

TecToy-Investment: Um Jogo sobre Educação Financeira e Investimentos¹

WILLIAM MIGUEL PEREIRA RAMOS

Mestre em Física

Departamento de Física / Universidade do Estado do Amazonas – UEA

ALEX OLIVEIRA PINTO

Mestrando em Matemática

Departamento de Matemática / Universidade Federal do Amazonas – UFAM

ROBERT LUIS LARA RIBEIRO

Doutor em Matemática

Departamento de Matemática / Universidade do Estado do Amazonas – UEA

SABRINA DE SOUZA RODRIGUES

Mestre em Matemática

Departamento de Matemática / Universidade do Estado do Amazonas – UEA

GABRIEL DE LIMA E SILVA

Mestre em Física

Departamento de Física / Universidade do Estado do Amazonas – UEA

Resumo

Este artigo apresenta o desenvolvimento de um jogo mobile que utiliza a simulação de processos financeiros de taxa fixa e variável para potencializar o processo ensino-aprendizagem em educação financeira para alunos de escolas municipais e estaduais de Tefé-AM. Sua criação foi baseada nos princípios de gamificação e IA (Inteligência Artificial). O jogo possui níveis com situações do cotidiano do Amazonas e um sistema de recompensa através de moedas virtuais chamadas T-Coins que podem ser usadas na loja do jogo, para cumprir objetivos ou para serem guardadas e alcançar metas. O objetivo deste trabalho é desenvolver um jogo mobile para Educação financeira para potencializar o processo ensino-aprendizagem de alunos do ensino médio no uso adequado do dinheiro e da renda familiar.

Palavras-Chave: Jogo mobile, Educação Financeira, Gamificação.

Abstract

This article presents the development of a mobile game that uses the simulation of fixed and variable rate financial processes to enhance the teaching-learning process in financial education for students from municipal and state schools in Tefé-AM. Its creation was based on the principles of gamification and AI (Artificial Intelligence). The game has levels with everyday situations in the Amazonas region and a reward system through virtual coins called T-Coins that can be used in the game store, to fulfill objectives, or to be saved and reach goals. The objective of this work is to develop a mobile game for financial education to enhance the teaching-learning process of high school students in the appropriate use of money and family income.

Keywords: Mobile game, Financial Education, Gamefication.

¹ **Investment: A Game about Financial Education and Investment**

1- INTRODUÇÃO

O conhecimento precário em educação financeira no Brasil é um problema latente de grande parcela de famílias como mostrou uma pesquisa publicada em setembro de 2022 realizada pela Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC) apontando que o índice de endividamento das famílias brasileiras atingiu 79,3 % em setembro de 2022, sendo que 10,7 % não terão condições de pagar (CNC, 2022, p. 2). Isto expõe as dificuldades que os brasileiros em sua grande maioria, famílias, encontram para gerenciarem sua vida financeira.

Uma possibilidade para melhorar o planejamento financeiro destas famílias é o acesso destas a educação financeira durante o período escolar, assim estariam mais aptas a tomada de decisões do uso de seu dinheiro nas transações financeiras do dia a dia. Segundo (Cavalcante *et al.*, 2021) essa falta de conhecimento se intensifica ainda mais quando o acesso ao ensino de qualidade é mais precário.

Hoje, o celular é o equipamento tecnológico mais comum e acessível para as pessoas com dezenas de aplicativos voltados a transações financeiras (Núñez *et al.*, 2022). Além de seu menu contar com uma variedade de opções, permite ser utilizado como instrumento de uso pedagógico em atividades escolares específicas, tamanha sua versatilidade e funcionalidade no tocante à educação (Rodrigues, 2015). Os jogos mobile devem portanto, serem considerados importantes ferramentas educacionais que podem auxiliar no ensino das mais diversas disciplinas e não apenas isso, podem ser ferramentas poderosas na produção de conhecimento que apesar de constarem nos documentos oficiais como Base Nacional Comum Curricular - BNCC e Plano Curricular Nacional - PCN não fazem parte do currículo escolar, como por exemplo, conceitos de educação financeira.

