

## Escape Room e Logaritmos: uma proposta avaliativa com jogos digitais durante as aulas remotas

Daniel Martins Nunes 

---

### Resumo

Este relato visa descrever uma experiência no ensino de Matemática com um jogo digital educativo desenvolvido pelo autor para o processo avaliativo sobre logaritmos, durante o ensino remoto ocorrido com a pandemia do Covid-19. Nessa perspectiva o estudo discute os benefícios e desafios para utilização de jogos digitais educativos no processo avaliativo de alunos de dois cursos técnicos integrados de uma instituição de ensino público federal do município norte mineiro. A experiência mostra que os alunos foram receptivos com o formato da avaliação, construíram significados sobre o conteúdo abordado e apontaram possibilidades para a continuidade da abordagem e melhoria do processo. O jogo digital apresentou-se como um recurso lúdico e motivador para a maioria dos participantes, assim como auxiliou na construção de significados das aplicações do conteúdo, melhorando o seu entendimento. O processo também nos faz refletir sobre a necessidade de possibilitar diferentes mecanismos de avaliação e que auxiliem os estudantes na construção de habilidades de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas.

**Palavras-chave:** Logaritmo, Jogos Digitais, Avaliação, Ensino Remoto.

## **Escape Room and Logarithms: an evaluative proposal with digital games during remote classes**

**Daniel Martins Nunes**

### ***Abstract***

---

This paper describes an experience in teaching mathematics with an educational digital game developed by the author for the evaluation process on logarithms, during remote teaching that occurred with the Covid-19 pandemic. In this perspective, the study discusses the benefits and challenges for the use of educational digital games in the evaluation process of students of two integrated technical courses of a federal public education institution in the northern municipality of Minas Gerais. Experience shows that students were receptive to the evaluation format, constructed meanings about the content covered and pointed out possibilities for the continuity of the approach and process improvement. The digital game presented itself as a playful and motivating resource for most participants, as well as helping in the construction of meanings of content applications, improving their understanding. The process also makes us reflect on the need to enable different assessment mechanisms that help students to build investigation, model building and problem solving skills.

**Keywords:** Logarithm, Digital Games, Assessment, Remote Learning.

## **Introdução**

O ensino remoto vivenciado durante o período pandêmico (2020-2021) trouxe desafios para a nossa prática docente, principalmente no que se refere a participação dos estudantes nas atividades e aulas síncronas bem como na sua motivação para estudar. Para a disciplina de Matemática sinto que este desafio tenha sido sentido por muitos estudantes quando consideramos que muitos deles já possuem uma aversão à disciplina construída ao longo da sua trajetória estudantil.

No entanto, seja no ensino presencial ou remoto é sempre necessário pensarmos em possibilidades diferentes para promover o ensino e a aprendizagem dos nossos estudantes, buscando motivá-los e contribuir para que compreendam os conteúdos de modo mais fácil. A avaliação da aprendizagem dos estudantes é outro fator importante para refletirmos como ela é realizada de modo a não torná-la um processo doloroso e traumático, independente em qual modalidade de ensino ocorra.

Nessa perspectiva, foi durante o ensino remoto que pude experimentar o uso de jogos digitais como possibilidade para a avaliação da aprendizagem dos estudantes. Quase no término do ano letivo percebi que os alunos necessitavam de uma motivação para aprenderem o conteúdo de Logaritmos, até mesmo fazer com que aquele momento que para todos estava sendo exaustivo pudesse se tornar um pouco mais leve e, conseqüentemente, ajudasse a motivar e estudar os conteúdos, pois só as aulas gravadas e apoio através de outras ferramentas de comunicação não estavam sendo suficientes.

A escolha pelo uso de jogos digitais nesse processo baseou-se conforme o que Prensky (2012), Gee (2004) e Mattar (2010) consideram sobre as potencialidades para o ensino com o seu uso. Os autores observam que os jogos digitais podem auxiliar os professores a construir um ambiente de aprendizagem mais rico, podem auxiliar os alunos a reconhecer padrões e assim propor soluções para as situações problemas apresentados por meio de suas narrativas, isso podendo ocorrer de forma colaborativa e cooperativa entre os próprios estudantes, ou seja, é possível que estes artefatos consigam propiciar uma interatividade e engajamento que as aulas convencionais não conseguiriam. Mattar (2010) ainda observa que é muito interessante o modo como os estudantes lidam com o erro durante o processo de jogar com estes artefatos, já que eles se tornam instrumentos que possibilitam-lhes rever suas estratégias e assim aprender com eles, o erro aqui não é visto como um reforço negativo, mas uma possibilidade de aprendizado.

