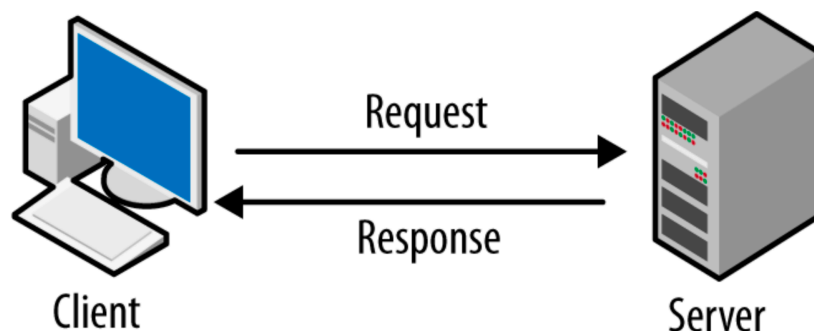


Figura 05: Representação da arquitetura Cliente-Servidor.

3.6. Recursos Computacionais

A respeito do hardware e a realização da aplicação, é imprescindível o uso de uma máquina que suporte o ambiente de desenvolvimento do jogo. Desta forma ao longo da elaboração foram utilizados computadores pessoais, permitindo não só o desenvolvimento, como também o teste, uma vez que o jogo é feito para versão Desktop (Windows e Linux).

Outro aspecto importante do processo de construção do jogo é o uso de certos softwares que fornecem funcionalidades e ferramentas específicas que auxiliam o desenvolvimento. Para este trabalho, a principal ferramenta é o Visual Studio, um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE). Ademais foram utilizados outros recursos, como por exemplo, o Adobe Photoshop que permitiu a criação de interfaces gráficas e o design do jogo.

3.7. Tecnologias

3.7.1. HTML

Sendo o esqueleto da aplicação, o HTML (HyperText Markup Language) fornece a estrutura fundamental para a elaboração de páginas web interativas. No contexto deste projeto, ele sustenta a interface do jogo, permitindo criar todo o conteúdo da página, como botões, menus, caixas de diálogo e muito mais.

3.7.2. CSS

Esta tecnologia, o CSS (Cascading Style Sheets) desempenha um papel crucial na estilização visual. Ele permite moldar a aparência de todos os elementos da interface. Com CSS, é possível definir cores, fontes, tamanhos e layouts, todo o design em si.

3.7.3. Javascript

A linguagem de programação responsável pelo backend do jogo é o Javascript. Com seu conjunto de recursos, é possível implementar a lógica interativa do jogo, criar animações, gerenciar a interação do usuário e muito mais.

3.7.4. Electron

Para transformar o jogo educacional desenvolvido com HTML/CSS e Javascript em uma aplicação desktop robusta e independente, foi escolhida a plataforma Electron. Ela permite empacotar todo o código em um aplicativo executável, que pode ser instalado e executado em sistemas operacionais Windows e Linux, independente de um navegador web. Isso amplia significativamente o alcance do nosso jogo, tornando-o acessível a uma ampla gama de usuários.

3.7.5. Socket.IO

O Socket.IO é uma biblioteca essencial no contexto do jogo, possibilitando a comunicação em tempo real entre clientes e servidores por meio de WebSockets. Essa tecnologia é fundamental para facilitar interações multiplayer, como troca instantânea de informações entre os jogadores, atualizações em tempo real, e gerenciamento eficiente de eventos durante o jogo.

3.7.6. Servidor Amazon AWS (EC2)

A função do servidor abrange desde gerenciar as regras do jogo até validar respostas precisas dos jogadores, garantindo uma experiência de jogo consistente. Além disso, o servidor é responsável por coordenar eficientemente a comunicação entre os participantes, proporcionando uma interação em tempo real. A implementação do servidor foi feita usando o serviço da Amazon, a AWS, mais especificamente a tecnologia EC2 (Amazon Elastic Compute Cloud) que permite a execução de máquinas virtuais (VMs) na nuvem para hospedar aplicativos e processar dados.

4. Tech-Guess: O jogo

Esta seção do trabalho diz respeito a implementação de fato do jogo, sendo apresentado figuras reais do jogo em seu presente estado.

4.1. Menu Inicial

O menu inicial do jogo consta com 4 opções de botões, são eles: Criar sala, Entrar em uma sala, Palavras-chave e Como jogar.



Figura 06: Implementação da interface do Menu Inicial.

Percebe-se que o “Criar sala” e “Entrar em uma sala” estão de uma cor diferente das demais opções, isso porque, como são os botões principais do sistema, que dão início ao jogo de fato, é imprescindível um destaque maior para uma melhor usabilidade do usuário.

Além disso, nota-se que ao movimentar o mouse em cima dos botões ocorre uma animação, na qual a luz verde aumenta, e o fundo do botão se torna verde, dando assim uma maior interação com o usuário, permitindo ele identificar com clareza qual item ele está selecionando.

4.1.1. Interface página “Palavras-chave”

Esta interface diz respeito a página que é acessada por meio do botão “Palavras-chave” no menu inicial. Aqui se tem uma funcionalidade com o intuito de fomentar o aprendizado dos termos presentes no jogo.

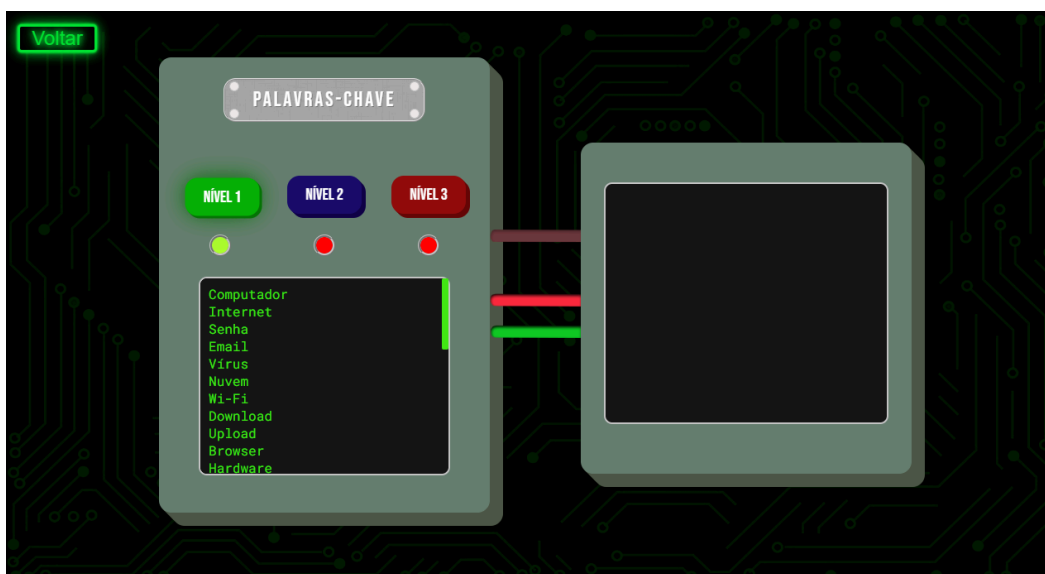


Figura 07: Implementação da funcionalidade de consulta das palavras-chave.

O modo de uso dessa funcionalidade é bem intuitivo, basta o jogador escolher o nível da palavra na qual quer acessar, e então o sistema carrega uma lista com todas elas. Em seguida, ao escolher (clcando) a palavra-chave que deseja saber o significado, será apresentado na tela ao lado sua informação.