É comum os alunos levarem seus celulares para a sala de aula, e, para alguns, os aplicativos, presentes no celular, podem acabar por atrapalhar a sua concentração, por outro lado existem pesquisadores do processo ensino-aprendizagem que pensam que o celular pode ser uma ferramenta didática utilizada para auxiliar na educação (Reis e Malacarne, 2021). Principalmente se os alunos tiverem conhecimento e acesso a aplicativos e jogos educacionais que podem contribuir com a sua formação escolar e desenvolvimento de habilidades de gestão financeira.

A Pesquisa da indústria brasileira de games 2022 contratada pelo projeto Brazil Games, parceria da Atragames com a ApexBrasil (Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos), e realizada pela empresa Homo Ludens Inovação e Conhecimento, mostrou que as 223 empresas amostras da pesquisa produziram 1616 jogos no biênio 2020/2021 dos quais 30.1 % são jogos educacionais (Fortim, 2022). Como pode ser visto, os jogos voltados à educação têm ganhado cada vez mais espaço no cenário nacional dos últimos anos.

Portanto, o problema científico é: Como o desenvolvimento de um jogo mobile baseado em UX pode potencializar o processo de ensino-aprendizagem de educação financeira para alunos do ensino médio da cidade de Tefé? Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo desenvolver um jogo mobile, baseado nos princípios da gamificação e UX, que permitisse o aprendizado de conceitos de educação financeira de uma forma lúdica, prática e divertida a alunos de escolas estaduais da cidade de Tefé-AM.

O trabalho está organizado da seguinte forma: na seção 2, apresenta-se a metodologia e o processo de desenvolvimento do aplicativo; na seção 3, faz-se uma

introdução sobre educação financeira, gamificação, jogos na educação, motor do jogo (Game Engine); na seção 4, análise de viabilidade e levantamento de requisitos, desenvolvimento do jogo, testes e validações; na seção 5, considerações finais e trabalhos futuros.

2- METODOLOGIA

2.1 Metodologia e etapas de projeto

O Scrum é uma metodologia criada por Jeff Sutherland e Ken Schwaber em 1993 para otimizar o processo de desenvolvimento de projetos, com menos gente e em menos tempo, conseguindo mais resultados com mais qualidade e menos custos (Sutherland, 2014).

Esta metodologia é um framework ágil utilizado para gerenciamento de desenvolvimento de software e outros projetos complexos. A base desta metodologia e o processo de interação e incremento que divide o projeto em Sprints de duração curta em um período de tempo de quatro semanas. O Scrum é conduzido por uma equipe multifuncional, que inclui um Product Owner (responsável do projeto) e a equipe de desenvolvimento (responsável pela entrega do produto) (Schwaber e Sutherland, 2020).

Além disso, este processo tem reuniões regulares para manter focada e alinhada a equipe, como: Daily Scrum, Sprint Planning, Sprint Review e Sprint Retrospective. A metodologia Scrum é utilizada na indústria de desenvolvimento de software por empresas de diversos segmentos, tamanhos e setores. Ela permite uma entrega mais rápida e flexível do produto e uma maior colaboração entre a equipe do projeto e o cliente do projeto, e uma abordagem mais interativa e adaptativa para gerenciamento de projetos (Schwaber e Sutherland, 2020).

O Scrum foi a metodologia adotada para o desenvolvimento do projeto que contava com equipes de designer, front-end, back-end, IA e testes, durante um período de nove meses realizando Sprints separadas em duas etapas, a primeira de formação e a segunda de desenvolvimento e testes do jogo em todos os seus aspectos, além disso, contamos com uma doutora em economia como será descrito mais adiante no texto.

3- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Educação financeira

A educação financeira é o processo de aprendizagem que se aproveita às informações pessoais sobre finanças, em que a sociedade pode criar uma consciência e fazer um uso racional do dinheiro economicamente coerente com as necessidades da vida em sociedade e familiar (Cavalcante *et al.*, 2021).

Desde o surgimento do sistema capitalista, conforme destaca Oliveira (2020) as pessoas tiveram que se adaptar a novos conceitos sobre o dinheiro, suas trocas e valores, para obter a melhor decisão no seu poder de compra, conceitos que hoje em dia todos deveriam ter um conhecimento básico a respeito do assunto, pois a educação financeira proporciona várias oportunidades de produtos, serviços, além de uma estabilidade econômica e familiar.