Com base nesses princípios, desenvolvi um jogo digital educativo tendo como princípio tornar o processo avaliativo mais lúdico e interativo da disciplina de Matemática, especificamente das aplicações dos Logaritmos em problemas contextualizados. Este jogo após ser desenvolvido foi aplicado de forma remota com alunos de duas turmas dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Januária

(Agropecuária e Informática para Internet). Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar os resultados da experiência com os estudantes, refletindo sobre os desdobramentos para a prática profissional através dessa perspectiva como ferramenta de avaliação de aprendizagem.

### **O jogo e a prática**

Tendo em vista que o jogo digital educativo deveria incorporar elementos do conteúdo que os alunos estavam estudando no momento e que este serviria como processo para criar um ambiente de exploração e construção de significados através de sua narrativa, buscamos na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) qual competência e habilidade deveriam ser articuladas para esse propósito. Dessa forma, encontramos na competência descrita a seguir, algumas sugestões:

Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente (BRASIL, 2018, p. 535).

Esta competência deveria então ser trabalhada em consonância com a habilidade “Resolver e elaborar problemas com funções logarítmicas nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos” (BRASIL, 2018, p. 536). Assim, as atividades propostas no jogo digital educativo deveriam propiciar aos alunos que usassem estratégias diferentes para resolver os problemas envolvendo a aplicação de logaritmos em situações cotidianas. Esperava assim que as atividades não possuíssem um padrão de ordem para resolvê-la e que fosse possível aos estudantes construir seus modelos para resolver os problemas e analisar os resultados, corrigindo-os sempre que percebessem o erro enunciado pelo próprio jogo e compreendendo as suas falhas.

Além disso, os problemas foram formulados a fim de que eles pudessem utilizar, quando possível, uma calculadora científica, pois alguns problemas demandavam o uso de no mínimo cinco casas decimais para encontrar os resultados com boas aproximações. Embora nos livros didáticos e até em provas como o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM os alunos têm acesso a exercícios em que são fornecidas aproximações dos logaritmos e assim espera-se deles a determinação de suas respostas sem uso de ferramentas tecnológicas, optamos nesse momento pela utilização da calculadora científica para que tivessem o primeiro contato com esta ferramenta nesta perspectiva. Além disso, já havia observado que os alunos sabiam resolver problemas como os citados através de outras atividades diagnósticas realizadas.

Não entraremos no mérito sobre o uso ou não das calculadoras na aprendizagem destes estudantes, mas é interessante assinalar, conforme Pinheiro e Campiol (2005)

observam que não há como fingirmos sobre a sua existência e do uso pelos alunos em outras atividades. Ponte (1989) observa a importância de construirmos situações de ensino que permitam os nossos estudantes utilizar esta ferramenta de forma criativa e crítica, conhecendo as suas limitações, decidir se uma determinada resposta faz sentido ou não a partir dos resultados obtidos nela etc. No entanto, reconhecemos que existem fatores que ainda contribuem para que não sejam utilizadas na educação, tais como a formação de professores quanto ao uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, das suas próprias concepções sobre o que é a Matemática e o seu ensino, das diretrizes da escola e do governo, mas que necessitam ser repensadas (FEDALTO, 2006). Para a atividade proposta a sua proibição seria inviável, pois foi pensado no seu uso como uma ferramenta que os auxiliasse a refletir sobre os resultados determinados, realizando aproximações conforme a necessidade, além de que o ensino remoto inviabiliza essa averiguação.

Os alunos foram orientados através das aulas síncronas e do manual para instalação e dicas do jogo digital educativo a realizar aproximações, uma vez que para verificarem se os seus cálculos estavam corretos precisariam inserir valores inteiros no jogo digital educativo. Algum erro determinado durante esse processo poderia então estar associado aos cálculos que realizaram ou nos procedimentos adotados para resolução destes problemas, conduzindo-os novamente a rever os seus erros até obterem a solução do problema, uma prática muito comum conforme ponderemos anteriormente através de Mattar (2010).

O jogo digital educativo foi construído com o *software* RPG Maker MV e tinha como premissa simular que o jogador estaria preso em um quarto e que a partir das pistas espalhados neste ambiente encontraria uma forma de sair daquele local. Assim, o jogo possuía uma narrativa tal como há em jogos denominados de *Escape Room*, que são salas temáticas que possuem pistas a serem resolvidas em um determinado tempo.

