





O uso dos jogos digitais no ensino e a produção de conhecimento matemático

The use of digital games in teaching and the production of mathematical knowledge

Charlene Onhas Galo¹

<https://orcid.org/0009-0009-6112-9223> 

Alana Nunes Pereira²

<https://orcid.org/0000-0003-2944-4142> 

1. Secretaria Municipal de Educação de Itapemirim, Itapemirim, Brasil. E-mail: refocar@gmail.com

2. Departamento de Matemática Pura e Aplicada, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, Brasil. E-mail: alana.pereira@ufes.br

Resumo: O objetivo desse artigo constitui-se em analisar o uso de jogos digitais no ensino de matemática, no que se refere à possibilidade de que esse recurso possa trazer contribuições para a construção do conhecimento matemático em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental. Os resultados foram analisados segundo categorias produzidas a partir de uma tarefa diagnóstica avaliativa escrita, um questionário, uma oficina com jogos digitais no formato tabuleiro sobre as quatro operações básicas e uma roda de conversa. Concluiu-se que o uso dos jogos digitais favorece a construção do conhecimento matemático dos estudantes, dinamizando e trazendo a ludicidade ao ensino da matemática de uma escola da rede municipal de ensino de um município da região Sul do Estado do Espírito Santo.

Palavras-chave: ensino fundamental, jogos digitais, conhecimento matemático.

Abstract: The objective of this paper is to analyze the use of digital games in mathematics teaching, considering whether this resource can contribute to the development of mathematical knowledge in a sixth-grade class. The results were analyzed according to categories generated from a written diagnostic assessment task, a questionnaire, a workshop with digital board games on the four basic operations, and a discussion group. The conclusion was that the use of digital games favors the development of students' mathematical knowledge, streamlining and bringing playfulness to mathematics teaching in a municipal school in a municipality in the southern region of the state of Espírito Santo.

Keywords: elementary school, digital games, mathematical knowledge.



Introdução

Em março do ano de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou o novo Coronavírus (Covid-19) como uma pandemia. Com isso, as autoridades sanitárias suspenderam as aulas presenciais, levando professores e estudantes a um cenário de incertezas e de isolamento social. Professores foram desafiados a repensar as suas práticas e metodologias para que o ensino, em caráter remoto, pudesse ocorrer.

Nesta perspectiva, os recursos tecnológicos configuraram-se como uma contribuição didática no processo de ensino e aprendizagem, apesar de todas as dificuldades com o conhecimento matemático de muitos estudantes, inerentes à utilização desses instrumentos. Tais dificuldades já faziam parte da realidade da comunidade escolar na modalidade presencial e se intensificaram no ensino remoto. Cezar (2021) corrobora com tal reflexão quando pondera que as dificuldades de aprendizagem se acentuaram por conta do distanciamento do estudante da escola de forma presencial por conta da pandemia acometida pela Covid-19. Essa situação intensificou o desafio do professor em fazer a contextualização dos conteúdos matemáticos com situações-problema do cotidiano do estudante.

Nesse contexto, considerando-se também os anos de experiência de ensino da primeira autora deste artigo, refletiu-se que a construção do conhecimento matemático no 6º ano é fundamental para que os estudantes possam continuar seus estudos, por diversos motivos. O principal deles é de que é nessa fase que os estudantes passam por uma transição importante, saindo dos anos iniciais do Ensino Fundamental em direção aos anos finais desse segmento de escolaridade.

Além disso, a construção do conhecimento matemático no 6º ano também prepara os estudantes para lidar com situações do cotidiano que exigem habilidades matemáticas, como cálculos financeiros, interpretação de gráficos e estatísticas, entre outros. Essa base sólida em matemática contribui para que os estudantes se tornem adultos aptos a enfrentar desafios do mundo real e para constituírem um alicerce para os estudos posteriores.

Nessa perspectiva, ao abordar diretamente as dificuldades desses estudantes, no retorno ao ensino presencial, percebeu-se a necessidade de desenvolver novas práticas e métodos de forma colaborativa com o objetivo de contribuir para a construção do conhecimento matemático, investindo no uso de diversos recursos, inclusive os tecnológicos destinados ao ensino de matemática.

Diante do exposto e inspirada na situação prática relatada, realizou-se uma pesquisa de mestrado que investigou como a utilização de jogos digitais, como recurso pedagógico no ensino da matemática, pode auxiliar nos processos de construção do conhecimento matemático, sobretudo em um contexto em que as dificuldades impostas ao ensino de matemática se acentuaram. Portanto, a inquietação pela escolha da temática que foi defendida na pesquisa está vinculada à experiência pessoal em sala de aula da primeira autora do texto, ao observar as dificuldades dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental no retorno ao ensino presencial. Cabe destacar que foi observado, no local de trabalho, o aumento do déficit na aprendizagem matemática, principalmente no que se refere às quatro operações matemáticas fundamentais, a saber: a adição, a subtração, a multiplicação e a divisão.

É relevante citar que a utilização de jogos estimula, dentre outras habilidades, o cálculo mental, a dedução de estratégias e o domínio das operações fundamentais. Em especial, os jogos de estratégia, utilizados no ensino de matemática, configuram-se como aqueles em que se desenvolve um ou vários procedimentos típicos de resolução de problemas matemáticos (Grando, 2015).