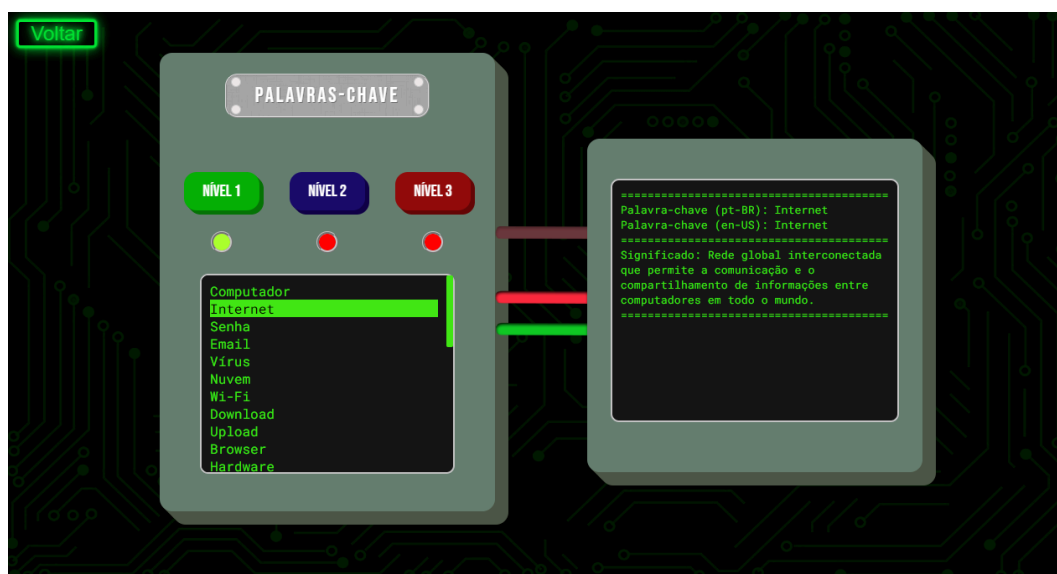


Figura 08: Funcionalidade ao clicar em uma determinada palavra-chave.

As palavras-chave são armazenadas no servidor, sendo necessário uma requisição do cliente ao servidor para adquirir informações.

4.1.2. Como Jogar

Ao clicar em “Como jogar” no Menu Inicial é aberto um modal contendo informações gerais acerca do jogo. O objetivo com esta implementação é servir como uma espécie de tutorial para o usuário. Este modal possui informações acerca de: O que é o jogo, a mecânica do jogo, objetivo, níveis de dificuldade e o balanceamento das rodadas.

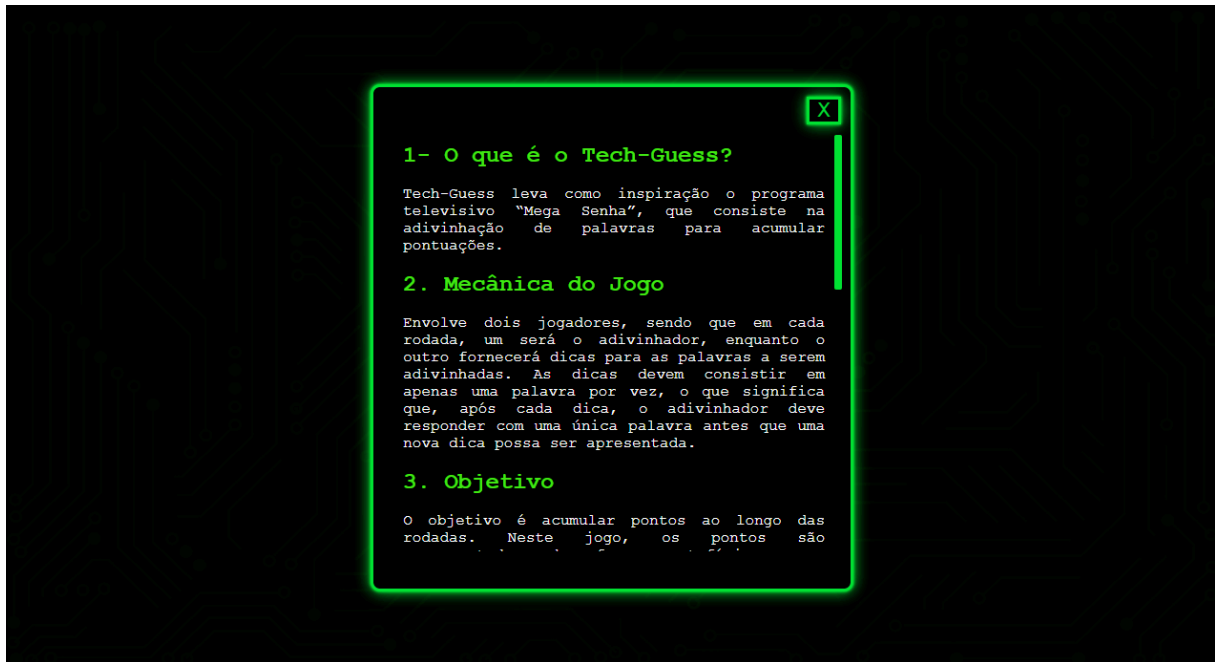


Figura 09: Modal com informações de como jogar o jogo.

4.1.3. “Criar uma sala” e “Entrar em uma sala”

Quando o jogador clicar em “Criar uma sala” o sistema abre um modal. A ideia é que este modal seja como se fosse uma sala de espera. Nesta sala, o usuário pode trocar seu nome e foto.

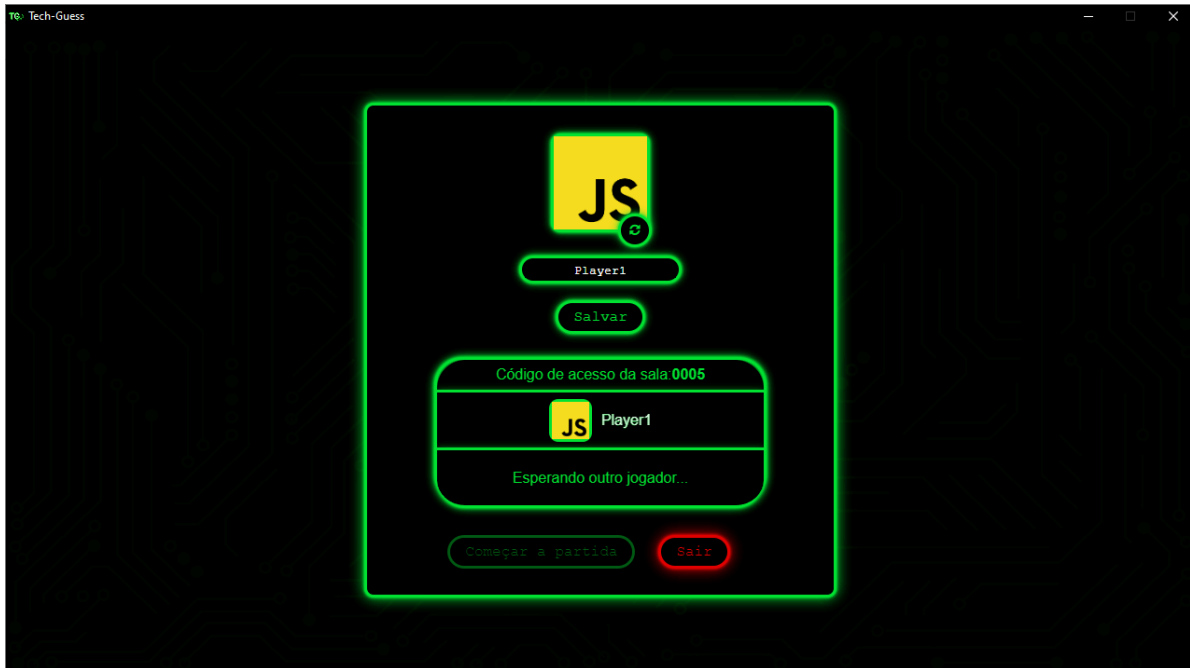


Figura 10: Modal “Criar uma sala”.

Para que seja possível iniciar o jogo é necessário que tenha dois jogadores conectados na sala, caso contrário o botão “Começar a partida” não ficará disponível para clicar.