Imagem 1: Tela inicial do jogo



Fonte: Arquivo digital do pesquisador

Na nossa visão, a escolha por esta modalidade possibilitaria o jogador a relacionar as diversas pistas deixadas na sala, não tendo uma certa direção para resolver os problemas, pois podem ser resolvidos de mais de uma forma, conforme a interação do jogador com o cenário. Além disso, requer que os jogadores raciocinem sobre como os artefatos encontrados na sala se conectam, por isso o jogo digital educativo neste processo não foi simplesmente um artefato para resolver problemas, mas pensar sobre eles e construir estratégias para alcançar o objetivo que era sair daquele local em que estava aprisionado. Embora tenha aproximado o jogo digital da prática de ensino para resolver problemas como observam Ferreira, Martins e Pereira (2022), não foi somente este aspecto sobressaltado durante a experiência, uma vez que além de proporcionarem aos jogadores observarem aplicações práticas do conteúdo “[...] os problemas também podem ser usados com o objetivo de fixar conhecimento, ou seja, aumentar o repertório de significados para um conhecimento que acabou de ser concebido” (FERREIRA, MARTINS, PEREIRA, 2022, p. 176).

No entanto, o jogo digital educativo não seguiu a premissa de duração de tempo para encontrar a solução dos problemas, pois esperava que os estudantes revisitassem o jogo em vários momentos durante o período avaliativo, já que seria previsto a utilização de seus aparelhos para instalação e a opção de salvar o seu progresso para ser carregado em outro momento oportuno. Além disso, poderia ocorrer falhas na execução do jogo digital devido o desempenho do aparelho utilizado, mas também porque para muitos estudantes os recursos tecnológicos que dispunham eram limitados e compartilhados com outros residentes de suas casas, tornando-se um empecilho para a sua continuidade na realização da tarefa.

Inicialmente os jogadores eram apresentados a dois personagens sendo um masculino e outro feminino, que poderiam ser escolhidos conforme se identificavam. Nas telas seguintes poderiam inserir seu nome e informar alguns valores para que o jogo fosse construído a partir dessas escolhas. Os números que inserissem fariam com que cada estudante tivesse um problema diferente para resolver, sendo que esta diferença era observada apenas nos valores a serem utilizados nos cálculos, pois os problemas eram iguais para todos.

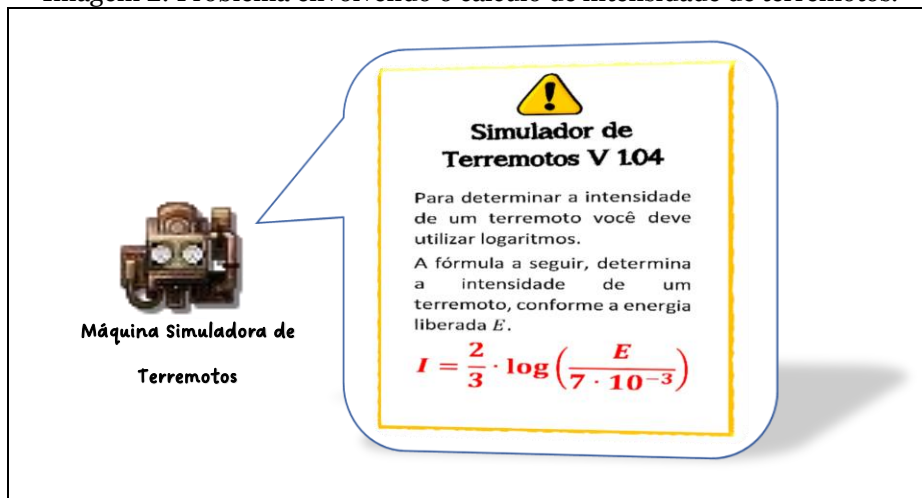
As situações-problema presentes no jogo seguiram a indicação da habilidade da BNCC descrita anteriormente. Dos cinco problemas propostos no jogo, apenas dois faziam referência a resolução de equações exponenciais usando propriedades logarítmicas, equações do tipo,

$$3^x = 5$$

Nestas duas situações foram utilizadas situações-problema já discutidas nas aulas síncronas com os estudantes. Por isso fizemos referência a aplicação desse processo no cálculo de tempo necessário para que aplicações de um determinado capital produza um montante em regime de juros compostos, assim como em situações que envolviam o cálculo de tempo para que um determinado medicamento ingerido por uma pessoa apresente uma determinada

concentração no seu organismo. Inserimos também outra situação discutida em sala de aula, neste caso sobre a determinação da intensidade de abalos sísmicos, conforme imagem 2.