Nesse contexto, os jogos digitais têm se destacado como uma alternativa para contribuir na correlação de conteúdos matemáticos por meio da ludicidade. Percebe-se que eles tendem a ser considerados como um recurso pedagógico que pode auxiliar na elaboração de aulas com caráter motivacional proporcionando o entretenimento. Assim, estes recursos podem contribuir para que os estudantes possam analisar, compreender e elaborar situações que favoreçam a resolução de problemas matemáticos e também questões ocorridas fora da escola, por meio de concentração, atenção e equilíbrio (Grando, 2015).

É nessa perspectiva que a indagação que orienta a pesquisa surgiu, qual seja: De que forma o uso de jogos digitais no ensino de matemática pode trazer contribuições para a construção do conhecimento matemático com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental?

A partir dessa questão, a pesquisa procurou dar ênfase ao uso de jogos digitais matemáticos no Ensino Fundamental, com respeito ao trabalho com as quatro operações da matemática escolar, uma vez que esses recursos podem ser um dos aliados para auxiliar e potencializar esse trabalho, a partir da tomada de decisão, reconhecimento de padrões, processamento de informações, criatividade e pensamento crítico (Fernandes, 2010).

No trabalho, bem como neste artigo, o jogo foi considerado como recurso pedagógico, direcionando-se em uma perspectiva de transformação da rotina da sala de aula, da construção de conhecimentos e do desenvolvimento do pensamento matemático (Viana et al., 2001; Gadotti, 2005; Oliveira & Dias, 2017).

Com base no exposto, o objetivo do artigo é, portanto, analisar o uso de jogos digitais no ensino de matemática, no que se refere à possibilidade de que esse recurso possa trazer contribuições para a construção do conhecimento matemático em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, especificamente no trabalho com as quatro operações da matemática escolar.

Como objetivos específicos, procurou-se: 1. Identificar, em um grupo de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, quais são dificuldades de aprendizagem envolvendo as quatro operações fundamentais matemáticas; 2. Compreender como a inserção do uso de jogos digitais no trabalho com as quatro operações, em um grupo de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, como estratégia de ensino, pode contribuir para a construção do conhecimento matemático; 3. Analisar como o conhecimento matemático pode ser construído, com um grupo de estudantes do 6º ano de Ensino Fundamental, quando utilizam jogos tecnológicos para a aprendizagem das quatro operações fundamentais.

Aspectos Teóricos

A pesquisa se pautou nas discussões de autores como Bairral (2017), Bairral et al. (2015), Grando (2015), Muniz (2021) e Sena et al. (2016), onde foram apresentadas breves reflexões acerca do uso das tecnologias digitais no ensino da matemática, bem como sobre o uso dos jogos como recurso pedagógico na educação matemática.

Neste artigo, ainda dialogou-se com maior frequência, durante as análises, com alguns dos trabalhos da revisão de literatura realizada na dissertação, como: Cezar (2021), Mueller (2013), Santos (2018), Santos (2020) e Tatagiba (2017), pois tais trabalhos coadunam tanto com os objetivos elencados quanto com as reflexões estabelecidas pelos dados produzidos durante o estudo de caso.

Para Bairral, Assis e Silva (2015, p. 70), o professor pode fazer “[...] uso da tecnologia digital como mais uma alternativa didática em sua prática e como mais uma possibilidade de ampliação dos espaços de aprendizagem”. Portanto, a hiperconexão, como a aplicação de ferramentas digitais com o intuito de melhorar o

desempenho e garantir resultados satisfatórios, deve preconizar um processo criativo e autoral de sujeitos cada vez mais imersos criticamente no mundo digital.

Bairral (2022, p. 138) ainda afirma que “Não devemos naturalizar ingenuamente essa imersão, mas admitir que já vivemos e produzimos cultura digitalmente”. Nessa perspectiva, destaca-se que a aprendizagem, a avaliação e a motivação são processos que caminham juntos no desenvolvimento da construção do conhecimento matemático e devem ser potencializados pela interação.

Ao problematizar os jogos na educação como recursos para auxiliar os estudantes na construção do conhecimento matemático, seu uso não se justifica somente por envolver os estudantes e motivá-los à aprendizagem, mas também por mobilizá-los a estabelecer relações, observar regularidades e padrões, enfim, a pensar matematicamente (Grando, 2015). Segundo essa autora, o uso de jogos como recursos para o ensino de matemática difere da manipulação de materiais, já que o jogo possui características próprias que dão a ele um status diferenciado. O jogo tem regras que necessitam ser respeitadas durante toda a partida, tem um movimento (começo, meio e fim), e isso lhe garante uma ordem, além de ser uma atividade voluntária. Para Grando (2015), o uso pedagógico do jogo necessita garantir as suas principais características, embora a voluntariedade nem sempre seja respeitada.

A autora ressalta que há duas formas de se propor o uso de jogos em aulas de matemática: uma delas é aquela em que o professor, ao planejar desenvolver um determinado conteúdo, cria um jogo ou busca algum já existente, que foi criado com o objetivo de ensinar matemática. A outra se refere às situações em que o professor busca, na atividade lúdica de seus estudantes, jogos de entretenimento que foram criados com esse fim, ou, ainda, jogos criados para passatempo em uma determinada cultura e, a partir daí, planeja-se uma ação intencional a fim de explorar também a matemática a partir desse jogo. Ou seja, uma matemática que possibilita dar sentido à estratégia do jogo.