A forma de conexão que está sendo utilizada para o outro jogador entrar na sala, é baseada na conexão por meio do código de acesso da sala. Como é possível ver na figura, cada sala criada vai possuir um código de acesso, assim, quando o outro jogador clicar em “Entrar em uma sala” basta só informar o código e ele irá se conectar nessa sala.

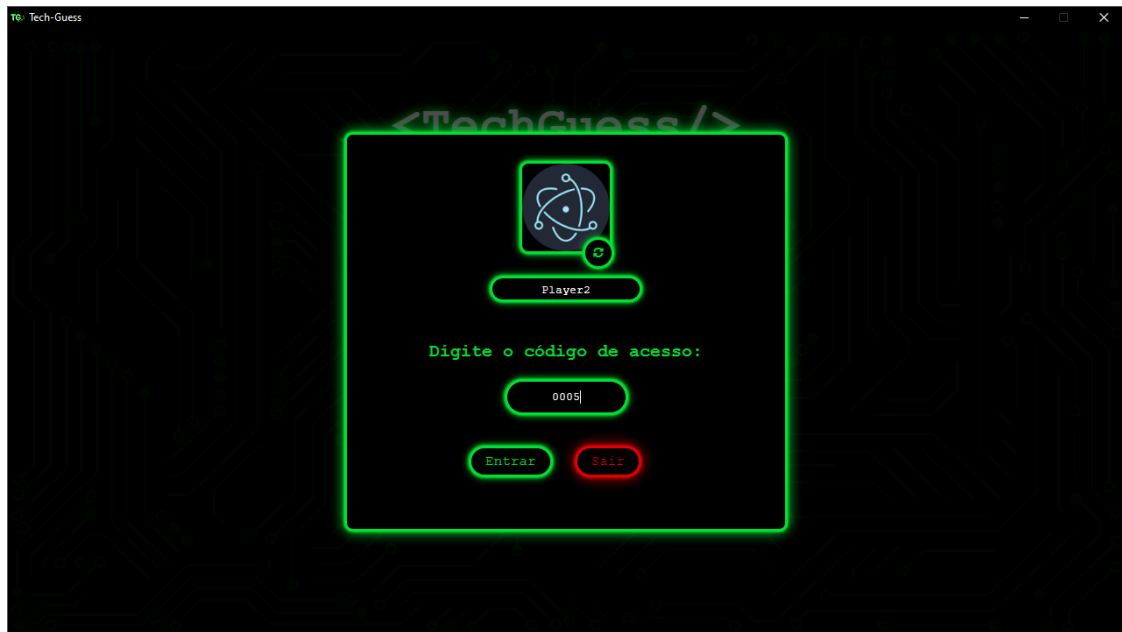


Figura 11: Modal “Entrar em uma sala”.

A partir do momento em que o usuário insere no input o código da sala, ele pode clicar no botão "Entrar". Quando ele entra na sala correta a interface altera da seguinte forma para os dois jogadores:

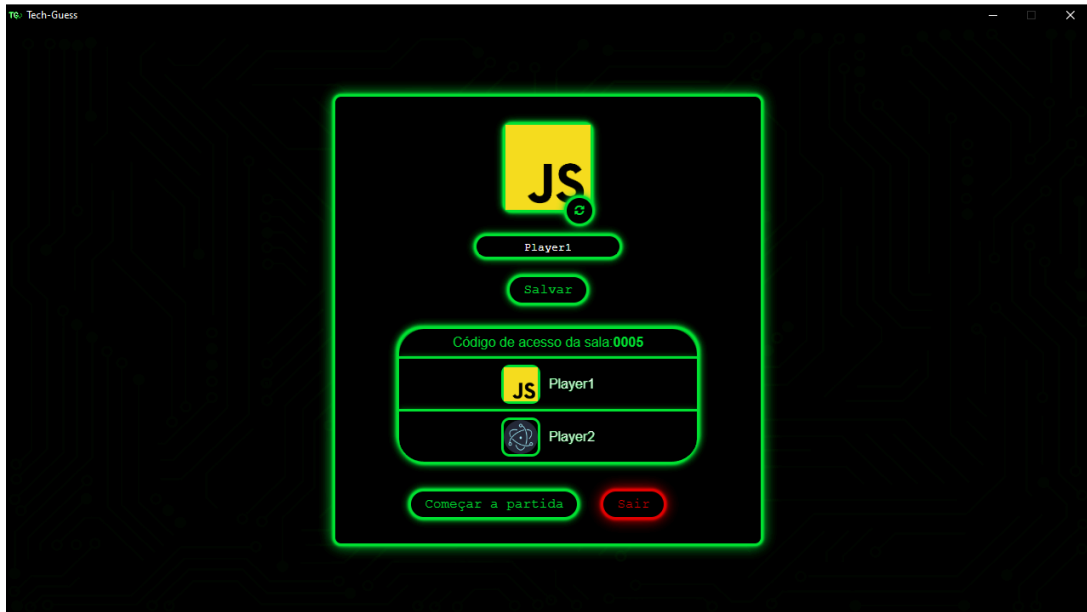


Figura 12: Modal “Criar uma sala” Player1.

Percebe-se que ao Player2 adentrar na respectiva sala, a interface se altera a fim de mostrar que ele se apresenta nela. A partir deste momento o Player1 consegue clicar no botão “Começar a partida”.

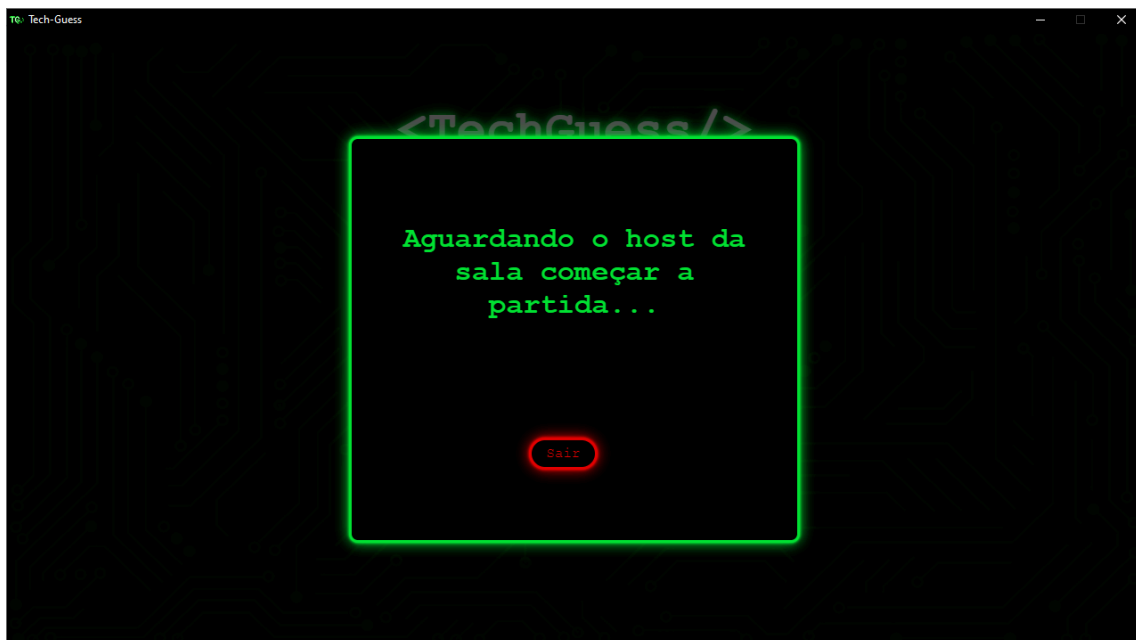


Figura 13: Modal “Entrar em uma sala” Player2.

Enquanto o Player1 não dá início ao jogo, o Player2 fica em espera, sendo apresentado este modal acima com a frase pedindo para aguardar.