Imagem 2: Problema envolvendo o cálculo de intensidade de terremotos.



Fonte: Arquivo digital do pesquisador

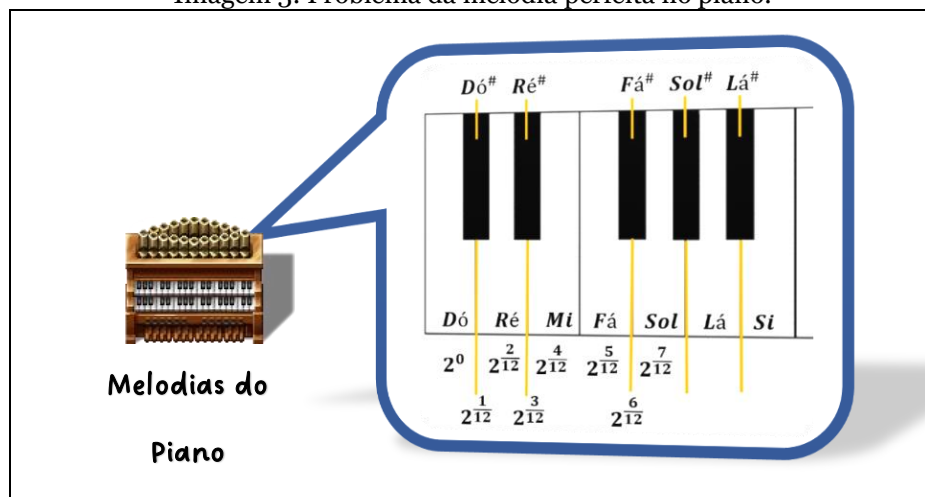
Este problema mostra a relação entre a energia liberada pelos abalos sísmicos e a sua intensidade, segundo a escala Richter, que também estava ilustrada no livro didático adotado na instituição escolar. Ao contrário das situações anteriores, este problema assemelha-se a determinação da imagem de um valor do domínio de uma função, sendo que a intensidade é a variável dependente e a energia liberada pelo abalo a variável independente. No jogo é possível ainda observar diferentes intensidades dos terremotos, conforme o nível da escala Richter é fornecido na máquina de simulação de terremotos. Vale ressaltar que os abalos sísmicos não são uma realidade para os nossos alunos, apesar de que em cidades vizinhas<sup>36</sup> já foram noticiadas a sua ocorrência por causa das acomodações de terra e que serviram para discussão durante esse momento.

Outra situação que apresentamos no jogo é a relação da música com as notas musicais, especificamente da escala temperada que tem sua origem com os trabalhos de Pitágoras. A relação das doze notas do piano com os logaritmos é devido a sua correspondência com uma escala geométrica onde os logarítmicos possuem base 2. Segundo estudiosos do universo musical, como Simon Stevin (1548 – 1620) que propôs a reformulação da escala pitagórica que previa o uso de números inteiros e agora a inserção de números irracionais, a escala temperada poderia contribuir com a possibilidade de construir melodias mais afinadas e organizadas.

<sup>36</sup> Os abalos sísmicos ocorreram nas cidades de Montes Claros e de Itacarambi, onde nesta ocorreu a morte de um residente.



Imagem 3: Problema da melodia perfeita no piano.



Fonte: Arquivo digital do pesquisador

Nesta situação os alunos deveriam unir duas informações que estavam espalhadas pela sala. A primeira estava próxima a uma pilha de materiais descartados no chão, onde encontrariam uma relação entre as escalas geométricas com as notas musicais, apresentada na imagem 3. A segunda informação seria encontrada após os estudantes terem inserido o valor correto da intensidade do abalo sísmico na máquina de simulação de terremotos. Assim, com as duas informações presumimos que os alunos conseguiriam relacioná-las para determinar a sequência das notas a serem tocadas no piano. Ao tocarem a melodia na ordem correta no piano, outra informação seria desbloqueada, a que apresentava um *smartphone* que para ser utilizado precisaria inserir uma senha numérica cuja solução era encontrada com a resolução de uma equação logarítmica.

Todas as pistas e valores determinados com a resolução dos problemas serviriam para o problema final que demandava decodificar também a mensagem apresentada na imagem 4, a seguir:

Imagem 4: Enigma para abrir o cofre.



O que significa isso? É uma senha? Qual o significado desses símbolos?

