

Ada e a Sociedade Perdida: um RPG digital para revisão de conceitos da matemática do ensino fundamental

Camila N. Soares

Departamento de Ciência da Computação (CIC)
Universidade de Brasília (UnB)
Brasília, Brasil
camilansoares@gmail.com

Germana M. da Nóbrega

Departamento de Ciência da Computação (CIC)
Universidade de Brasília (UnB)
Brasília, Brasil
gmnobrega@unb.br

Resumo—A necessidade de iniciativas em prol da aprendizagem de jovens brasileiros em matemática permanece atestada pelo estado-da-arte e da prática. A partir de lacunas aí identificadas, apresentam-se, neste artigo, projeto e protótipo de um *Role Playing Game* (RPG) digital para apoio à revisão da matemática do ensino fundamental. Desdobramentos futuros pretendidos incluem validação empírica e incremento do projeto do RPG.

Palavras-chave—RPG digital, matemática, ensino fundamental

I. INTRODUÇÃO

A matemática surge na Antiguidade de necessidades da vida cotidiana em situações simples como contar rebanhos [1], que persistem na contemporaneidade em situações mais complexas, e.g. cálculos de engenharia. Embora antiga, presente em vários aspectos da vida, ainda é considerada de difícil compreensão por muitos, dado seu alto grau de abstração.

Apesar de sua importância, no Brasil ainda é uma das disciplinas com piores índices de aprendizagem [2], [3], no ensino fundamental como também no médio. Segundo o Ministério da Educação (MEC) [4], indicadores educacionais mostraram um ensino médio praticamente estagnado desde 2009, que tem pouco agregado ao desenvolvimento cognitivo de estudantes brasileiros. O MEC destacava que mesmo com evolução nas etapas dos anos iniciais e finais do fundamental, o nível de aprendizagem médio do país ainda se situa no limite inferior do nível básico.

De fato, tais indicadores nacionais e internacionais, que medem não apenas qualidade do ensino, como desempenho do estudante, revelam um panorama preocupante sobre jovens no Brasil. Dentre os resultados mais alarmantes, destacam-se os observados no Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) [2] e no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) [3], apresentados a seguir.

Ademais, o atual contexto pandêmico global e suas consequências para a educação no Brasil também já despertam preocupações em autoridades. Embora reconhecido mérito de educadores reinventando suas práticas, a pandemia nos surpreendeu de maneira abrupta, usurpando-nos possibilidades

de planejamento e revelando a falta de infra-estrutura sócio-econômica do país que permitisse uma adaptação pedagógica menos desafiadora. Frequentemente, a mídia divulga educadores declarando inquietudes quanto à necessidade de re-trabalhar, no pós-pandemia, conteúdos ora ministrados remotamente.

Do exposto, formula-se a seguinte questão de pesquisa: Partindo do pressuposto da (ainda) necessidade de investimento em método de ensino/aprendizagem em matemática, como explorar o aspecto lúdico e a tecnologia, a fim de contribuir para a revisão de conceitos previamente trabalhados?

Face a tal questão, o trabalho local [5] que deu origem a este artigo¹ objetivou projetar e prototipar um jogo educacional digital com elementos de *Role Playing Game* (RPG) para auxiliar estudantes do 1º ano do ensino médio na revisão dos conteúdos de matemática do ensino fundamental II.

O atendimento a tais objetivos se reflete na estrutura deste artigo. Na Seção II o estudo do problema é desdobrado. Na Seção III, destacam-se iniciativas prévias acerca da temática de jogos pedagógicos e ensino/aprendizagem da matemática. Projeto e prototipagem do RPG proposto são apresentados na Seção IV. A Seção V encerra o artigo.