4.1.4. Sala do jogo

Nesta implementação temos a página principal do jogo, onde de fato ocorre as rodadas.

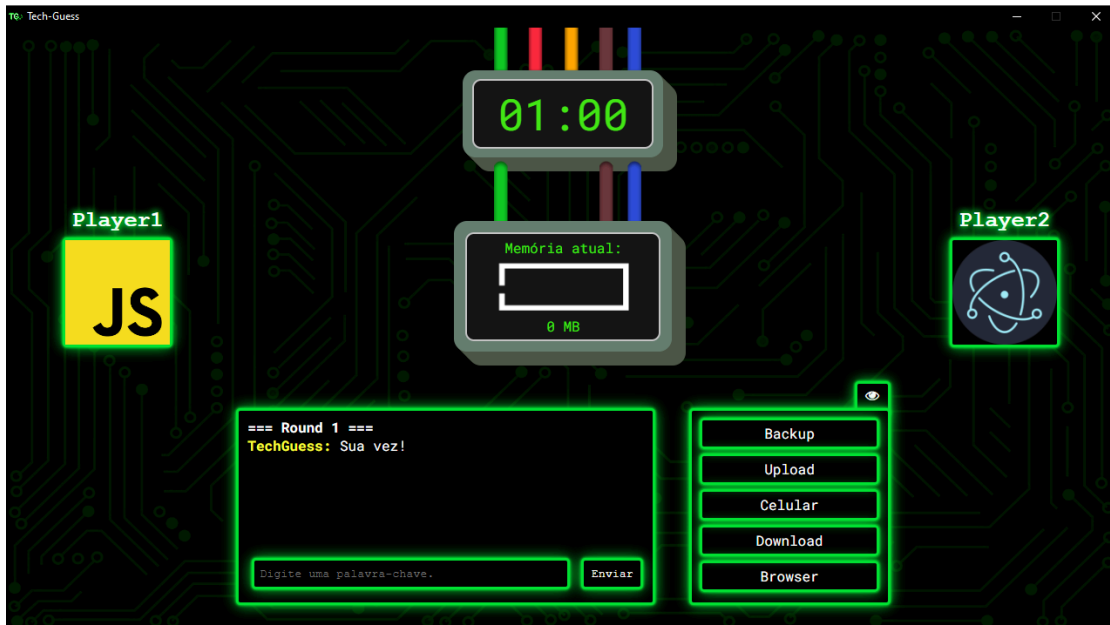


Figura 14: Página principal do jogo.

A página é composta por certos elementos, sendo os principais: cronômetro do round, placar de pontuação atual (memória atual), chat de comunicação das dicas de palavras-chave e a área das palavras chaves a serem adivinhadas.

O round é iniciado e o player mestre (player que dá as dicas) recebe a mensagem de que é a sua vez de jogar.

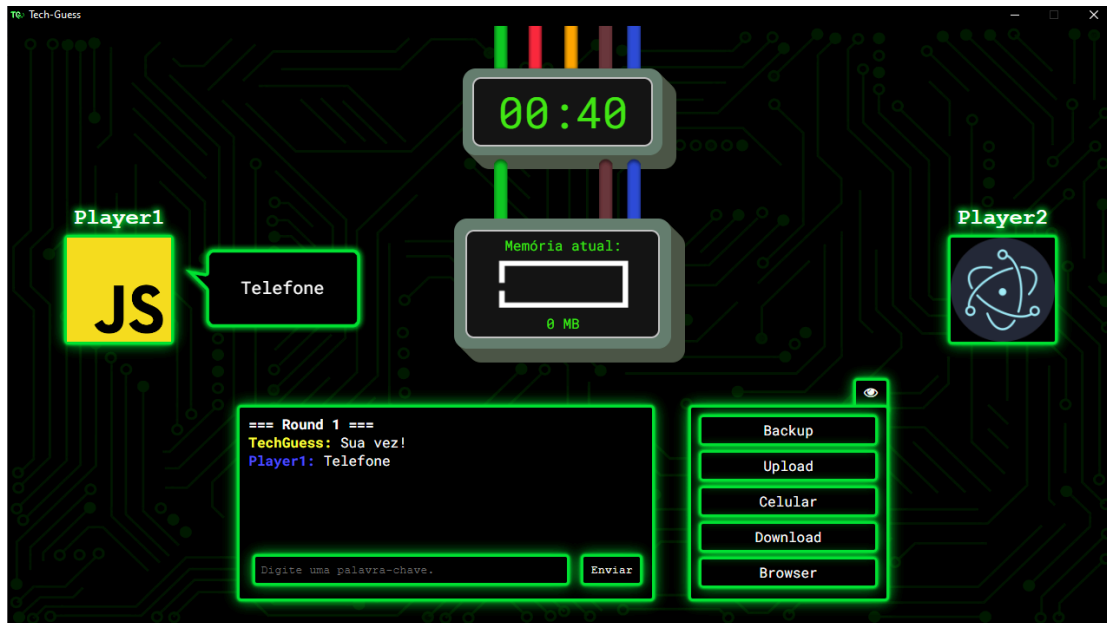


Figura 15: Página principal do jogo (Player1 enviando dica).

Nesta figura o jogador “Player1” enviou no chat a palavra “Telefone” como dica para a palavra-chave “Celular”. Logo em seguida o sistema apresenta um balão com a mensagem enviada.

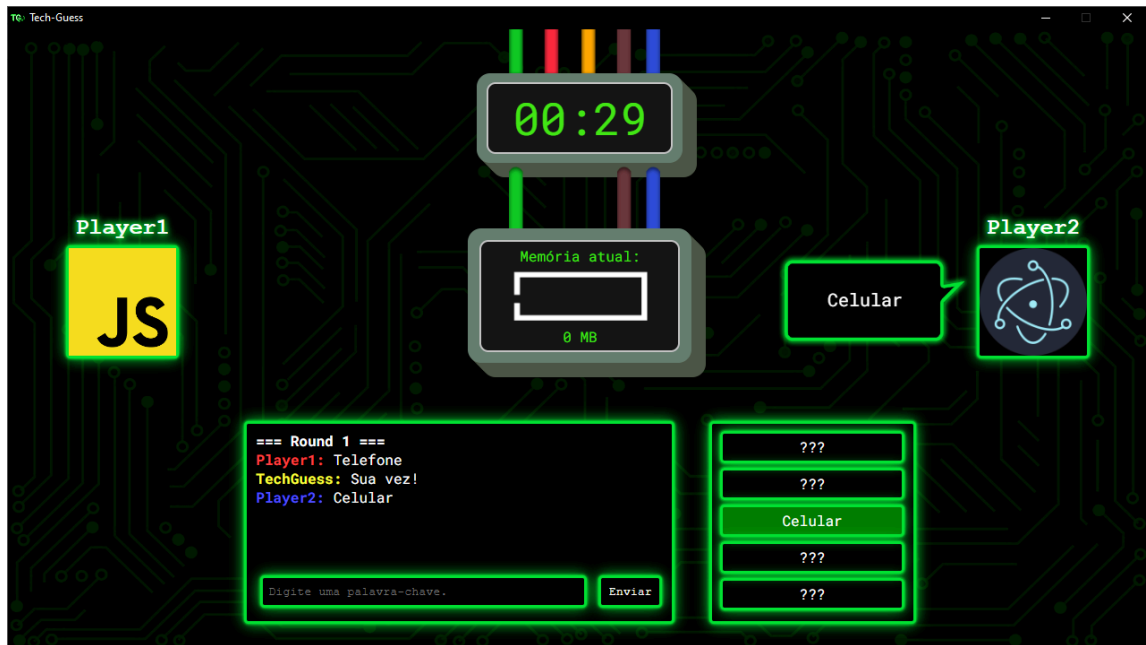


Figura 16: Página principal do jogo (Player2 enviando resposta).