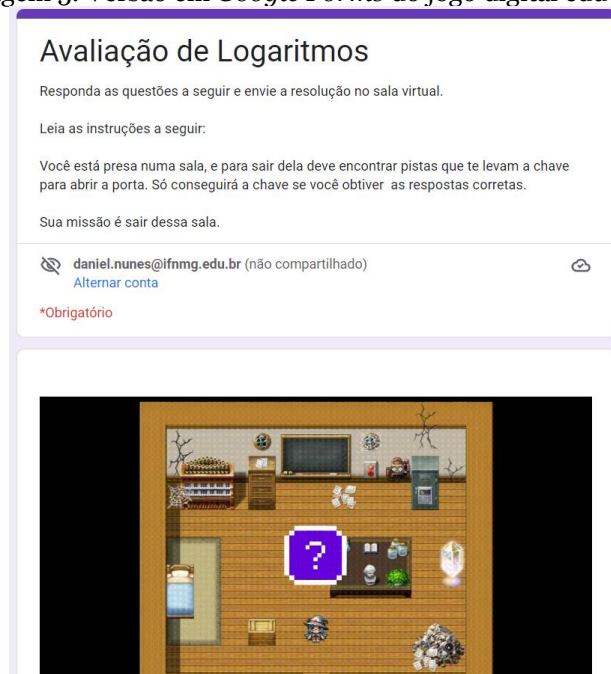
Fonte: Arquivo digital do pesquisador



Assim, os estudantes deveriam explorar o ambiente, encontrar essas pistas que serviriam para desbloquear um cofre localizado no quarto, por sua vez seria então oferecida a chave para que o jogador abrisse a porta e sair daquela prisão. O jogo encerra-se após esse momento.

A aplicação do jogo digital educativo ocorreu durante o período de atividades não presenciais, em maio de 2021. Os alunos foram instruídos a instalarem a versão do jogo no seu aparelho, sendo disponibilizado os arquivos para instalação para diversas plataformas tais como *smartphones* (sistema Android e IOS) e para computadores (sistema Windows e Linux). No entanto, como já esperava, alguns alunos não conseguiram realizar a instalação do jogo em seus dispositivos que já apresentavam limitações durante as aulas síncronas. Do total de estudantes participantes (quarenta estudantes) apenas nove tiveram dificuldades para instalação do jogo, sendo que ao final apenas uma estudante não conseguiu instalar o jogo após as minhas orientações.

Imagem 5: Versão em *Google Forms* do jogo digital educativo



**Avaliação de Logaritmos**

Responda as questões a seguir e envie a resolução no sala virtual.

Leia as instruções a seguir:

Você está presa numa sala, e para sair dela deve encontrar pistas que te levam a chave para abrir a porta. Só conseguirá a chave se você obtiver as respostas corretas.

Sua missão é sair dessa sala.

daniel.nunes@ifnmg.edu.br (não compartilhado)  
[Alternar conta](#)

\*Obrigatório

The image shows a screenshot of a Google Form titled "Avaliação de Logaritmos". The form is set against a light purple background. It contains several paragraphs of text in Portuguese, providing instructions for a virtual escape game. The text mentions finding clues to unlock a safe, obtaining a key to open a door, and escaping a room. At the bottom of the form, there is a small thumbnail image of a virtual room with a brick wall, a door, and various objects. The form is created by "daniel.nunes@ifnmg.edu.br" and is marked as "Obrigatório" (Mandatory).

Fonte: Arquivo digital do pesquisador

Dessa forma, foi construído uma avaliação com o *Google Forms* para essa estudante de modo que reproduzisse o ambiente do jogo e que permitisse o avanço para as próximas questões conforme ela acertasse (Imagem 5).

A premissa para todos os estudantes era resolver as pistas do jogo digital educativo e depois enviar as suas resoluções para correção no espaço apropriado da sala virtual (*ClassRoom*). Nesse sentido, o jogo digital se constituiu como uma ferramenta para que eles

pudessem encontrar uma motivação para resolver os problemas através de sua narrativa e demonstrar os conhecimentos que foram aprendidos sobre logaritmo.

Embora McGonical (2012) observa que a participação voluntária deva ser uma das características principais para que os jogadores usufruam de um jogo digital educativo, os alunos foram instruídos a participarem efetivamente do processo e não houve, por parte deles, nenhuma resistência. Pelo contrário, foram muito receptivos para que a avaliação pudesse ser realizada por meio de um jogo digital.