II. FUNDAMENTANDO A PROBLEMÁTICA

A. Diretrizes oficiais: o que é esperado?

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [6], que define direitos e objetivos de aprendizagem da educação básica, propõe cinco unidades temáticas como norteadoras para as habilidades a serem desenvolvidas durante toda fase do ensino fundamental e médio. Para a criação do jogo ora proposto, desde fases, conteúdo a ser apresentado e habilidades a serem revisadas foram exploradas essas unidades temáticas previstas na BNCC. Embora o MEC esteja atualmente reformulando as diretrizes que regem a educação básica, a BNCC [6] ainda era o documento oficial em voga, uma vez que as reformas propostas ainda estão em fase de teste.

¹Trabalho de Conclusão de Curso [5] da primeira autora na UnB.

B. Indicadores: o que é observado?

Conforme introduzido acima, PISA [2] é uma avaliação internacional realizada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), iniciada no ano 2000 e realizada a cada três anos. Trata-se de um exame que mede o nível educacional de jovens de 15 anos em três eixos principais: Leitura, Matemática e Ciências. O Brasil participou de todas as edições do PISA, tendo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) como órgão responsável pela aplicação das provas. Na edição de 2018, o Brasil apresentou uma melhora no desempenho médio em matemática com uma evolução de 7 pontos, saindo de 377 pontos para 384 pontos, contudo de acordo com o relatório [2], a maior parte dessa melhoria ocorreu nos períodos iniciais, não sinalizando uma evolução significativa. Ainda segundo o relatório, o desempenho na matemática encontra-se em uma tendência horizontal, estagnado desde o ano de 2009.

Criado na década de 1990 o SAEB [3] é composto por um conjunto de avaliações externas em larga escala que permitem ao Inep realizar um diagnóstico da educação básica brasileira e fatores que possam interferir no desempenho do estudante. A matemática é uma das áreas de conhecimento avaliadas pelo SAEB, medindo-se o nível de proficiência (em escala de 1 a 10) do estudante de 5º ano, 9º ano e do 3º ano do ensino médio. Alguns dos dados de 2017 merecem destaque:

- Quanto ao 5º ano do fundamental, o nível médio de aprendizagem do país se encontra no limite inferior ao nível básico (nível 4 de 10);
- Quanto ao 9º ano, o nível médio de aprendizagem do país está no 3 de 10;
- Quanto ao 3º ano do ensino médio, apenas cerca de 4,5% da/os estudantes do país que participaram do SAEB 2017 apresentaram aprendizagem adequada (níveis 7 a 10); contudo o nível médio de aprendizagem do país ainda se situa no limite inferior do nível básico (nível 2 de 10).

Face à problemática, ainda que pesem eventuais limitações sobre os instrumentos de avaliação supra-citados, o trabalho ora relatado buscou contribuir para aprendizagem da matemática, e a partir de um artefato computacional. Para tanto, a literatura foi inspecionada a fim de se levantar o estado-da-arte sobre soluções existentes. Destaques a seguir.

III. TRABALHOS RELACIONADOS: JOGOS E ENSINO/APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

A abordagem de jogos está presente desde primórdios da história global da Informática na Educação, e vem crescentemente mostrando seu valor pedagógico. Por outro lado, estudos recentes revelam que menos esforço tem sido investido nas pesquisas nacionais, sobretudo para matemática [7].

O jogo ora proposto considera premissas de *Serious games*: jogos desenvolvidos com o objetivo de educar entreterendo. Segundo [8], tal abordagem facilita a comunicação de conceitos devido a dramatização de problemas e motivação, além de contribuir para o desenvolvimento de estratégias, a tomada de decisão, o desempenho de papéis, dentre outras

vantagens. *Serious games* estão focados em objetivos, havendo elementos como competição, recompensas e enredos. Já em [9] argumenta-se que, para além do aspecto lúdico, os *Serious games* são conhecidos pelos benefícios ao processo de aprendizagem: efeito motivador, facilitador de aprendizagem, experiência de novas identidades, entre outros.