Muniz (2021) traz colaborações ao relacionar a ludicidade nos jogos com a produção de conhecimento e a ludicidade com as ações socioculturais e de produção intrapessoal do fazer matemático, uma vez que, ao jogar, o estudante tem a noção de domínio da sua liberdade dentro do jogo, ao mesmo tempo que é regulado pelas regras desse recurso e de seus participantes. Dessa forma, ele desenvolve a habilidade de articular o exercício da liberdade com as práticas de interação que estão sob o controle das regras dos jogos e, por conseguinte, com as regras de resolução das atividades e das situações de produção do conhecimento

matemático. Quanto aos jogos digitais, considera-se a caracterização dada por Poeta e Gueller (2014) em que os autores os discutem como:

[...] aqueles que são jogados por meio de consoles (videogames), com versões digitais para computadores ou mediados pela internet, como é o caso dos jogos em consoles conectados à internet de forma a possibilitar a interação com outros usuários durante o jogo, somente jogos disponíveis em computadores, sejam com interação entre jogadores ou não (Poeta & Gueller, 2014, p. 50).

Na pesquisa, os jogos utilizados no estudo de caso possuem tais características, além de fazerem parte do cotidiano dos estudantes participantes.

Percurso Metodológico

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa com um estudo de caso, por discorrer sobre um ato específico e de proporcionar uma visão global do problema ou de identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciados (Gil, 2002). Sob esse aspecto, foi desenvolvida com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal da região sul do Estado do Espírito Santo para identificar as dificuldades apresentadas por esses estudantes nas quatro operações fundamentais em situações-problemas, são elas: a adição, a subtração, a multiplicação e a divisão, averiguando como os jogos digitais no formato de tabuleiro podem auxiliar na construção de conhecimentos desse conteúdo com essa turma específica.

Vale ressaltar que esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade em que se desenvolveu o Mestrado, segundo o parecer consubstancial de número 6.260.302.

Os sujeitos da pesquisa foram 25 estudantes da turma de 6º ano, sendo 13 meninas e 12 meninos, com idades médias de 12 anos e a professora regente da turma. Tais estudantes são oriundos tanto de bairros próximos ao centro da cidade em que a pesquisa se realizou quanto de regiões mais periféricas. No geral, após diálogos com a professora regente e observações da turma, notou-se que os estudantes eram muito participativos, respeitosos e curiosos. As identidades dos sujeitos foram resguardadas, sendo denominados pela pesquisadora com codinomes: professora Augusta, e os estudantes, conforme sua denominação na escola, acrescida de numeração: Estudante 1, Estudante 2, e assim por diante.

Organização e Desenvolvimento dos Encontros

A pesquisa foi desenvolvida em seis encontros – que foram filmados, gravados em áudio e vídeo e fotografados - sendo que no primeiro ocorreu a aplicação do primeiro instrumento de produção de dados, o qual realizou-se por meio da aplicação de uma tarefa avaliativa diagnóstica escrita. A tarefa abordou seis situações-problema que foram adaptadas do livro didático *Praticando Matemática 6º ano*, de Andrini e Vasconcellos (2012), envolvendo as quatro operações fundamentais.

A tarefa foi aplicada com um tempo de 50 minutos, ou seja, uma aula, e, durante a aplicação da atividade diagnóstica, observou-se que: 1. Nas questões, todos realizaram cálculos para responder, não chutaram; 2. Duas estudantes estavam preocupadas em acertar todas as questões, porém, demonstraram dificuldades na interpretação das mesmas; 3. Uma estudante relatou: *“Entendi o que precisa fazer, porém senti dificuldade em expor no papel”* (fala transcrita da aluna); 4. Um estudante demonstrou preocupação com o seu resultado da questão 06, mesmo entregando, pediu para conferir e ficou feliz em perceber que acertou; 5. Um estudante perguntou sobre a pontuação daquela atividade.

Ao analisar as respostas, notou-se que as dificuldades na multiplicação e na divisão são predominantes na turma. Ainda, percebeu-se que os estudantes demonstraram dificuldade no entendimento sobre conceito de média aritmética.

Os estudantes, então, preencheram o questionário individual intitulado *Conversando sobre os jogos*, a fim de se obter informações e analisar os dados quanto às percepções dos participantes da pesquisa acerca da inserção e a utilização de jogos digitais nas aulas de matemática (Gil, 2009). Desse modo, foi possível perceber quais ajustes no planejamento das oficinas seriam necessários.

De acordo com as respostas obtidas, inferiu-se que, nas aulas de matemática daqueles sujeitos, não foram utilizados jogos digitais como recursos pedagógicos. Em um diálogo informal após o preenchimento do questionário, estudantes disseram que *“A matemática é um pouco chata (risos) por usar muito o caderno e o livro”* (Fala generalizada transcrita dos estudantes) (Diário de campo, 29/9/2023).

Nos quatro encontros posteriores, desenvolveu-se uma oficina com três jogos no formato de tabuleiro, tendo como auxílio os sites gratuitos: *Wordwall*, com os jogos Perseguição em Labirinto – envolvendo a multiplicação – e Perseguição em Labirinto- envolvendo as quatro operações, em que os jogadores deveriam correr até a região da resposta correta fugindo dos inimigos; *Racha Cuca*, com o jogo

Calculadora Quebrada, em que o participante deve pensar rapidamente para escolher a operação matemática certa e fazer com que a calculadora funcione corretamente; *Escola Games*, com o jogo Robô Lógico, em que o participante deve enfrentar os desafios através da resolução das quatro operações básicas para avançar nas fases. Essa etapa foi importante para identificar tanto os avanços quanto as dificuldades apresentadas a partir do uso dos jogos digitais, além de analisar como os jogos digitais utilizados nas oficinas podem auxiliar na construção do conhecimento matemático pelos estudantes.