No Brasil, a educação financeira faz parte da BNCC que o Ministério da Educação-MEC disponibiliza no site www.vidaedinheiro.gov.br livros didáticos sobre como abordar este tema voltados para o Ensino Fundamental (I e II) e Ensino Médio. A educação financeira no ensino médio é fundamental para que os alunos desenvolvam

habilidades para lidar com o dinheiro de forma consciente e responsável. Ao ensinar educação financeira, é possível ajudar os estudantes a entenderem a importância do planejamento financeiro, do controle de gastos, da poupança e do investimento.

Algumas áreas de educação financeira que podem ser abordadas no ensino médio incluem:

Orçamento e planejamento financeiro: ensinar aos estudantes como criar um orçamento e como planejar suas finanças pessoais.

Contas bancárias e cartões de crédito: ensinar aos estudantes como abrir uma conta bancária, como usar um cartão de crédito de forma responsável e como evitar dívidas.

Investimentos: ensinar aos estudantes sobre diferentes tipos de investimentos, como ações e fundos mútuos, e como eles podem ser usados para aumentar a riqueza a longo prazo.

Impostos: ensinar aos estudantes sobre o sistema tributário e como preencher sua declaração de imposto de renda.

Empreendedorismo: ensinar aos estudantes sobre empreendedorismo, como iniciar e administrar um negócio e como gerenciar as finanças de uma empresa.

Ao ensinar educação financeira no ensino médio, é importante usar exemplos concretos e práticos para que os estudantes possam se relacionar com o tema. Também é importante enfatizar a importância da tomada de decisão informada e de pensar a longo prazo quando se trata de finanças pessoais.

3.2 Gamificação

Como uma construção humana envolvendo fatores socioeconômicos e culturais os jogos de maneira geral tem registro na sociedade como ferramentas e/ou artefatos para todas as idades no modelo de trabalho em grupo ou individual com disputa ou não (TAVERNARI, 2014). Os jogos foram muitíssimo utilizados na imersão de jovens na sua própria cultura e sociedade em que evoluíram juntamente com a própria sociedade.

Considerado como parte da cultura popular, o jogo tradicional guarda a produção cultural de um povo em certo período histórico. Essa cultura não oficial, desenvolvida, sobretudo, pela oralidade, não fica cristalizada. Está sempre em transformação, incorporando criações anônimas das gerações que vão se sucedendo (Kishimoto, 1993, p. 15).

Os jogos de maneira geral serviram e servem ao divertimento e entretenimento de forma geral, contudo a educação tem cada vez mais se apropriando destes no desenvolvimento de modelos teóricos para que docentes utilizem no planejamento de suas aulas seja nas universidades ou nas escolas do ciclo básico. Entretanto, os jogos de tabuleiro e gincanas tiveram seu apogeu com a junção dos jogos com a tecnologia tem colocado nas mãos de alunos e professores possibilidades infinitas.

Desta forma, Prensky define jogos digitais como:

Um subconjunto de diversão e de brincadeiras, mas com uma estruturação que contém um ou mais elementos, tais como: regras, metas ou objetivos, resultado e feedback conflito/ competição/ desafio/ oposição, interação, representação ou enredo (Prensky, 2012).

Assim, a gamificação é um conceito relativamente novo no contexto educacional. Sendo sua popularização mediada pela geração tida como Nativos Digitais. Estes são os indivíduos nascidos depois dos anos 2000 já na explosão da internet e difusão dos jogos.

Logo, a educação financeira (EF) constitui tema de enorme relevância na pesquisa em educação em matemática. O tema EF no Brasil, apesar de novo no contexto escolar, teve como início o ano de 2010 com a implantação e criação da Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) com o decreto lei 7397/2010, publicado no diário oficial da união de 22 de dezembro de 2010, tornando um objeto de estudo promissor e paradigma consolidado (CORDEIRO et al, 2012).

A partir do ano de 2017 a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em sua redação apresenta a EF como contexto de ensino,

Outro aspecto a ser considerado nesta unidade temática é o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando à educação financeira dos alunos. Assim, podem ser discutidos assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos. Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro (BNCC, 2018, p. 271).