A. Jogos pedagógicos

Destaquem-se trabalhos relevantes e recentes explorando jogos digitais para aprendizagem da matemática [10], [11], ambas propostas para estudantes com Deficiência Intelectual.

Em [12] apresenta-se avaliação do jogo para dispositivos móveis “Aventura matemática”, concebido por professores e estudantes do ensino médio motivados por dificuldades observadas nos últimos anos do fundamental. Já [13] apresenta o desenvolvimento do “Tricô numérico” para alfabetização matemática. “Amazonmath” [14] compartilha o objetivo, em cenário da floresta. Por sua vez, [15] traz o desenvolvimento de um jogo sério para aprendizagem das quatro operações, enfatizando eventos climáticos.

Especificamente, a abordagem de RPG é reconhecida por educadores acadêmicos e/ou praticantes pela sua eficácia. Em [16] relata-se que adolescentes que jogaram videogames de estratégia, principalmente *RPG* obtiveram uma melhora em suas avaliações acadêmicas. O estudo revela que ensinar os jogadores a coletar primeiro informações e o pensamento de uma estratégia antes de tentar resolver o problema pode aumentar as habilidades de resolver problemas.

B. Jogos do tipo RPG

Revisão de literatura recente [17] reforça a suposição de que *RPG* tem contribuído para a educação matemática e de que ainda são tímidas as iniciativas de projeto e de utilização em escala, sobretudo no que diz respeito ao ensino fundamental nos anos iniciais. Anos atrás o *RPG* (de mesa) já surgia como tema abordado em trabalhos acadêmicos por matemáticos para ensino/aprendizagem, e.g. [18], [19], persistindo em trabalhos mais recentes, e.g., com foco em avaliação [20].

Já o *RPG* digital pode ser considerado em desvantagem nos quesitos criatividade e liberdade. Entretanto, como vantagem, o jogo digital permite ao estudante fazer uso em qualquer lugar que tenha acesso ao hospedeiro do *RPG* (local ou remoto), além de poder jogar só, independente de grupo. Recentemente, *RPG* digital para matemática se faz representar na comunidade Informática na Educação [21].

IV. O RPG PROPOSTO

“Ada e a Sociedade Perdida” surge como objeto educacional de auxílio a estudantes para revisão e desenvolvimento de habilidades matemáticas, potencialmente atrativo ao público-alvo. Para o projeto do jogo utilizou-se o *Framework BasisJED* [9], que propõe equilíbrio entre aprendizado e entretenimento, segundo características de jogo sério: Universo, jogador, vilão, fases, níveis de cada fase, sala de aula, desafio, obstáculo, recompensa, instrução, professor e objetivos. A seguir, apresentam-se elementos de tal projeto.

a. Público-alvo: Estudantes do ensino médio;

b. Enredo: O jogo acontece no mundo Indo-arábico. No começo da sua civilização surgiram cinco grandes sábios, de origem também desconhecida; Juntos, eles resolveram dividir o mundo em cinco reinos: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística. Em comum acordo, cada sábio ficaria responsável por um reino e em conjunto seriam responsáveis pelo mundo Indo-Arábico. A partir daí surgiu a Sociedade Matemática, que prega, acima de tudo, liberdade, sabedoria, aprendizado e paz a toda/os a/os habitantes desse mundo, buscando sempre evoluir.

O jogo começa no ano de 2017, ano da última reunião, que ocorreu no reino dos Números, vila Algarismos. Em meio ao evento, a torre em que os sábios se encontravam reunidos foi atacada e os sábios aprisionados. É nesse ponto da história que a personagem Ada aparece.

c. Universo do Jogo: Ada e a Sociedade Perdida foi o nome escolhido para o jogo, que se passa em uma época medieval fictícia, sendo dividido em fases, em cada uma das quais a/o jogador(a) enfrenta missões e vilões. No universo do jogo buscou-se inserir um quantitativo expressivo de referências à matemática, desde o nome do mundo escolhido para esse mundo fictício, Indo-Arábico, fazendo alusão ao sistema mais comum de representação simbólica de números no ocidente atual e que compreende os algarismos arábicos, até a escolha dos anos de reunião da sociedade (números primos).