Durante a aplicação dos jogos, passou-se entre os grupos para fazer os registros através dos vídeos, das fotografias e dos áudios, além de interagir com os estudantes para tirar dúvidas a respeito do jogo ou perguntar sobre o andamento do mesmo e sobre quais foram as dificuldades e facilidades encontradas durante cada jogada.

No último encontro, os estudantes participaram de uma roda de conversa, pois considera-se que tal técnica de produção de dados favorece uma comunicação dinâmica e produtiva. A roda de conversa foi realizada na sala de aula com os alunos e a professora regente da disciplina. Para melhor desenvolvimento dos trabalhos, seguiu-se um roteiro de perguntas semiestruturadas e não diretivas, a saber: 1. Como vocês se sentiram durante as oficinas? 2. Qual jogo mais gostaram? Por quê? 3. A partir da experiência que vivemos nas oficinas com jogos, vocês acham que é interessante aprender matemática utilizando jogos? (dependendo da resposta, por quê). 4. O que vocês acham sobre aprender sobre as operações matemáticas utilizando jogos? Vocês acham que aprenderam mais sobre as operações matemáticas? 5. Sobre as operações matemáticas que estavam nos jogos, vocês acham que conseguiriam realizá-las se fossem apenas no papel, como uma atividade comum do dia a dia?

A roda de conversa iniciou-se com as perguntas, onde outras perguntas foram acrescentadas com o desenrolar das conversas. Nesse momento, enfatizou-se a experiência que os estudantes tiveram, durante as oficinas, com o uso dos jogos no decorrer do processo que culminou todo o trabalho desenvolvido nas oficinas.

Análise dos Dados Produzidos

A pesquisa oportunizou a análise pautada nos objetivos específicos da pesquisa, a fim de delinear o tratamento e a interpretação dos dados produzidos *a posteriori* advindos de dois documentos – por meio de uma tarefa avaliativa

diagnóstica escrita e do questionário, ambos com 06 questões cada, pré definidas, e que foram aplicados de maneira uniforme a todos os estudantes participantes – e da realização das oficinas, além dos dados produzidos durante a roda de conversa.

As 02 primeiras categorias surgiram fruto da análise dos dados produzidos pela tarefa avaliativa diagnóstica. As 03 categorias seguintes são o resultado da análise feita a partir dos dados produzidos pelo questionário individual e as 03 últimas categorias foram produzidas a partir da análise dos dados produzidos pelas oficinas e pela roda de conversa.

Os elementos da roda de conversa e do diário de campo foram pontuados durante todo o processo de análise a fim de corroborar com as reflexões realizadas e, dessa forma, compreender melhor o processo de ensino-aprendizagem desenvolvido e conseqüentemente, da construção do conhecimento, através da produção dos dados obtidos com o estudo de caso. A seguir, são apresentadas o resultado das análises de cada categoria.

O Uso das Operações Matemáticas na Resolução de Situações-problemas

Na primeira categoria, quando se observa se os alunos utilizaram as operações matemáticas na resolução da tarefa, foi possível constatar que todos os estudantes utilizaram os cálculos para responder, e quando não conseguiram compreender a questão, deixaram sem responder, visto que nenhum estudante tentou “chutar” a resposta.

Isso leva à reflexão de que o uso das operações matemáticas na solução de situações problemas é uma prática comum entre os estudantes e que eles recorrem a ela em situações envolvendo questões de cunho lógico-matemático que se apresentam nas atividades escritas.

Também ficou evidente que os estudantes, ao responderem as questões, não tentaram nenhuma abordagem alternativa na resolução, preferindo utilizar o que já conheciam para resolver as questões ou mesmo preferindo deixar de responder quando não conseguiam entender como resolver a questão.

À vista disso, observou-se que os estudantes já possuem conhecimento abstrato no uso das operações matemáticas, porém, ainda carecem de melhor domínio dessa abstração de cunho matemático para interpretar dados em situações-problema e transformá-los em operações matemáticas que tragam uma resolução satisfatória, como salienta Cezar (2021):

Para que o conhecimento das quatro operações seja construído de forma sólida, é preciso ensinar, aos estudantes, várias técnicas de cálculo, valorizando suas experiências e estratégias, para garantir a aprendizagem e não a memorização, principalmente, nos anos iniciais do ensino fundamental, solidificando-se os conceitos a serem utilizados nos anos finais.(Cezar, 2021, p. 20)

Muniz (2021) também observa essa questão ao tratar da relação das regras do jogo e das regras matemáticas. Para ele, quando essas regras se confundem, a atividade matemática torna-se essencial ao contar e calcular para resolver as situações-problema para o avanço e o controle do jogo como foi observado nos games utilizados nesse estudo de caso.

Esta fala dos autores acima mencionados nos leva a pensar nas tecnologias digitais como recursos que podem favorecer a interpretação de situações-problema, com o uso das quatro operações, no sentido de potencializar as questões mais relacionadas à abstração.