Dessa forma, é justificado o campo de pesquisa em educação financeira seja com jogos digitais ou não.

3.3 Jogos na Educação

Os jogos mobile apresentam como potencialidade serem facilitadores de aprendizagem, possibilitando sair de um ambiente monótono e promovendo a interação e cooperação. Por meio de aulas desenvolvidas com estratégias lúdicas, os docentes podem estimular o aprendizado em todo percurso escolar (Backhaus, 2022).

Conforme aponta a revisão sistemática de literatura realizada por Ramos *et al.* (2022) a educação financeira tem sido uma área de pesquisa bem visada na última década, e conforme Fortim (2022) também é crescente a produção de jogos educacionais no Brasil.

Na Google Play Store, encontramos diversos jogos educacionais voltados à educação financeira e em especial aos investimentos, como por exemplo, Vida Financeira; Investing Game: Essenciais; Ceogame - S. de Negócio; Capitalista aventureiro, dentre outros. Todos disponíveis gratuitamente para acesso e download, dentre outros que estão em processo de desenvolvimento e em breve estarão disponíveis nessa plataforma, como por exemplo, o “Grana” de Cavalcante *et al.* (2021).

3.4 Motor do Jogo (Game Engine)

Segundo Silva (2011) podemos definir um Motor de jogo (Game Engine) como um conjunto integrado de ferramentas, empregados de forma a simplificar, abstrair e, conseqüentemente, facilitar o desenvolvimento de jogos em todos os aspectos. Tais sistemas não apresentam, necessariamente, os mesmos conjuntos de ferramentas, mas em geral facilitam a criação de objetos visuais e cenas, assim como os princípios físicos da interação entre esses objetos, suporte na programação e na utilização do jogo produzido em multiplataformas, além disso na criação e manipulação dos efeitos sonoros. E ainda, na depuração dos códigos, permite que os diversos elementos do jogo sejam testados e inspecionados durante o desenvolvimento.

Existem diversos Motores do jogo, como por exemplo Unity, Godot, Phaser, GameMaker, Construct 2, RPG Maker, CryEngine, Frostbite, Luminous Engine, Fox Engine, Panta Rhei e REDengine 3. Todos esses com os elementos principais citados anteriormente. Neste trabalho, durante o levantamento de requisitos optou-se pela

Game Engine Unity, uma das mais utilizadas atualmente baseada na linguagem de programação C# para o desenvolvimento do jogo.

4- RESULTADOS

4.1 Análise de viabilidade e levantamento de requisitos

A primeira etapa do projeto consistiu em uma análise sobre as possibilidades viáveis para o jogo levando em consideração o tempo disponível e o objetivo a ser alcançado. Então o primeiro passo foi realizar uma pesquisa a respeito de economia, investimentos e educação financeira através de palestras e exposições, com suporte teórico da área durante todo o decorrer do projeto.

O segundo passo foi uma análise dos jogos mobile mais populares atualmente entre os jovens e crianças, e uma série de debates entre os professores pesquisadores e alunos bolsistas ocorreram até se formar uma ideia para o tipo de jogo que iria ser produzido. Chegando a conclusão que o jogo iria ser um RPG (Role Playing Game), em que o jogador assume o papel de personagem e toma as decisões no desenvolvimento da história com mais liberdade. Assim, inserido em um ambiente virtual para tomar decisões financeiras, o jogador aprenderá conceitos de finanças e investimentos enquanto se diverte com o desenvolvimento e conquistas do seu personagem na história.

Para finalizar a parte de levantamento de requisitos houve um processo de seleção da Game Engine que seria utilizada, e a escolhida foi a Unity, que é desenvolvida na linguagem de programação C#, e como não se tinha a expertise em desenvolvimento de games mobile foi preciso fazer um curso de Unity na Udemy, uma plataforma digital que oferece cursos de programação em geral.

4.2 Desenvolvimento do jogo

As primeiras Sprints foram semanais divididas em dois aspectos, o primeiro sobre a formação dos desenvolvedores que começaram a fazer um curso de Unity e o segundo da equipe de designer que começavam a elaborar as primeiras ideias sobre como seria o jogo de RPG em 2D. Para os desenvolvedores, essa etapa foi muito importante, pois nenhum tinha familiaridade com o desenvolvimento de games mobile, no que se refere aos designers foi um grande desafio criar uma identidade visual e principalmente, tiveram que aprender a desenhar em pixel arte para construir os elementos visuais que estariam presentes no jogo.