Agora na tela do jogador “Player2” ele vê a dica e envia uma resposta “Celular”, que é a resposta certa, assim sendo, a palavra-chave já é revelada e demarcada com a cor verde na caixa de palavras-chave ao lado do chat.

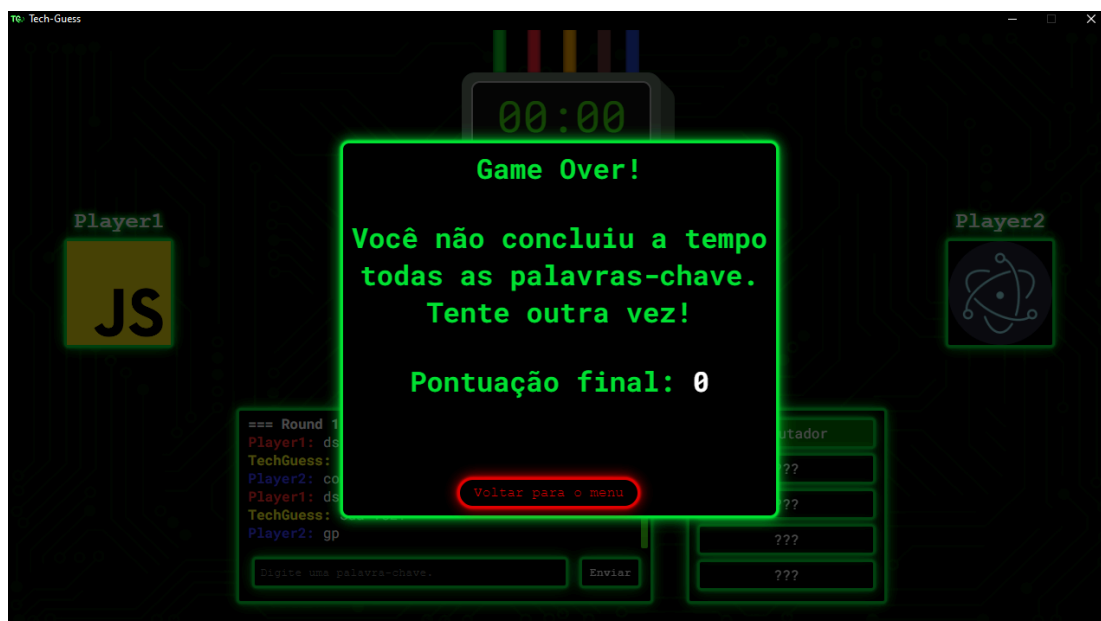


Figura 17: Página principal do jogo (Modal Game Over).

Quando os jogadores não conseguem concluir o round acertando a quantidade necessária de palavras no tempo regulamentar, o jogo finaliza, apresentando um modal de Game Over.

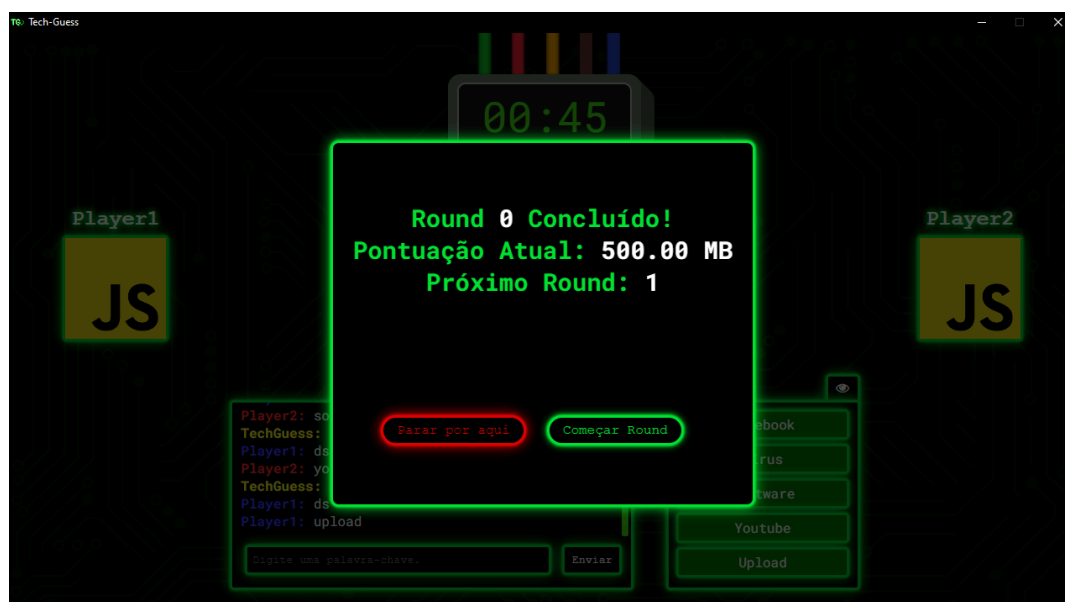


Figura 18: Página principal do jogo (Modal round concluído na tela do Player1).

Por outro lado, se os jogadores conseguem acertar a quantidade necessária de palavras-chave, ao acabar o tempo ou acertar as cinco palavras, é finalizado o round e

apresentando então um modal informando que passaram de round e solicitando ao “Player1” o comando de início do próximo round.



Figura 19: Página principal do jogo (Modal round concluído na tela do Player2).

Enquanto o próximo round não é iniciado pelo “Player1”, a tela do segundo jogador fica da forma apresentada na figura acima, solicitando que o mesmo aguarde o início pelo host da sala.

Desta forma, todos os rounds vão se comportando da mesma forma, até o último round. O que muda nesta fase final é que aos usuários concluírem o round, a partida é finalizada e eles vencem o jogo, apresentando um modal de vitória.



Figura 20: Página principal do jogo (Modal de vitória).

5. Avaliação do jogo e resultado

Com o objetivo de avaliar o jogo desenvolvido, elaborou-se um formulário utilizando a metodologia eGameFlow, uma adaptação do método GameFlow projetada para jogos educacionais. Essa abordagem visa criar uma escala de satisfação do usuário em relação ao jogo educacional, fornecendo ao game designer insights sobre os pontos positivos e negativos do jogo do ponto de vista do jogador. O eGameFlow preserva essencialmente os mesmos elementos do método GameFlow, com adaptações específicas que consideram os aspectos educacionais do jogo (Tsuda, Sanches, Ferreira, Otsuka & Beder, 2014).

Assim, o eGameFlow abrange oito dimensões: Concentração, Desafios, Autonomia, Clareza dos Objetivos, Feedback, Imersão, Interação Social e Melhoria do Conhecimento. Cada dimensão compreende vários itens, detalhadamente analisados para determinar a pontuação atribuída a cada uma dessas seções. Tsuda et al. (2014)

Tabela 05: Questões da seção “Concentração”.

Concentração
C1 – O jogo prende minha atenção? C2 – Apresenta conteúdo que estimula minha atenção? C3 – A maioria das atividades está relacionada com a tarefa da aprendizagem?

<p>C4 – Nenhuma distração da tarefa é destacada?</p> <p>C5 – No geral, consigo ficar concentrado no jogo?</p> <p>C6 – Sou distraído de tarefas nas quais deveria me concentrar?</p> <p>C7 – Sou sobrecarregado com tarefas que parecem sem importância?</p> <p>C8 – A carga de trabalho do jogo é adequada?</p>
<p>Foco na concentração do participante, buscando avaliar se o jogo mantém o jogador concentrado, sem distrações desnecessárias.</p>

Tabela 06: Questões da seção “Desafios”.