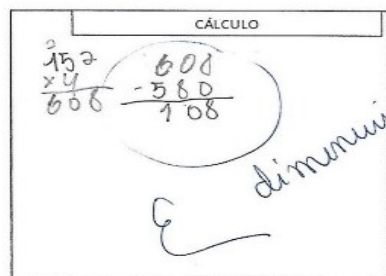
As Operações com Maior Número de Erros Evidenciados

No que se refere às operações com maior número de erros, a avaliação das respostas das questões referentes a tarefa avaliativa diagnóstica mostrou que as questões com maior número de erros ou que os estudantes deixaram de responder foram as questões 03, 04 e 05, que envolveram as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão conjuntamente, como observado nas imagens a seguir

Figura 1

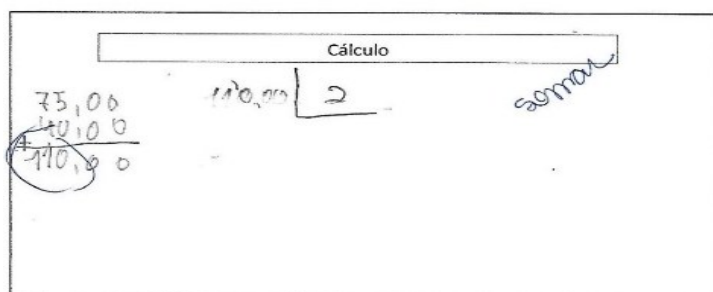
Questões 3 e 4 da tarefa avaliativa diagnóstica

3) Para promover a venda de uma televisão, o cartaz de uma loja faz o seguinte anúncio:



- Quanto pagará a mais quem comprar a televisão pelo preço parcelado em 04 vezes? *pagou 108 a mais*

4) Maristela possuía R\$ 75,00 e Maurício possuía R\$ 40,00. Os dois juntaram as suas quantias para comprar **dois** jogos para videogame de mesmo preço. Quanto custou cada jogo se Maristela e Maurício gastaram todo o dinheiro?



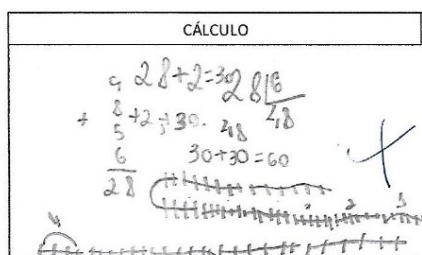
Nota. [Descrição da imagem] Imagem das questões 3 e 4 da avaliação diagnóstica. Possui formato retangular com fundo branco. Há o desenho de uma TV e uma placa e a resolução dos estudantes por meio de operações como soma e divisão. [Fim da descrição].

Figura 2

Questão 5 entre as questões com maior número de erros

5) Um aluno obteve as seguintes notas de matemática no trimestre:

6 9 5 8



Qual é a média aritmética dessas notas? Explicação: Média aritmética é obtida somando todos os valores e dividindo o valor encontrado pelo número de dados desse conjunto. *32*.

Nota. [Descrição da imagem] Imagem da questão 5 da avaliação diagnóstica. Possui formato retangular com fundo branco. Há uma descrição linear dos números 6, 9, 5, 8 e o cálculo da média aritmética entre eles feito por um estudante por meio de uma divisão. [Fim da descrição].

Constatou-se que as operações que envolviam a multiplicação e divisão na resolução das situações-problema e, principalmente, nas questões em que a divisão tinha certa predominância na solução dos problemas, foram as que os estudantes tiveram maior número de erros.

A análise da tarefa ainda revelou a dificuldade dos estudantes na interpretação de dados em questões referentes a situações-problema, mesmo que essas situações representem partes do seu cotidiano, como foi visto, principalmente, nas questões 03 e 04 sobre compras, e na questão 05 sobre média aritmética.

De maneira similar, isso foi constatado por Cezar (2021), em seus estudos, ao afirmar que:

No âmbito escolar, a contextualização que envolve a Matemática é um desafio, porque o aluno tem dificuldades em verificar algo óbvio de situações-problema de compra, venda, lucro, prejuízo e acréscimo no dia a dia, fazendo, muitas vezes, deduções erradas, cálculos fora do contexto, conclusões equivocadas e absurdas. (Cezar, 2021, p. 19)

Durante a aplicação da tarefa, foi observado que os estudantes sentiram dificuldade na questão 05 sobre média aritmética e, mesmo tendo dados explicativos de como fazer os cálculos, eles ainda se sentiram confusos. Por conta disso, foi a questão com o maior número de participantes que preferiram não responder, como pode ser observado na fala de uma das estudantes durante a aplicação da atividade, ao relatar: “Entendi o que precisa fazer, porém senti dificuldade em expor no papel” (Diário de campo, 22/09/2023).

Em consonância com o exposto acima, Cezar (2021, p. 19) observou, em seu estudo, que “[...] os alunos possuem muita dificuldade em ler e interpretar problemas, tirar dados corretamente, fazer associações com os conteúdos já estudados, impossibilitando-os de criar estratégias para resolver problemas”.