O mundo é dividido em reinos, cada reino sendo representado por uma das unidades temáticas citadas pela BNCC [6]. Cada reino é representado por um matemático real:

- Fase Números: Georg Cantor;
- Fase Álgebra: Bhaskara;
- Fase Geometria: Pitágoras;
- Fase Grandezas e Medidas: Leonhard Euler;
- Fase Probabilidade e Estatística: Carl Gauss;

d. Jogador: O personagem principal é Ada, nome inspirado em Ada Lovelace, matemática e escritora inglesa, considerada como a primeira programadora da história. A escolha também é influenciada pelo estudo apresentado em [22], que revela a personagem feminina em jogos ainda representada de forma hipersexualizada com seios volumosos, curvas e pouca vestimenta. Outro ponto levantado é o comportamento das personagens femininas nos *games*, o de submissa ao homem que é representado como herói.

e. Vilão: Em cada fase haverá alguns vilões que Ada terá que combater. Contudo o grande personagem maldo do jogo cujas atitudes refletem em todas as fases é o Medo. O personagem foi assim chamado como uma referência a aluna/os que têm dificuldade na disciplina, e por vezes desenvolvem receio e até aversão. Essa denominação do personagem busca sugerir que a dificuldade pode ser combatida e superada. Ao combater o Medo, busca-se a analogia que o principal empecilho para a compreensão da matemática não está na/o aluna/o e sim na eventual aversão que se cria ao conteúdo.

f. Fase: O jogo é dividido em cinco fases, cada uma das quais representando uma fase temática citada na BNCC.

g. Desafio: A cada final de fase Ada precisará passar por um desafio para mudar de fase. Caso não consiga realizar o desafio o jogador permanece na mesma fase.

h. Recompensa: A cada missão com sucesso, Ada ganhará uma recompensa (e.g. moeda ou itens mágicos).

i. Instrução: As instruções para realizar as missões do jogo serão dadas por personagens secundários ou dicas em pergaminhos encontrados por Ada ao completar as missões.

j. Professor: Ada contará com a ajuda da personagem “Zero”, uma brincadeira com o número de mesmo nome.

k. Objetivos: Com o desaparecimento da Sociedade, caso nada seja feito o mundo de Indo-Arábico será imerso em escuridão, o que é o desejo do vilão da história. Para evitar que isso ocorra, Ada precisará encontrar todos os membros da Sociedade. Durante cada fase, o jogador encontrará pistas deixadas pelos sábios, pistas contendo desafios matemáticos. Munida das informações das pistas Ada conseguirá encontrar a sociedade e enfrentar O Medo.

l. Missões:

1) Tarefa: Reconhecendo os conjuntos

Zero conta a Ada que com o sumiço dos sábios, um pequeno conselho foi criado para ajudar na ordem do reino até a situação ser resolvida. Sendo Ada uma forasteira, o conselho não irá confiar nela imediatamente, pois teme que ela seja algum servo infiltrado de O Medo. É de conhecimento geral que todos os que seguem o Medo detestam a matemática e nada sabem sobre ela, por isso para terem certeza de que Ada não é um inimigo, pequenos testes serão feitos. Zero pede que Ada vá até onde o conselho está reunido. Ao chegar lá o conselho lhe passa alguns desafios de conjuntos numéricos. Ao realizar os testes duas situações poderão ocorrer (*i*) O jogador acertar qual número não pertence ao conjunto indicado: Caso isso ocorra o jogador avança para o próximo conjunto ou (*ii*) O jogador não acertar qual número não pertence ao conjunto. Caso o jogador escolha o número errado uma mensagem motivadora será falada pelo personagem. Após o jogador ter realizado a tarefa, um quadro explicativo com todos os conjuntos será mostrado.