Desafios
<p>H1 – Aproveito o jogo sem ficar entediado ou ansioso?</p> <p>H2 – Dificuldade é adequada?</p> <p>H3 – Existem “dicas” que ajudam na tarefa?</p> <p>H4 – Apresenta suporte on-line que ajuda na tarefa?</p> <p>H5 – Apresenta vídeo ou áudio que ajudam na tarefa?</p> <p>H6 – Minhas habilidades aumentam conforme o jogo avança?</p> <p>H7 – Sou motivado pela melhora das minhas habilidades?</p> <p>H8 – Os desafios aumentam conforme minhas habilidades aumentam?</p> <p>H9 – Apresenta novos desafios em um ritmo adequado?</p> <p>H10 – Apresenta diferentes níveis de desafios que se adaptam aos diferentes jogadores?</p>
<p>O objetivo desta seção é avaliar o nível de dificuldade e desafio apresentado ao jogador, verificando se o jogo consegue manter o envolvimento por meio das tarefas propostas.</p>

Tabela 07: Questões da seção “Autonomia”.

Autonomia
<p>A1 – Tenho sensação de controle do menu?</p> <p>A2 – Tenho sensação de controle sobre funções e objetos?</p> <p>A3 – Tenho sensação de controle sobre as interações entre funções e objetos?</p> <p>A4 – É possível cometer erros que impedem o avanço do</p>

jogo? A5 – Posso me recuperar de qualquer erro cometido? A6 – Sinto que posso usar quaisquer estratégias? A7 – Tenho sensação de controle e impacto sobre o jogo? A8 – Sei o próximo passo no jogo? A9 – Tenho sensação de controle sobre o jogo?
Busca-se avaliar o nível de autonomia do usuário, verificando se ele se sente no controle adequado das funcionalidades ao jogar.

Tabela 08: Questões da seção “Clareza dos Objetivos”.

Clareza dos Objetivos
G1 – Objetivos gerais apresentados no início do jogo? G2 – Objetivos gerais apresentados claramente? G3 – Objetivos intermediários apresentados no local apropriado? G4 – Objetivos intermediários apresentados claramente? G5 – Eu entendo os objetivos do aprendizado através do jogo?
Intuito de verificar se o jogo apresenta um objetivo claro no qual o usuário consegue compreendê-lo.

Tabela 09: Questões da seção “Feedback”.

Feedback
F1 – Recebo feedback do meu progresso no jogo? F2 – Recebo feedback imediato das minhas ações? F3 – Sou notificado sobre novas tarefas imediatamente? F4 – Sou notificado sobre novos eventos imediatamente? F5 – Recebo informação sobre sucesso ou falha de objetivos intermediários imediatamente? F6 – Recebo informação sobre o meu status, como nível ou pontuação?
Interação com o jogador, fornecendo informações sobre o que está acontecendo e mantendo-o a par do atual estado do jogo.

Tabela 10: Questões da seção “Imersão”.

Imersão
I1 – Esqueço do tempo enquanto jogo? I2 – Esqueço das coisas ao meu redor enquanto jogo? I3 – Esqueço dos problemas do dia-a-dia enquanto jogo? I4 – Sinto uma noção de tempo alterada? I5 – Posso ficar envolvido com o jogo? I6 – Me sinto emocionalmente envolvido com o jogo? I7 – Me sinto visceralmente envolvido com o jogo?
Determinação da imersão do jogo, o quanto o jogador se sente conectado ao jogo.

Tabela 11: Questões da seção “Interação Social”.

Interação Social
S1 – Me sinto cooperativo com outros colegas? S2 – Colaboro muito com outros colegas? S3 – Cooperação no jogo auxilia no aprendizado? S4 – O jogo suporta interação social (chats, etc...)? S5 – O jogo suporta comunidades dentro do jogo? S6 – O jogo suporta comunidades fora do jogo?
Aborda a presença de cooperatividade, trabalho em equipe e interação social.

Tabela 12: Questões da seção “Melhoria do Conhecimento”.

Melhoria do Conhecimento
K1 – O jogo melhora meu conhecimento? K2 – Capto as ideias básicas do conteúdo apresentado? K3 – Tento aplicar o conhecimento no jogo? K4 – O jogo motiva o jogador a integrar o conteúdo apresentado? K5 – Quero saber mais sobre o conteúdo apresentado?
Verificar se ocorre uma melhoria do conhecimento e fomento acerca do aprendizado do

conteúdo abordado.

O avaliador busca atribuir a cada item uma nota (1 a 7) condizente com sua experiência ao jogar o TechGuess. A nota final da avaliação de cada dimensão do jogo é obtida a partir da média das notas dos itens que a compõem.

5.1. Informações do perfil dos participantes

Para contextualizar o perfil dos 19 participantes do questionário, foram incluídas algumas perguntas com o objetivo de identificar suas características.

5.1.1. Idade

A data de aniversário dos participantes foi solicitada, e com base nessa informação, foi calculada uma média aritmética, resultando em uma média de 22 anos. Isso indica que a maioria dos indivíduos que participaram do teste e da avaliação são jovens.

5.1.2. Sexo

Também foi solicitada a informação sobre o sexo dos participantes, sendo que 84.2% são do sexo masculino e 15.8% do sexo feminino.

Sexo
19 respostas

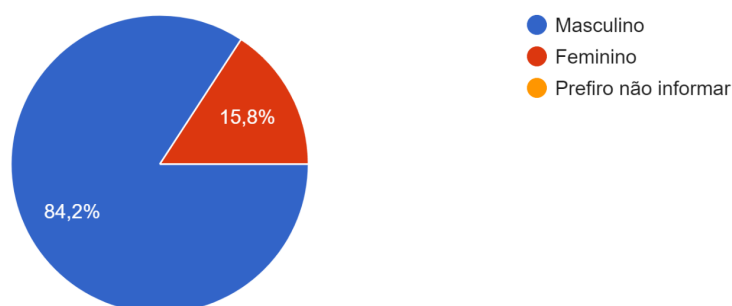


Figura 21: Gráfico das respostas sobre o sexo dos participantes.

5.1.3. Grau de escolaridade e conhecimento prévio

Para concluir o processo de formação de perfil, mais duas perguntas foram incluídas. A primeira abordou o grau de escolaridade, enquanto a segunda indagou sobre o nível de conhecimento na área da tecnologia.

Qual seu grau de escolaridade?

19 respostas

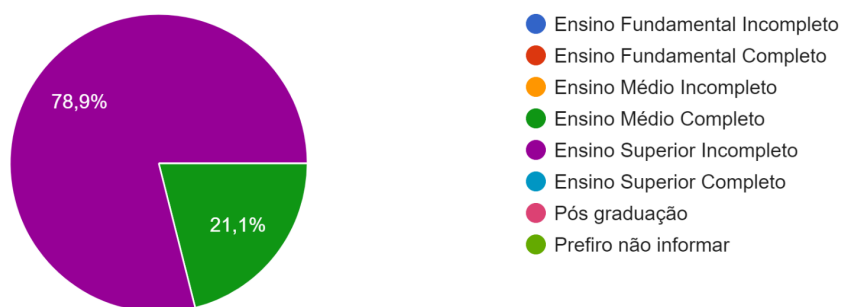


Figura 22: Gráfico das respostas sobre o grau de escolaridade dos participantes.

Com base nos resultados, observa-se que a maioria (78.9%) possui Ensino Superior Incompleto, enquanto os restantes 21.1% optaram por não fornecer essa informação.

A respeito da área da tecnologia, você se considera:

19 respostas

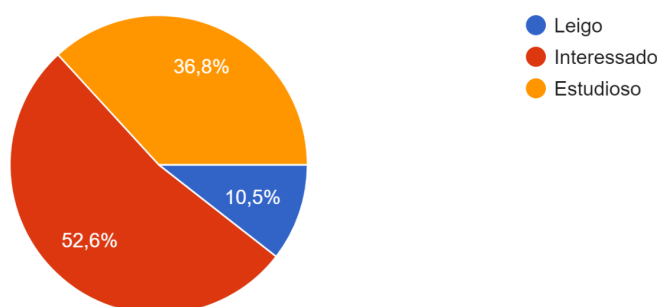


Figura 23: Gráfico das respostas sobre o conhecimento de tecnologia dos participantes.