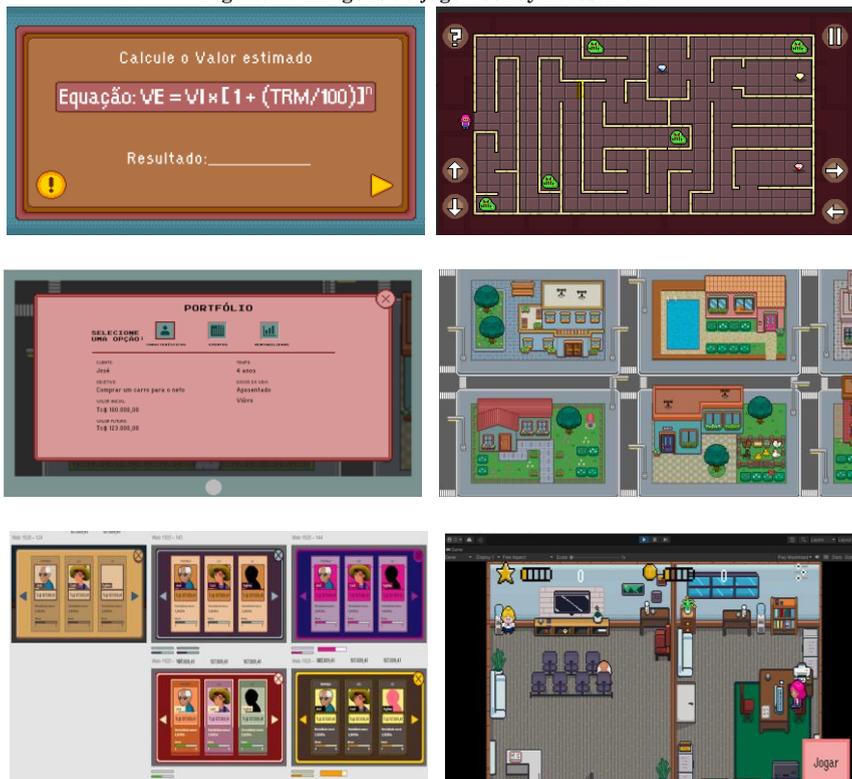
Na Sprint Review os desenvolvedores apresentavam o que tinham aprendido e o que já conseguiam produzir, enquanto os designer apresentavam as características visuais iniciais do jogo. Havia constantes reuniões nesta fase com a economista do projeto, sobre quais elementos relacionados ao ensino de investimentos eram essenciais ao jogador aprender, uma vez que não é possível abordar todos, precisamos focar nos mais importantes. Também vale ressaltar que a complexidade não pode ser tão alta, por dois motivos, primeiro que essa não era a nossa proposta de jogo e segundo pelo público alvo que queremos abordar.

As Sprints intermediárias duravam em média duas semanas, nessas o jogo começou a ser desenvolvido em seus aspectos primários como a primeira fase, os designers fizeram o ambiente onde a história do jogo se passa e determinaram que objetos estariam presentes e os desenvolvedores implementaram os movimentos mais básicos dos personagens, dando início a jogabilidade.

Nesta etapa o foco das equipes foi na história do jogo, por isso haviam muitas reuniões estipulando quantas fases o jogo teria, levando em consideração o tempo disponível para implementação. A equipe de testes iniciou os trabalhos e cada Sprint dava um feedback dos bugs e erros encontrados no jogo para que a equipe de desenvolvedores corrigissem.

As Sprints finais duravam em média duas semanas e tinham dois objetivos fundamentais, o primeiro era fechar a história, personagens e os elementos visuais do jogo por parte dos designers, o segundo de finalizar a implementação por parte dos desenvolvedores principalmente voltada a correção de pequenos erros que ainda eram apontados pela equipe de testes.

Figura 01: Imagens do jogo TecToy Investment.