A atividade avaliativa ficou disponível na sala virtual para realizarem durante quatro dias. Durante esse período os alunos puderam assistir as aulas disponíveis neste ambiente e quando algum problema surgisse poderiam entrar em contato com o professor via mensagem na plataforma ou por mensagem direta em seu número pessoal de telefone. Posteriormente foi disponibilizado um questionário avaliativo do jogo de forma voluntária e que não implicava na pontuação da disciplina. O questionário possuía trinta e sete questões, sendo apenas duas questões abertas as quais os estudantes poderiam ressaltar quais os pontos positivos e negativos que tiveram com a experiência do jogo digital educativo como ferramenta avaliativa. As demais questões eram fechadas e foram extraídas do questionário de avaliação de jogos educacionais proposto por Savi et. al (2010). Ficando também assegurado a confidencialidade e anonimato dos participantes durante o preenchimento do questionário.

Participaram desse processo sessenta e três alunos dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do IFNMG – Campus Januária (Técnico em Agropecuária e Técnico em Informática para Internet). No entanto, apenas quarenta estudantes responderam ao questionário avaliativo do jogo. Os participantes possuíam uma média de dezesseis anos, sendo que a maioria declarou ser do gênero masculino (vinte e quatro estudantes), participando vinte estudantes do Curso Técnico de Informática para Internet e vinte estudantes do Curso Técnico em Agropecuária.

No tópico seguinte apresentaremos alguns resultados importantes sobre o questionário aplicado e que nos fizeram refletir sobre a prática desenvolvida.

### **Reflexões dos estudantes**

É muito importante ao final de qualquer prática realizarmos uma análise avaliativa com a intenção de descobrirmos aspectos que foram positivos e/ou negativos na visão dos estudantes, pois nem sempre o que planejamos pode ocorrer de forma esperada. Assim, a visão dos estudantes ajuda-nos a perceber o que se mantém e o que pode ser melhorado.

Iniciemos com os resultados positivos. As perguntas possuíam uma escala para avaliação, sendo 1 a nota mínima e 5 a nota máxima. Dessa forma, para definir o índice de satisfação em cada questão, consideramos como positiva a avaliação que recebeu as notas 4 e 5. Por exemplo, quando questionados sobre o design do jogo digital, conforme as respostas,

72,5% dos respondentes consideraram que era muito atraente. Assim, consideramos que com relação a este quesito o objetivo foi atingido, pois conforme Prensky (2012) é importante que os jogos digitais educativos oportunizem aos estudantes um ambiente de imersão educacional e lúdica.

Prensky (2012) também observa que os jogos digitais educacionais devem possuir um ritmo adequado de evolução dos seus desafios, não podem focar somente na diversão, tampouco somente na instrução, por isso o equilíbrio. Nesse sentido, 67,5% dos estudantes opinaram que o jogo digital oportunizou vivenciarem uma variedade de situações e que ajudou a manter a sua atenção. Além disso, 60% dos estudantes observaram que o jogo digital é desafiador e para outros 65% dos participantes, o jogo digital evoluiu num ritmo adequado e não se tornou monótono enquanto jogaram.

Outro dado importante é que 65% dos participantes consideraram que o jogo digital foi eficiente para a aprendizagem quando comparado com outras atividades avaliativas. Assim, embora não tenha sido observado a participação voluntária dos estudantes com a utilização do jogo digital na sua aprendizagem, para a maioria destes participantes a atividade foi positiva como instrumento avaliativo. Alguns relatos dos alunos contribuem para essa percepção, como se vê a seguir:

“Maneira diferente e mais interativa para aprender a matéria.”

“Achei bastante divertido e uma forma bem diferente de ensinar, gostaria de ver mais métodos de ensino como esse.”

“Calcular os logaritmos com um propósito (sair da sala) é mais interessante do que simplesmente calcular, o que tornou mais divertido.”

Assim, embora fosse uma atividade avaliativa os alunos determinaram sentidos com a utilização do jogo digital nesta perspectiva, indo além do aspecto de resolver os problemas apresentados em tela, envolveram-se com o processo, divertiram-se e aprenderam. A narrativa, embora simples no contexto do jogo digital, pode ter contribuído para a percepção do participante de que ele serviu para encontrar um propósito naquela tarefa, indo além da tarefa de realizar cálculos.

Contudo, os dados nos mostram que essa realidade não é comum para todos e precisamos ficarmos atentos ao que os estudantes relatam. Por exemplo, um participante escreveu: “Não me ajudou muito no aprendizado pois não é minha melhor forma de aprender.”

Esse relato nos fornece um alerta sobre a importância de oportunizar, quando possível, diferentes estratégias para aprendizado dos nossos estudantes, de modo a acolher todos com as suas especificidades de aprendizado. Entendo que este é um processo complicado para muitos professores, mas também nos faz pensar que somente a avaliação sistemática como vem ocorrendo não é a melhor forma para avaliar o aprendizado deles. Por exemplo, 65% dos participantes acreditam que o jogo digital contribuiu para aprender logaritmos. O que nos

coloca a pensar sobre porque os demais não o consideraram nessa mesma perspectiva. Assim, muitos questionamentos nos permeiam agora.