Dado que o jogo leva em consideração o nível do jogador para o balanceamento, dividindo-o em três categorias: leigo, interessado e estudioso, foi solicitado aos participantes que indicassem em qual nível se consideram. Ao analisar os resultados, nota-se que a maioria se autodefine como interessada ou estudiosa na área, sendo que apenas 10.5% se identificaram como leigos no tema.

5.2. Resultados por seção

Ao consolidar todos os resultados do formulário, eles foram categorizados por seção e, posteriormente, foi aplicada uma média aritmética. Essa abordagem possibilita avaliar o desempenho do jogo em cada seção com base nas pontuações atribuídas na escala fornecida, que varia de 1 a 7.

Tabela 13: Média aritmética dos resultados dos participantes separados por seção.

Média Aritmética dos resultados por seção	
Concentração	5.3
Desafios	5.6
Autonomia	5.4
Clareza dos objetivos	6.2

Feedback	6.1
Imersão	6.2
Interação Social	5.8
Melhoria do conhecimento	6.4

5.2.1. Concentração

O jogo TechGuess atende satisfatoriamente ao critério Concentração. O jogador consegue se manter concentrado no jogo, pois ele deve prestar atenção nas dicas que o outro jogador dá e responder corretamente de forma rápida por conta do tempo. **NOTA: 5.3.**

5.2.2. Desafios

O jogador inicialmente desfruta do jogo sem sentir tédio, mas à medida que avança, o desafio pode aumentar consideravelmente com base nas palavras selecionadas para o nível do round. Observou-se que ocorre uma transição rápida entre os níveis das palavras, tornando o jogo bastante desafiador em determinado ponto no meio da jogatina. No entanto, as informações cruciais, como palavras-chave e objetivos, são detalhadas no menu por meio dos botões "Palavras-chave" e "Como jogar". Isso permite que os jogadores compreendam o funcionamento das palavras e desenvolvam estratégias mais eficazes para o jogo, estabelecendo uma curva de aprendizado que impulsiona o progresso ao longo da experiência de jogo. **NOTA: 5.6.**

5.2.3. Autonomia

As ações são de fácil assimilação, exigindo apenas que o jogador digite a palavra-chave no chat e a envie, sem a necessidade de controles mais específicos para jogar. Não há possibilidade de cometer erros que impeçam o avanço no jogo, a menos que ambos os jogadores não consigam acertar a quantidade de palavras necessárias para progredir de round. Mesmo nesse cenário, é viável continuar jogando; entretanto, o jogador precisará iniciar um novo jogo e retornar ao início. **NOTA: 5.4.**

5.2.4. Clareza dos objetivos

O jogo oferece uma compreensão considerável dos objetivos do jogador; contudo, foi observado que há momentos em que o usuário pode não ter clareza sobre se irá avançar para a próxima fase. Em particular, o jogador pode não estar certo da quantidade exata de palavras que deve acertar, pois essa quantidade varia a cada fase, alternando entre três e cinco palavras.

NOTA: 6.2.

5.2.5. Feedback

O jogo disponibiliza informações sobre a pontuação atual no round e indica se o jogador acertou ou não a palavra-chave. Um recurso adicional que contribui para manter o jogador informado é a exibição de um balão de diálogo ao lado da foto do jogador quando ele digita uma palavra-chave, apresentando claramente a palavra inserida. Isso torna a ação do jogador mais evidente e compreensível durante o jogo. **NOTA: 6.1**

5.2.6. Imersão

O jogador experimenta uma forte conexão com o jogo, sentindo-se atraído e imerso nas tarefas apresentadas ao longo de sua jornada. Essa sensação de envolvimento contribui significativamente para a experiência do jogador, tornando a interação mais envolvente e prazerosa. **NOTA: 6.2**

5.2.7. Interação Social

Embora não incorpore um suporte para comunidades diretamente no jogo, o TechGuess promove o trabalho em equipe, pois os jogadores precisam colaborar para avançar de fase. Além disso, estimula e aprimora a interação, uma vez que ambos devem se comunicar de maneira eficaz, garantindo um entendimento mútuo para superar as fases. Esse aspecto não apenas contribui para o êxito no jogo, mas também fomenta habilidades de comunicação e colaboração. **NOTA 5.8**

5.2.8. Melhoria do Conhecimento

O jogo desempenha um papel fundamental na aprimoração do conhecimento, pois à medida que novas palavras surgem, o jogador é desafiado a buscar formas de compreendê-las

e oferecer dicas, promovendo seu aprendizado. Além disso, o jogo oferece uma janela dedicada para o aprofundamento no entendimento dessas palavras, apresentando uma lista completa dos termos presentes no jogo, acompanhada de seus respectivos significados. Essa abordagem não apenas enriquece a experiência do jogador, mas também proporciona uma oportunidade valiosa para o aprimoramento de seu conhecimento. **NOTA 6.4**

5.3. Avaliações gerais

Para finalizar o formulário também foram adicionadas algumas questões complementares de cunho geral para uma melhor avaliação.

Na mesma escala de 1 a 7 usada até agora, foi solicitado aos participantes que fornecessem uma nota para o jogo, o avaliando de uma forma mais geral, dito isso, ao agrupar todos os resultados e realizar uma média aritmética obtemos o resultado 6.6, o que é uma nota muito boa, demonstrando assim uma satisfação dos participantes em relação ao jogo.

Ademais, para um melhor aprimoramento do jogo, foram acrescentadas três questões abertas, abordando pontos positivos, negativos e comentários gerais. A respeito dos pontos positivos, os avaliadores consideraram o jogo bem dinâmico e fluido, além de divertido também. Destaca-se o comentário de um participante:

Bom, achei o jogo muito interessante pra todos que tem interesse na área da informatica, pois existem dificuldades para leigos, onde encontram palavras do digital que está muito presente no nosso cotidiano, tais como: tiktok e instagram, existe a dificuldade mediana e a avançada, onde quem tem mais conhecimento na área de T.I. conseguem entender melhor e consequentemente acertar de maneira mais facil. Porém o jogo também traz o conhecimento na aba "Palavras-chave", onde quem tem duvida ou não tem o entendimento de tal palavra, consegue aprender o significado, contribuindo pro usuario que está no jogo.
Particularmente, achei o jogo intuitivo, educativo e principalmente imersivo, onde voce e um amigo podem adentrar num jogo onde é totalmente nichado na área da computação.

Figura 24: Comentário positivo de um dos participantes.

Por outro lado, os avaliadores apontaram alguns pontos negativos acerca do jogo, dentre eles o principal foi sobre a dificuldade do jogo, que de acordo com as avaliações, não está sendo feito um aumento proporcional das dificuldades ao longo dos rounds.

Acho que a dificuldade dos níveis está um pouco "desbalanceada", sendo a primeira fase fácil e o segundo já ser um tanto quanto difícil.

Figura 25: Comentário negativo de um dos participantes.

Outro aspecto frequentemente criticado diz respeito à identificação de pontos cruciais. Por exemplo, muitos jogadores observaram uma falta de clareza em relação à progressão de fase, resultando em uma apresentação problemática das condições do jogo, os mesmos diziam não saber quando iriam ou não passar de round. Além disso, foi notado que há dificuldade na identificação de funções essenciais, como os botões "Palavras-chave" e "Como jogar" no menu, nas quais os usuários não observaram e consequentemente não fizeram uso dessas funcionalidades que poderiam auxiliar em sua experiência no jogo.

Junto com esses feedbacks de pontos positivos e negativos, os participantes enviaram comentários gerais.

Jogo muito legal. Possíveis melhorias:
- Além da escolha por nível pode-se colcar escolha de tema
- Tela de intruções do jogo em todos os momentos de espera

Figura 26: Comentário geral de um dos participantes, apontando possíveis melhorias.