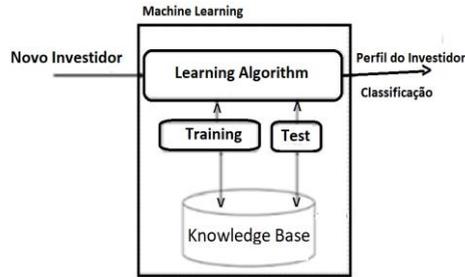
Fonte: Próprio Autor.

4.3 Inteligência Artificial

De certa forma, todos os sistemas que recebem como entrada, uma informação sobre o meio externo e toma decisões a partir de uma base de conhecimentos e regras, atuando no meio externo baseado na informação recebida, pode ser considerado um Agente de IA (MITCHELL,1997). Existem vários tipos de agentes de IA, neste projeto utilizamos dois sistemas de IA: *Machine Learning* (NIKOLOVA, 2020; HÜLLERMEIER, 2016) e Sistema FUZZY.

A Figura 02 mostra o esquema de uma ML, que recebe informação do meio externo no caso um novo investidor e através de um algoritmo de aprendizado, classifica o perfil do investidor a partir de uma base de conhecimentos sobre investidores.

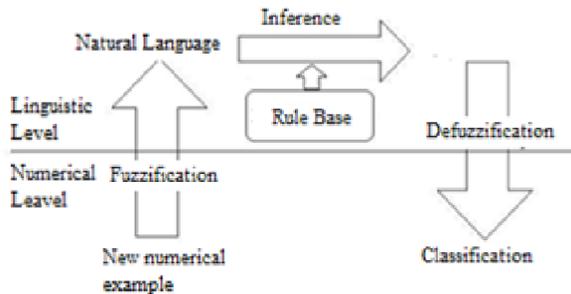
Figura 02. Representação esquemática de uma Machine Learning (ML)



Fonte: Próprio Autor.

A Figura 03 ilustra um Sistema FUZZY que recebe informação numérica sobre percentual de ocorrência de um evento em um conjunto que pertence a uma classe de eventos, converte em valores qualitativos, em linguagem natural (Fuzzificação), faz a inferência utilizando uma base de regras e classifica, de forma quantitativa (Defuzzificação), qual o evento selecionado.

Figura 03. O Sistema Fuzzy recebe um elemento de um conjunto quantitativo e retorna o evento selecionado.



Fonte: Próprio Autor.

Para o Investment foi utilizado a mesma metodologia para a geração e seleção de eventos utilizada no Finance. Além disso, utilizamos ML para a geração de perfil e previsões para tomada de decisão do investidor. A Figura 4 mostra o modelo de ML adotado para esta tarefa de IA. A proposta consiste na utilização de 03 ML (Regressão Linear, Regressão Logística e Árvore de decisão) e seleção da classificação de mais se repete (moda), ou seja, a de maior score.

4.4 Testes e Validações

Do ponto de vista da narrativa, a história do jogo segue a evolução da personagem principal Luísa, que herda uma pequena corretora de investimentos de sua família. No seu dia-a-dia, Luísa deve aprender como melhor orientar seus clientes investidores, a

fim de gerí-los e obter lucro no famigerado mundo de investimentos. O referido jogo foi desenvolvido inicialmente em ambiente Unity e tem como plataforma alvo o público mobile e desktop.

A equipe de testes, composta por 12 estudantes e 3 professores, sendo um destes professores o gerente da equipe. O objetivo desta equipe é executar, documentar e relatar testes projetados com as devidas evidências. Além disso, também realizam testes sistêmicos em protótipos de alta fidelidade. Para aumentar a eficiência na execução do plano de testes, a equipe foi dividida em duas: a equipe de testes funcionais e a equipe de testes unitários.