Assim, a função da tarefa avaliativa diagnóstica foi cumprida, visto que nos indicou as dificuldades dos estudantes participantes da pesquisa nas quatro operações básicas, como bem pontuam Santos e Varela (2007, p. 6) ao afirmarem que:

Um dos propósitos da avaliação com função diagnóstica consiste em informar o professor sobre o nível de conhecimentos e habilidades de seus alunos, antes de iniciar o processo de ensino – aprendizagem, para determinar o quanto progrediram depois de um certo tempo. (Santos & Varela, 2007, p. 6)

Esse fato dá indícios de que os estudantes ainda não conseguiram relacionar o conteúdo aprendido com situações práticas do seu cotidiano, não tendo, assim, uma ressignificação na sua aplicação, como afirmam Santos e Varela (2007, p. 7):

Aprender é um processo ativo pelo qual o aluno constrói, modifica, enriquece e diversifica seus esquemas de conhecimento a respeito dos diferentes conteúdos escolares a partir do significado e do sentido que pode atribuir a esses conteúdos e ao próprio fato de aprendê-lo. (Santos & Varela, 2007, p. 7)

Dessa forma, a tarefa avaliativa diagnóstica serviu de base para a constatação das hipóteses já levantadas acerca das dificuldades dos estudantes sobre as quatro operações matemáticas básicas, o que direcionou os próximos passos do desenvolvimento do estudo de caso.

Os Conhecimentos Prévios sobre os Jogos

Notou-se que, quanto aos conhecimentos prévios sobre os jogos, ao perguntar aos estudantes sobre o que eles acham que é um jogo e se eles já tiveram contato com essa ferramenta, todos demonstraram ter algum conhecimento sobre os jogos digitais e afirmaram que já tiveram, sim, contato.

De acordo com as respostas, a maioria relaciona o jogo com brincadeira e diversão. Um estudante associou o jogo com esporte e ensino, por conta de suas predileções por games com temática esportiva e de simulação.

Sobre a relação do jogo com divertimento e a brincadeira, Santos (2020, p. 16) pondera que:

Muitas vezes quando se fala em jogo, ficam em destaque aspectos como a brincadeira, a diversão, o entusiasmo, a imaginação, o relacionamento interpessoal e vários outros adjetivos favoráveis a uma ação prazerosa e de entretenimento. Refere-se, portanto, ao modo de sentir do ser humano. (Santos, 2020, p. 16)

Isso indica que os estudantes já têm familiaridade com os jogos digitais e os associam a momentos de lazer e diversão e a algo que acontece de forma voluntária e sem imposições, o que vai de encontro à proposição de Santos (2020) ao afirmar que:

Entendemos que são assinalados subsídios para que haja no jogo a intensidade de fascinação e a essência do divertimento. Para isso, não pode ser sujeito a ordens, se instalando por uma obrigação. Precisa ser voluntário e acontecer de forma livre e harmônica. (Santos, 2020, p. 18)

Muniz (2021) também trata dessa questão da ludicidade nos jogos ao mencionar uma “cultura lúdica” em que, segundo ele, o estudante que já tem familiaridade com os jogos adquire um conjunto de valores sobre as regras, as estratégias e as táticas mais usuais de maneira dinâmica, sendo um coautor do desenvolvimento lúdico, ao ter a liberdade de ação na transformação dessa estrutura lúdica por meio dos objetivos, dos desejos e das representações que o estudante faz sobre a atividade lúdica que, nesse caso específico, se constitui no ato de jogar.

Essa associação com a diversão e a brincadeira difere do que normalmente o estudante entende por aula de matemática pois, geralmente, descrevem a aula como algo “chato”. Essa situação pode ser observada em um breve diálogo informal após o preenchimento do questionário, em que os estudantes afirmaram achar a matemática “*chata*”.

Mueller (2013) ressalta que o ensino da matemática, por meio das tecnologias digitais como recursos pedagógicos, faz com que os estudantes interajam de maneira prazerosa e lúdica na consolidação dos seus conhecimentos ao contrário, de outros métodos em que os estudantes apenas decoram e reproduzem o que está no material impresso.

Portanto, o uso dos jogos digitais como recurso pedagógico pode contribuir no aprendizado dos estudantes, visto que sua associação ao divertimento e a ludicidade auxiliam na motivação destes, frente aos conteúdos propostos.

Suportes e Games Mais Usados para Jogar e as Preferências de Tipos de Jogos

Em relação aos suportes e aos games mais usados para jogar e de suas preferências, a maioria dos estudantes afirmou que já havia feito uso do computador ou celular para jogar, indicando serem esses dois dispositivos os mais usados entre eles. Apenas um aluno afirmou que não tinha o costume de jogar.

Dessa forma, entende-se que a familiaridade com as ferramentas usadas, como os jogos digitais, é de amplo conhecimento entre os alunos participantes da pesquisa e que, de modo geral, eles têm acesso fácil a esses suportes no seu cotidiano. Bairral (2017), em seus estudos, menciona essa questão ao afirmar que:

Atualmente, é raro não encontrarmos uma significativa quantidade de alunos e professores com smartphone. Portanto, a possibilidade de uso em sala de aula, ainda que coletiva ou compartilhada, pode ser aproveitada. Inclusive, podemos

compartilhar aplicativos, o que dispensará necessidade de conexões à Internet. Bairral (2017, p. 104-105)

Ainda sobre as preferências dos estudantes, quando lhes foi perguntado sobre quais jogos costumam jogar, os games que mais foram mencionados são: Fifa, Roblox, Minecraft, GTA, Free Fire, Futebol e Stumble Guys.

Tais predileções indicam que a sensação de liberdade e de fuga da realidade, do faz-de-contas, numa outra realidade diferente do seu cotidiano, num ambiente sem regras impostas, mas que ao mesmo tempo respeitam os acordos previamente firmados e de viver por puro prazer e divertimento ao jogar, e desde que não extrapole os limites, é o que fascina os jovens (Santos, 2020).