Outros relatos dos estudantes nos ajudam a pensar sobre a forma como o jogo digital educativo poderia ser utilizado como um sistema avaliativo da sua aprendizagem ou não. Alguns relataram sobre a dificuldade dos desafios, o que nos motiva a observar atentamente a necessidade de adequar os problemas em níveis de dificuldade nos jogos digitais educativos, de modo que permitam o jogador avançar conforme os estudantes construam suas habilidades cognitivas. Também reportam a necessidade de que o jogo digital em questão apresentasse dicas para continuar a jornada ou sugestões dos próximos passos, já que muitas vezes precisaram retomar ao jogo devido a indisponibilidade de usarem seus aparelhos ou de problemas técnicos que surgiram.

Os estudantes também foram questionados quanto a qual situação foi mais desafiadora para eles. Assim, observaram que o problema envolvendo as notas musicais e a melodia a ser tocada no piano foi o problema mais difícil enfrentado por eles, como se vê na imagem 6, a seguir.

Imagem 6: Problema desafiador segundo os estudantes



Fonte: Arquivo digital do pesquisador

Conforme alguns estudantes relataram, a dificuldade que sentiram é devido ao fato de que necessitavam relacionar mais de uma informação ao mesmo tempo para descobrir a sua solução, alguns ainda informaram que não são bons em resolver enigmas. Embora tenha sido difícil a situação vivida, conforme a BNCC é interessante que eles consigam “[...] desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas” (BRASIL, 2018, p. 529) ao longo da sua vida acadêmica, mas é importante que isso seja realizado de forma gradativa. Essa situação destacada pelos estudantes nos faz observar que alguns ainda necessitam vivenciar experiências como a que foi possível com o jogo digital, que os ajude a desenvolver estas habilidades.

Ao final do processo, as respostas enviadas por alguns estudantes apresentaram algumas inconsistências, principalmente na resolução das equações logarítmicas que dependiam de apresentar a condição de existência. Esta verificação contribuiu para que fosse discutido em outro encontro virtual a necessidade de incluí-la nestas resoluções, o que contribuiu para a importância da comunicação de suas ideias utilizando uma linguagem matemática e simbólica adequada. Além disso, essa mediação foi importante para que eles pudessem criar possibilidades de aprender Matemática, ao articularem essas diferentes linguagens, como consideram Silva e Souza (2021, p. 144), uma vez que “Os multiletramentos ganham força com o advento das tecnologias digitais e ampliam o conceito de letramento de modo a considerar as múltiplas formas de saberes dos indivíduos, durante toda a sua trajetória de vida”.

Outra situação interessante relatada pelos estudantes aconteceu durante a resolução do problema da Máquina Simuladora de Terremotos. Alguns estudantes inseriram continuamente valores diferentes na máquina até que o jogo sinalizou-lhes que estava correto. Depois desse processo eles já sabiam a solução correta e então resolveram o problema com base nessa verificação. Embora não tenha sido esperado essa conduta, o jogo digital permitiu que eles construíssem essa metodologia para resolver o problema, o que foi observado também em suas resoluções, sem que houvesse um esforço para forçar um resultado. Assim, conforme Moreira e Souza (2020), observamos a importância do jogo digital na produção do conhecimento matemático dos estudantes por meio da prática do *feedback* do instrumento e do professor, durante e após o jogo, pois segundo os autores:

O diagnóstico da não aprendizagem deve servir à reorientação e não à justificação dos erros que não suprem a ignorância. [...] Assim, o diálogo e a prática de feedback favorecem a avaliação mediadora pois oportunizam momentos privilegiados de sondagem das aprendizagens que ocorreram ou não, quais dificuldades foram apresentadas e quais caminhos serão traçados para a construção de novos conhecimentos (MOREIRA, SOUZA, 2020, p. 66).

Assim, a prática pedagógica com o jogo digital poderá ser ampliada em uma discussão em sala de aula com os estudantes a fim de dialogarem e refletirem sobre as suas jogadas, com o professor mediando a ação.