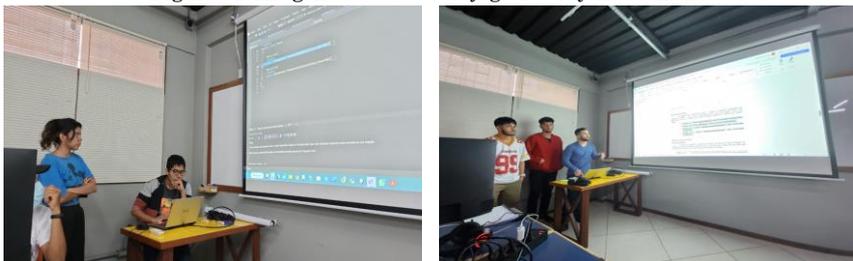
Os testes unitários de um jogo estão sendo realizados por 6 bolsistas que estão sob a supervisão de um professor pesquisador e diferentemente de um usuário do jogo ou testador funcional, que estará interagindo diretamente com o jogo, o testador tem acesso e deverá testar todo o código-fonte do jogo. Ele deverá arquitetar todas as possíveis interações que o jogo terá e o código envolvido nisso. Os critérios pertencentes a esta técnica de teste tem como base o fluxo de controle e o fluxo de dados (Márcio et al., 2016; Zornitsa, 2020).

Em relação aos testes funcionais, eles estão sendo realizados por 6 bolsistas sob a supervisão de um professor pesquisador. Os testes funcionais estão buscando refletir a ótica do usuário, stakeholder, interessado apenas em jogar o jogo, sem levar em conta os detalhes de sua construção e por isto muitos autores o consideram como uma caixa preta (Márcio et al., 2016).

Vale ressaltar que nesses testes estamos usando determinadas técnicas para uma melhor abrangência dos casos de testes. O testador realiza testes de partes do jogo visando encontrar bugs, erros ou crashes do jogo que o testador de teste unitário não conseguiu identificar. Entre essas técnicas podemos citar o particionamento de equivalência que é uma técnica de testes com base em requisitos. Estamos usando essa técnica em conjunto com a análise de valor limite e partição por categoria, a fim de reduzir o número de casos de testes a um nível gerenciável, porém mantendo ainda uma cobertura razoável do teste.

Tanto a equipe de teste unitário quanto a equipe de teste funcional tem a responsabilidade de planejar, executar e relatar os testes correspondentes. Este documento apresenta um resumo dos processos utilizados pelas duas equipes durante os testes das telas e do código do jogo, desde o protótipo inicial até a última fase implementada pela equipe de desenvolvedores.

Figura 04: Imagens dos testes do jogo TecToy Investment.





Fonte: Próprio Autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Em conclusão, o jogo RPG para educação financeira oferece uma maneira divertida e envolvente de aprender habilidades financeiras importantes. Ao assumir o papel de personagens virtuais e enfrentar desafios financeiros realistas, os jogadores podem desenvolver sua compreensão sobre orçamento, investimentos, dívidas e poupança.

O jogo oferece uma plataforma segura para experimentar diferentes estratégias financeiras e aprender com erros sem consequências financeiras reais. Além disso, o jogo pode ajudar a desenvolver habilidades de planejamento, pensamento crítico e tomada de decisões que podem ser aplicadas na vida real.

Em um mundo onde as habilidades financeiras são cada vez mais importantes para o sucesso financeiro, o jogo RPG para educação financeira pode ser uma ferramenta valiosa para ajudar os jogadores a adquirir habilidades financeiras importantes e se preparar para o futuro financeiro.