Santos (2018) também aborda a questão da ludicidade dos jogos digitais por meio de suas características e que estas podem auxiliar na motivação e, consequentemente, no aprendizado dos estudantes quando afirma que:

A tecnologia dos jogos eletrônicos contempla os aspectos de processamento de informações, tomada de decisões e de criação de estratégias para a resolução dos problemas além de utilizarem estímulos visuais e sonoros, o que aparentemente, contribuem para as aprendizagens perceptivas, de atenção e motivacional. (Santos, 2018, p. 37)

Dessa forma, compreende-se que o uso dos jogos em sala de aula poderia ser um diferencial como recurso, pois se associa o ato de jogar à diversão, ao mesmo tempo em que desafia os estudantes a resolver problemas num ambiente diferente do real, onde as complexidades se diferenciam das utilizadas nas situações-problema do seu cotidiano. Muniz (2021) auxilia nessa compreensão, ao afirmar que:

Se existe uma atividade matemática no brincar, atividade que não dispensa as aprendizagens escolares, analisando-a na vida cotidiana da criança, vemos nas brincadeiras uma trama dos conhecimentos espontâneos e científicos que é constituída a partir de elaborações e resoluções de situações-problemas durante o brincar. (Muniz, 2021, p. 123)

Essa situação do ambiente real não desafia os estudantes da mesma maneira que num jogo digital, mesmo representando situações do cotidiano deles, como pode ser observado em dois diálogos transcritos de estudantes de 02 dos 06 grupos de trabalho das oficinas sobre jogos digitais realizada pela pesquisadora, de acordo com o que descrevem os excertos abaixo:

Pesquisadora: Vocês fizeram uma atividade diagnóstica de matemática escrita, lembram? Através de probleminhas. Qual que é mais tranquilo? Atividade escrita ou jogando?

Estudante3: Jogando.

Estudante 2: Eu acho que fica mais divertido e então interessa mais.

Estudante 5: É, eu também.

Pesquisadora: Lembrando que as continhas são as mesmas.

Estudante 1: São as mesmas, só que tipo, a gente consegue fazer melhor. Não tá falando o que, mas vai se divertir mais e vai ter mais interesse.

Estudante 2: Eu acho que através do computador, tipo assim, na rua eu vejo os bonequinhos, assim, que o computador tem. Porque o jogo é mais normal, você anima mais. Eu acho mais interessante.

Pesquisadora: E qual você gostou mais? O fácil ou o difícil?

Estudante 1: Eu acho que o difícil que tem mais adrenalina. (Diário de Campo, 06/10/2023)

Assim, o jogo possibilita maior participação dos estudantes na construção do conhecimento, pois mobilizam conhecimentos do campo emocional e social que os auxiliam na organização dos conteúdos de ensino (Santos, 2020), visto que “Os jogos oferecidos pelos aplicativos servem também como um instrumento de reforço ao que é dado pelo professor em sala de aula, pois no momento em que o aluno brinca com um determinado jogo ele intensifica sua aprendizagem” (Bairral et al., 2015, p. 60).

Assim, constata-se que o jogo digital contribui para uma construção de conhecimentos substancial de forma lúdica e com participação dos estudantes, utilizando uma linguagem comum a eles em situações do dia a dia e com recursos do seu cotidiano no ambiente escolar.

O Uso de Jogos na Sala de Aula

O questionário revelou que a maioria dos estudantes afirmou não ter tido nenhum tipo de contato com jogos digitais em sala de aula. Ainda sobre isso, a maioria dos estudantes também afirmou ser uma ideia interessante o uso do jogo como recurso didático e que gostaria que houvesse o uso deles nas aulas de matemática.

Isso demonstra um interesse dos estudantes em ter contato com esse tipo de recurso em sala de aula, visto que faz parte do cotidiano deles; é de fácil acesso; que eles têm familiaridade de manejo e, além de tudo, é associado por eles a situações de divertimento e prazer, o que pode contribuir para o seu aprendizado. Essa questão pode ser observada nos diálogos estabelecidos entre a pesquisadora e os estudantes participantes do estudo de caso durante as oficinas e a roda de conversa, como descrito no excerto a seguir:

Pesquisadora: [...] então, eu quero saber o seguinte: as operações que apareciam nos jogos...e se eu passasse a mesma continha no quadro...a mesma, sem contextualização sem nada...vamos lá...arme e efetue...seria a mesma coisa?

Estudantes: não, não (resposta generalizada da turma).

Pesquisadora: E por que não?

Estudantes: Porque é mais fácil (resposta generalizada da turma).

Pesquisadora: O jogo digital é mais fácil para quê?

Estudante 2: Porque a gente já está acostumado a mexer assim...a gente acha mais fácil.

Estudante 8: Mexer mais, assim, no computador,

Estudante 9: Celular...principalmente o celular

Pesquisadora: Então, para você jogar você precisa saber utilizar a ferramenta que no caso é o Chromebook.

Estudantes: É mais fácil porque é mais divertido (resposta generalizada da turma).

Pesquisadora: Entendi.

(Diário de campo, 27/09/2023).

[...] Pesquisadora: E a tabuada que está sendo solicitada?

Estudante 5: Sim, vai.

Pesquisadora: Quais são as tabuadas?

Estudante 1: Do 4, do 7, do 5, do 8.