2) Tarefa: As quatro Operações

Com o sucesso do teste inicial as dúvidas referentes a identidade de Ada diminuiriam, mas, ainda desconfiado, o conselho resolve propor mais um desafio a Ada, desta vez com as quatro operações.

- Operações com números naturais, inteiros e racionais: Antes da atividade uma pequena revisão será apresentada para a/o jogador(a), após isso operações de adição, subtração, multiplicação e divisão serão apresentadas randomicamente para que escolha a resposta correta.

Em cada um dos casos um *feedback* é apresentado, tanto quando a/o jogador(a) acertar a resposta, como quando ela/e errar as operações.

3) Tarefa: Números Irracionais

Nesse ponto o conselho já acredita que Ada pode ajudar e por isso a enviam com o Zero até a torre onde a sociedade estava antes de ser sequestrada. É lá que, ao vistoriar a torre, Ada encontra algo que havia passado despercebido: o símbolo do número de ouro. A partir daí, a/o jogador(a) é apresentada/o para o conjunto dos números irracionais e começa de fato a seguir a trilha até O Medo e, conseqüentemente, aos sábios.

m. Cenários: Conforme a/o jogador(a) avança no jogo, percorre diversos cenários. No protótipo ela/e passa por quatro: Vila Algarismo, Cabana, Biblioteca, Torre, conforme ilustração na Fig. 1.



Fig. 1. Fluxo do jogo: ênfase em cenários da Fase 1.

Para construção do protótipo, buscou-se uma ferramenta que permitisse um desenvolvimento personalizado com elementos do gênero proposto. Foi escolhido o *RPG Maker MV*, que oferece a opção de editar características e habilidades dos personagens e, diferentemente das demais engines, traz as imagens de movimentações de personagens.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme apresentado, é necessária uma melhoria no nível de aprendizado no ensino médio na disciplina de Matemática, dada sua relevância nas mais diversas situações formais e informais da vida cotidiana. Assim, alternativas que incentivem e motivem os estudantes são desejáveis.

Neste artigo, relata-se projeto e prototipagem de um jogo digital de *RPG*, que busca trazer elementos motivadores carentes em metodologias tradicionais pouco atrativas.

Trabalhos futuros pretendidos incluem validação empírica, além de evolução no projeto para promover aprendizagem colaborativa e interdisciplinar. Visivelmente, há oportunidades para disciplinas como história (versão atual envolve deliberadamente personagens de momentos históricos distintos).

Ressalte-se que o jogo é proposto como aliado de professora/es e estudantes, tanto em aula quanto fora, considerando método e/ou ferramenta apenas UM elemento no complexo sistema educacional, no qual devem estar engajados docentes, escola, discentes e família, amparados por políticas públicas.