Este participante recomendou duas melhorias interessantes, uma referente a escolha de temas na área da computação (banco de dados, sistemas operacionais, engenharia de software), especializando o conhecimento do jogador nessas áreas. E outra sobre uma tela de instruções em momentos de espera, contribuindo assim para o melhor entendimento e progresso do jogador a respeito do jogo.

O jogo é muito bom, está muito bem feito, com tolerância a erros, principalmente os referentes ao usuário. Está feito de forma simples de entender com uma boa explicação de como funciona o jogo e as iterações entre jogadores é bem livre, descontraída e divertida.
Penso que possa aumentar o banco de palavras de cada nível para que haja o menos número de repetições caso perca no primeiro nível e tenha que faze-lo de novo.

Figura 27: Comentário geral de um dos participantes, apontando possíveis melhorias.

Outro participante, além de compartilhar suas impressões, propôs uma expansão do banco de palavras. Essa sugestão visa proporcionar uma maior diversidade das palavras-chave, evitando repetições e enriquecendo a experiência do jogador ao ampliar seu conhecimento.

Além das sugestões para a implementação do jogo e suas funcionalidades, um jogador fez um comentário relevante ao sugerir a criação de uma versão mobile. Essa proposta faz bastante sentido, considerando que uma versão mobile proporciona uma acessibilidade maior em comparação à versão desktop.

Ótima ideia, acho que pode se tornar algo grande e até ser adaptado para aplicativo móvel, se tornando algo competitivo

Figura 28: Comentário geral de um dos participantes, sugerindo uma versão mobile.

6. Conclusão

A gamificação surge como uma abordagem promissora, inserindo elementos lúdicos no processo educacional para tornar a aprendizagem mais envolvente e eficaz. No âmbito desse cenário, o TechGuess, emerge como uma ferramenta inovadora que não apenas entretém, mas também contribui significativamente para a área da computação. Ao fomentar a participação ativa dos jogadores, o jogo promove a partilha de conhecimentos, estimula o raciocínio lógico e a familiarização com termos e conceitos essenciais, fortalecendo, assim, a base de habilidades na área.

Além dos benefícios específicos para a computação, o TechGuess desempenha um papel crucial na educação de forma mais ampla. O jogo cria um ambiente propício para a aprendizagem, tornando o processo educacional mais dinâmico e atrativo. A integração da gamificação não só motiva os estudantes, mas também auxilia no desenvolvimento de habilidades transferíveis, como trabalho em equipe, comunicação e resolução de problemas.

Entretanto, é necessário reconhecer que a implementação do jogo apresentou desafios. Desde a concepção até a execução, foram enfrentados obstáculos técnicos, logísticos e

pedagógicos. Tais desafios destacam a importância de uma abordagem cuidadosa na introdução de elementos lúdicos no ambiente educacional, demandando planejamento, adaptação contínua e avaliação criteriosa.

Considerando o futuro, identificou-se várias oportunidades para aprimorar e expandir o TechGuess. Sendo tanto conceitos que tangem o balanceamento do jogo, quanto implementações de novas funcionalidades e funções que vão permitir que o jogo se torne mais eficiente para o jogador. Em conclusão, este estudo revela o potencial da gamificação na educação, evidenciando como o TechGuess pode ser uma contribuição valiosa para o ensino de computação e áreas correlatas. Superando desafios e explorando oportunidades futuras, vislumbra-se um caminho promissor para a integração bem-sucedida de jogos educacionais inovadores no contexto educacional contemporâneo.

7. Referências Bibliográficas

GIORDANO, P. D. C. V.; SOUZA, L. T. D. de. **A gamificação e a motivação dos alunos: considerações sobre técnicas efetivamente aplicadas na educação profissional**. REVISTA ENIAC PESQUISA, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 26–38, 2021.

OLIVEIRA, A. C.; SOUZA, R. M.; OLIVEIRA, L. C. **Gamificação no processo de ensino-aprendizagem: uma revisão integrativa**. Revista Educação em Foco, edição 12, p. 53-62, 2020.

FLACH, Guilherme Ismael; FERREIRA, Vinicius Hartmann. **Uma revisão sistemática da literatura sobre a avaliação do uso de jogos na educação**. XIX SBGames. Recife, p. 4, 2020.

OLIVEIRA, R.; BELARMINO, G.; RODRIGUEZ, C.; GOYA, D.; VENERO, M. F.; JÚNIOR, A. O.; ROCHA, R. V. da. **Avaliações em Jogos Educacionais: instrumentos de avaliação da reação, aprendizagem e comparação de jogos**. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 30., 2019, November. Anais... p. 972.

PINHEIRO, Ricardo Silverio Gomes; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **O Lúdico e a Formação de Professores: elaboração e confecção do jogo Mega Senha da Química**.

Revista Debates em Ensino de Química, v. 6, n. 1, p. 258-272, 2020.

TOLOMEI, Bianca Vargas. **A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação**. EAD em foco, v. 7, n. 2, 2017.

FEICHAS, Felipe Augusto; SEABRA, Rodrigo Duarte; DE SOUZA, Adler Diniz. **Gamificação no ensino superior em ciência da computação: Uma revisão sistemática da literatura**. RENOTE, v. 19, n. 1, p. 443-452, 2021.

ALTOMARI, Luca; ALTOMARI, Natalia; IAZZOLINO, Gianpaolo. **Gamification and Soft Skills Assessment in the Development of a Serious Game: Design and Feasibility Pilot Study**. JMIR Serious Games, v. 11, n. 1, p. e45436, 2023.

MINUZI, N. A.; SANTOS, L. M. A.; SAIDELLES, T. **Gamificação na educação profissional e tecnológica**. Redin-Revista Educacional Interdisciplinar, v. 7, n. 1, 2018.

ARAUJO, N.; MACHADO, R.; VIANA, D.; RIVERO, L. **Avaliando a viabilidade do blackbox em sala de aula: Um jogo sério para ensino de teste funcional de software**. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 28., 2017, October. Anais... p. 817.

SANTOS, J. B. M. dos; NASCIMENTO, S. M.; RIQUE, T. P. **ZeroUm: um jogo sério para aprender números binários**. Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 41231–41250, 2021.

TSUDA, M.; SANCHES, V. M.; FERREIRA, T. G.; OTSUKA, J. L.; BEDER, D. M. **Análise de métodos de avaliação de jogos educacionais**. In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames), 13., 2014, Proceedings... p. 12-14.

TOMISAKI, Sara Midori Mendes; DE SOUZA, Adler Diniz; SEABRA, Rodrigo Duarte. **MEGA GP: Aplicando a Gamificação no Ensino de Gerência de Projetos**. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 24. , 2016, Porto Alegre. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016 . p. 2225-2234.

PASCHOAL, L. N.; CASSENOTE, M. R. S.; TELOCKEN, A. V.; CHICON, P. M. M. **Integração de um jogo sério no ambiente Moodle: Uma estratégia de gamification no ensino de lógica para computação.** Teknos Revista Científica, v. 15, n. 2, p. 18-26, 2015.

PETRI, G.; GRESSE VON WANGENHEIM, C.; BORGATTO, A. F. **MEEGA+: Um Modelo para a Avaliação de Jogos Educacionais para o Ensino de Computação.** Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 27, n. 3, 2019.

LIMA, Thamyla; BARRADAS FILHO, Alex ; BARROS, Allan K.; VIANA, Davi ; BOTTENTUIT JUNIOR, João B. ; RIVERO , Luis . **Avaliando um Jogo Educacional para o Ensino de Inteligência Artificial - Qual Metodologia para Avaliação Escolher?.** In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 28. , 2020, Cuiabá. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020 . p. 66-70.

FU, F. L.; SU, R. C.; YU, S. C. **EGameFlow: A scale to measure learners' enjoyment of e-learning games.** *Computers & Education*, v. 52, n. 1, p. 101-112, 2009.