REFERÊNCIAS

- BACKHAUS, M. H. “JOGOS PEDAGÓGICOS DIGITAIS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ESCOLAR: potencialidades”. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Campus Litoral Norte, Licenciatura em Pedagogia, Tramandaí-RS, 2022.
- BARTOLOMEU, R. D.; STAHL, F. H; ELIAS, D. C. “A GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA O TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO”. Revista Científica Hermes [en lineal]. 2015, p. 71-90. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477647161005>, 24 de fevereiro de 2023.
- CAVALCANTE, C. H. L.; PEREIRA, M. L. A.; FERREIRA, C. G.; SANTOS, F. A. G.; COSTA, A. A. C.; COSTA, R. L.; SILVA, B. C.; LEAL, F. F. “Grana - Educação financeira para crianças de escolas rurais através de um jogo para dispositivos móveis.” In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 32. , 2021, Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 360-370. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2021.218285>.
- CNC - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO DE BENS, SERVIÇOS E TURISMO. “Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (Peic) - setembro de 2022” (2022). Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewTmIXhwqT9AhUzpZUCHUooCZ0QFnoECDkQAQ&url=https%3A%2F%2Fstatic.poder360.com.br%2F2022%2F10%2Fpesquisa-peic-cnc-1o.out_pdf&usq=AOvVaw2tv49MNC8LmrkAtBn-yMTK, 07 de fevereiro de 2023.
- FORTIM, Ivelise (Org). “Pesquisa da indústria brasileira de games 2022”. ABRAGAMES: São Paulo, 2022.
- NÚÑEZ, Isauro Beltrán et al. TELEFONE CELULAR INTELIGENTE, UMA MÍDIA A SER CONSIDERADA PARA ESCOLA PÚBLICA BRASILEIRA. “EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: PESQUISA, APLICAÇÃO E NOVAS TENDÊNCIAS”. v. 1, n. 1, p. 132-141, 2022.
- RAMOS, W. M. P.; PINTO, A. O.; SILVA, G. L.; RODRIGUES, S. S.; RIBEIRO, R. L. L.; OLIVEIRA, R. C. “Educação financeira na última década: revisão sistemática de literatura”. In: “Educação e o ensino contemporâneo: práticas, discussões e relatos de experiências” [recurso eletrônico]. / Jacimara Oliveira da Silva Pessoa (organizadora). Ponta Grossa: Aya, 2022. 200 p. v.10.
- REIS, E. L.; MALACARNE, V. “O USO DO CELULAR PARA APLICAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO”. In: XIX Encontro Científico Cultural Interinstitucional – 2021. Online. Anais [...]. Paraná:

- UNIOESTE, 2021. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwil_M_9oIn9AhX_G7kGHa_NDvcQFnoECAoQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww2.fag.edu.br%2Fcoopex%2Finscricao%2Farquivos%2Feci_2021%2F13-10-2021--11-19-399.pdf&usg=AOvVaw2KB0v8bQhcDpBCtmWHX_gB, 09 de fevereiro de 2023.
- RODRIGUES, D. M. S. A. “O Uso do Celular Como Ferramenta Pedagógica”. Universidade Federal de São Carlos. Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2015. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiao_DLOIT9AhXKqZUCHZTJAUMQFnoECBIQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.lume.ufrgs.br%2Fbitstream%2Fhandle%2F10183%2F134444%2F000986009.pdf%3Fsequenc&usg=AOvVaw325VoN0td2ggBJylcSSzxN, 07 de fevereiro de 2023.
- OLIVEIRA, A. “Educação Financeira”. Fundação Educacional do Município de Assis. Assis-SP, 2020. p. 69. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi4r63klJP9AhXappUCHSaxAicQFnoECBsQAQ&url=https%3A%2F%2Fcepein.femanet.com.br%2FBDigital%2FarqTccs%2F1711480451.pdf&usg=AOvVaw1VwqPXAuIruO86uDvDx5P0>, 13 de fevereiro de 2023.
- Silva, W. C. “Desenvolvimento de Componentes para Ferramenta em Motor de Jogo Unity3D”. 2011. Monografia (Bacharelado em Sistemas de Informação) - Sistemas de Informação - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.
- SUTHERLAND, J. “Scrum : a arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo / Jeff Sutherland; tradução de Natalie Gerhardt”. - São Paulo: LeYa, 2014.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide™. Disponível em: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>.
- HUANG, G.B.; WANG, D. H.; & LAN, Y. **Extreme learning machines: a survey**. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, Springer, volume 2, n.2, p. 107–122, 2011.
- AZEEM, M.F. **Fuzzy Inference System: Theory and Applications**. books.google.com. 2012
- HÜLLERMEIER, Eyke. **Does machine learning need fuzzy logic?** *Fuzzy Sets and Systems*, 2015 - Elsevier.
- MITCHELL, T. **Machine Learning**. McGraw Hill, New York, NY, USA 1997.
- Introdução ao teste de software / organização Márcio Eduardo Delamaro, José Carlos Maldonado, Mario Jino. - [2. ed.] - Rio de Janeiro : Elsevier, 2016.
- Nikolova, Zornitsa. (2020). Testing Strategies in an Agile Context. 10.1007/978-3-030-29509-7_9.