## **Considerações**

Tendo em vista o exposto, considero que o jogo digital desenvolvido contribuiu para a discussão do seu uso como uma ferramenta avaliativa do processo de aprendizagem dos estudantes. Contudo, é preciso ter cuidado na forma como essa avaliação é conduzida, para que não seja ressaltados os mesmos dilemas que as avaliações tradicionais possuem. É importante que o lúdico também possa acompanhar o processo e que para o seu uso na

Matemática oportunize meios de desenvolver habilidades que ajudem a investigar, de construir modelos e resolver os problemas.

Também foi importante observar como os estudantes apresentaram as suas respostas ao final do processo, pois o jogo digital sendo um instrumento que possibilitou-lhes criar relações e mecanismos para resolver os problemas, somente ele não seria suficiente para ensinar a utilizar uma linguagem matemática e simbólica coerente na escrita de suas resoluções, uma vez que não foi programado para esta finalidade. Pode ser que em outros jogos digitais a serem desenvolvidos futuramente preocupemos com esta finalidade, mas sempre será importante esse *feedback* para os estudantes após a nossa verificação.

Aplicar o jogo digital foi um desafio durante o ensino remoto, pois não estava próximo dos estudantes para observar o seu desenvolvimento, tampouco auxiliar nas demandas que porventura surgiram ao longo da experiência e que não foram comunicadas diretamente ao professor. Isso provoca-nos o desejo por investigar como o processo se daria agora com o retorno das atividades presenciais. Certamente encontraríamos facilidades, mas outras dificuldades também poderiam aparecer. Por exemplo, o tempo que utilizamos na instituição para aplicação de uma avaliação (aproximadamente duas horas) seriam suficientes para jogar e resolver os problemas com a utilização do jogo digital? A ludicidade e o aprendizado ainda seriam preservados diante do fator tempo?

Acredito que precisaríamos de adequações conforme ocorresse a aplicação, se em um laboratório de informática ou com os aparelhos dos estudantes, mas que precisam ser analisados para contribuir na perspectiva dos jogos digitais educativos como instrumento avaliativo.

## Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- FEDALTO, D. L. O imprevisto futuro das calculadoras nas aulas de Matemática no Ensino Médio. 2006. 161 f. **Dissertação** (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Paraná. Curitiba. Disponível em: <https://www.acervodigital.ufpr.br/handle/1884/5780>. Acesso em: 25 de out. de 2022.
- FERREIRA, N.; MARTINS, E.; PEREIRA, J. Os desafios de se ensinar Logaritmo através da Resolução de Problemas. **Com a Palavra, O Professor**, 7(18), 173-191, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.23864/cpp.v7i18.822>. Acesso em: 20 de nov. de 2022.
- GEE, J. P. **What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy**. Palgrave Macmillan, 2004.

- MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- MOREIRA, G.; SOUZA, M. N. O jogo como procedimento avaliativo para as aprendizagens Matemáticas. **Com a Palavra, O Professor**, 5(11), 51-69, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.23864/cpp.v5i11.295>. Acesso em: 20 de nov. de 2022.
- MCGONICAL, J. **A realidade em jogo - Por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo?** Tradução: Eduardo Rieche. Best Seller Editora. 1ª Edição. 2012.
- PINHEIRO, J. M.; CAMPIOL, G. A utilização da calculadora nas séries iniciais. In: **Práticas Pedagógicas em Matemática e Ciências nos Anos Iniciais**. Ministério da Educação; Universidade do Vale do Rio dos Sinos – São Leopoldo: Unisinos; Brasília: MEC, 2005.
- PONTE, J. P. A calculadora e o processo de ensino-aprendizagem. **Educação e Matemática**, n° 11, 3° trim. 1989. Disponível em: <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/163/156>. Acesso em: 30 de out. de 2022.
- PRENSKY, M. **Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais**. Tradução de Eric Yamagute. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.
- SAVI, R. et al. Proposta de um modelo de avaliação de jogos educacionais. **Renote**, v. 8, n. 3, 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/18043>. Acesso em 15 de abr. de 2021.
- SILVA, O.; SOUZA, D. Formação docente para práticas multiletradas com jogos digitais na Matemática: compreendendo o jogo. **Com a Palavra, O Professor**, 6(16), 138-159, 2021. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/571>. Acesso em 20 de nov. de 2022.

### ***Agradecimento***

---

Agradeço ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa.

### ***Biografia Resumida***

---

**Daniel Martins Nunes:** Professor do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Januária. Mestre em Matemática pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. Membro do



Grupo de Pesquisa e Extensão no Ensino da Matemática e  
Estatística (GPEEME – IFNMG).

**Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/6790239528618710>

**Contato:** [daniel.nunes@ifnmg.edu.br](mailto:daniel.nunes@ifnmg.edu.br)