REFERÊNCIAS

- [1] R. S. Mol, *Introdução à História da Matemática*. Belo Horizonte: CAED-UFGM, 2013.
- [2] OECD, *PISA 2018 Results (Volume I)*, 2019. [Online]. Available: <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/5f07c754-en>
- [3] Inep. Resultados. [Online]. Available: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb/resultados>
- [4] MEC. Português tem apenas 1,6% de aprendizagem adequada no saeb. [Online]. Available: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/389-ensino-medio-2092297298/68271- apenas-1-6-dos-estudantes-do-ensino-medio-tem-niveis-de-aprendizagem-adequados-em-portugues>
- [5] C. N. Soares, “Um jogo digital do tipo RPG para revisão de conceitos da matemática do ensino fundamental,” Monografia (Graduação em Computação - Licenciatura). Universidade de Brasília (UnB), 2020.
- [6] Brasil, *Ministério da Educação (MEC). Base Nacional Comum Curricular*, MEC, Ed., Brasília, DF, 2018. [Online]. Available: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>
- [7] L. Brandão, I. Felix, A. Brandão, and P. Pereira, “Ensinando com jogos ou jogando com o ensino: a visão da comunidade brasileira de informática na educação sobre jogos no ensino de matemática,” in *Anais do SBIE 2018*, 2018, pp. 735–744.
- [8] “Definição serious games.” [Online]. Available: <http://www.abrelivros.org.br/home/index.php/bienal-2014/resumos-e-fotos/5647-primeiro-resumo>
- [9] W. A. Lima, R. V. Aranha, E. Raimann, C. A. X. Camargo, A. C. G. Inocencio, and M. W. S. Ribeiro, “Uma proposta de framework para o auxílio na criação de serious games,” 2014, pp. 126–131.
- [10] F. Silva, F. Oliveira, E. Soares, T. Pereira, E. Sodre, G. Borges, J. Santos, and E. Ferreira, “POTENCIALIZA 3D: jogo para o ensino de atividades matemáticas básicas a discentes com deficiência intelectual,” in *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE 2020*. Porto Alegre, RS: SBC, 2020, pp. 431–440.
- [11] A. Alves, J. Chaves, and A. Cordeiro, “Interface tangível com material dourado em jogo digital de aprendizagem de matemática,” in *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE 2020*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2020, pp. 612–621.
- [12] W. Beltrame, K. Baeta, M. Souza, D. Piassi, G. Reboli, S. Sezini, and T. Favatto, “Aventura matemática,” in *WCBIE 2018*, 2018, pp. 135–141.
- [13] F. G. de Souza Pires, J. C. da Silva Duarte Filho, L. F. B. de Alencar, and W. D. M. de Almeida, “Tricô numérico: Um jogo para alfabetização matemática,” in *Anais WCBIE 2018*, 2018.
- [14] F. G. de Sousa Pires, J. da Silva Queroga, K. B. Teixeira, and J. C. da Silva Duarte Filho, “Amazonmath: um jogo educativo voltado para alfabetização matemática,” in *Anais WCBIE 2018*, 2018.
- [15] F. S. e Felipe Barreto e Ariane Rodrigues e Bruno Barboza e Maria Silva, “Processo de desenvolvimento de um jogo sério para o ensino das quatro operações matemáticas,” in *Anais WCBIE 2018*, 2018.
- [16] P. Adachi and T. Willoughby, “More than just fun and games: The longitudinal relationships between strategic video games, self-reported problem solving skills, and academic grades,” 01 2013.
- [17] K. de Lima Azevedo Spinelli and A. S. V. da Silva, “Um estudo sobre o uso do jogo de RPG na educação matemática em anos iniciais do ensino fundamental,” *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática - Número Especial - I Encontro Cearense de Educação Matemática*, vol. 8, no. 23, pp. 177–191, 2021.
- [18] F. Q. da Silva, “Usando RPG no ensino da matemática,” Master’s thesis, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). ICE – Instituto de Ciências Exatas. Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT), 2014.
- [19] R. O. Feijó, “O uso de Role Playing Games como recurso pedagógico nas aulas de matemática,” Master’s thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Instituto de Matemática. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2014.
- [20] P. M. Sobral, “Role playing game (RPG) como método avaliativo no processo de ensino e aprendizagem de saberes matemáticos de forma lúdica,” Master’s thesis, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), PPG em Educação em Ciência e Matemática, 2018.
- [21] I. E. Moreira, A. Lira, D. Leitão, J. Rios, R. Nobre, S. N. de Lima, and J. de Castro, “Vamos jogar matemática: Utilizando o RPG Maker para produzir um recurso educacional digital para o ensino de matemática,” in *Anais do IV Congresso sobre Tecnologias na Educação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2019, pp. 79–88.
- [22] P. C. Bristot, E. Pozzebon, and L. B. Frigo, “A representatividade das mulheres nos games,” in *Anais do SBGames 2017*, 2017, pp. 862–871.