Pesquisadora: E se eu tivesse passado essas mesmas continhas no quadro? Você acha que seria mais interessante passar só no quadro ou através do jogo?

Estudante 3: Através do jogo.

Pesquisadora: Sério? Mas por que você acha isso?

Estudante 1: Ah, porque a gente agora, na atualidade, a gente acha mais fácil.

Pesquisadora: Isso é interessante falar. Mas tem que ser rápido também, não é isso?

Estudante 3: Sim.

Pesquisadora: Não adianta só você saber o valor total. (Diário de campo, 20/10/2023)

Tais circunstâncias dão indícios de que o uso dos jogos, em sala de aula, como recurso didático, traz benefícios tanto para o professor quanto para o estudante. Bairral (2017, p.105) aponta essa reflexão quando diz que “Precisamos desenvolver experiências, de ensino e de pesquisa, que valorizem igualmente essas diferentes formas de manifestação do aprendizado”.

Santos (2018) corrobora com essa reflexão ao trazer a ideia dos jogos sérios – ou seja, os jogos destinados para o não entretenimento, porém, com uma estrutura parecida com os dos games comerciais – como alternativa de utilização dos jogos digitais em sala de aula, desde que o professor tenha o cuidado de escolher jogos que se identifiquem com o contexto social dos estudantes.

Assim, os jogos sérios, utilizados no contexto deste estudo de caso, procuraram oportunizar uma maior interação dos sujeitos participantes com a proposta apresentada de maneira lúdica e priorizando o aprendizado e a construção do conhecimento através de um recurso pedagógico mais próximo da realidade desses estudantes. Desse modo, pode-se vislumbrar um estreitamento das interações entre professor – estudante, e estudante – estudante durante a troca de experiências e a geração de novos conhecimentos, como esclarecem Sena et al. (2016), em seus estudos, ao afirmarem que:

Pode-se dizer também que, de modo direto, o jogo cria um ambiente de aprendizagem que incorpora conteúdo acadêmico de modo fluido e que engaja os estudantes, proporcionando oportunidades para a construção do conhecimento para um futuro no qual o aprendizado será ainda mais técnico e complexo. (Sena et al., 2016, p. 9)

Tendo por base, ainda, as respostas sobre o uso dos jogos na sala de aula, apenas uma estudante afirmou não ser interessante o uso do jogo durante as aulas de matemática. Ainda que a estudante tenha costume e utilize o jogo nos momentos de lazer, de acordo com suas respostas, ela não associa o jogo digital ao ensino matemático, quando afirma que *“Tem dois tipos de jogos, os jogos eletrônicos e os físicos e eles, alguns deles, ajudam na educação e os outros por diversão”* (Questionário, 29/09/2023).

Dessa forma, é possível verificar que o uso dos jogos didáticos analógicos é comumente mais usado em sala de aula, enquanto que o jogo digital, não, e por conta disso, o jogo digital não é associado ao ensino matemático. Grandó (2015), sobre essa questão, pondera que:

O importante é garantir, na seleção do material, um conhecimento quanto às limitações e possibilidades de cada tipo de material, inclusive sem a pretensão de acreditar que o seu uso seja suficiente para a compreensão, pelo aluno, de um determinado conceito. (Grandó, 2015, p. 398)

Bairral (2017) também corrobora com a análise sobre o uso dos jogos digitais em sala de aula quando o aborda como recurso educativo:

Aulas dinâmicas de matemática podem ser desenvolvidas com recursos mais convencionais – papel e lápis, por exemplo. Todavia, é importante destacar que recursos diferentes geram descobertas e aprendizagens distintas. Portanto, os dispositivos móveis podem compor o cenário de aula como mais uma possibilidade de dinamizar o ensino e de promover novas explorações conceituais, procedimentais etc. (Bairral, 2017, p. 103)

Isso demonstra que o professor deve buscar recursos didáticos alternativos e diversificados, que possam auxiliar numa melhor abordagem do conteúdo matemático em sala de aula, para, dessa forma, oportunizar condições dinâmicas e diversificadas de desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.

Dessa maneira, os jogos digitais, quando bem planejados e aplicados em sala de aula como recurso pedagógico, podem explorar diversos conteúdos a fim de garantir ao estudante uma base de apoio para a construção de seu conhecimento tendo, no professor, um apoio mediador que conhece as estruturas dos jogos

apresentados de tal modo que possa fazer as intervenções matemáticas de maneira satisfatória para o desenvolvimento lógico-matemático do estudante.

O Ambiente dos Jogos Digitais como Fator de Motivação para a Aprendizagem Matemática

Por meio das transcrições dos áudios obtidos das oficinas, das anotações em diário de campo e áudios referentes às observações, ficou evidenciado que o entusiasmo, a participação e a motivação dos estudantes, perante os jogos digitais, melhoram a compreensão dos conceitos referentes às operações.

Essa questão pode ser observada em diálogos com os estudantes em momentos distintos durante a aplicação das oficinas e na roda de conversa, como pode ser visto no excerto a seguir:

Pesquisadora: Sobre as operações matemáticas que é o nosso objetivo ...que está na pesquisa não é apenas jogos digitais tá...eu quero identificar se por meio dos jogos digitais contribui para que vocês cheguem ao resultado de uma forma mais tranquila então sobre as operações matemáticas que estavam nos jogos vocês acham que conseguiriam realizar se fosse apenas no papel?

Estudante 1: No papel pra mim foi mais difícil porque da outra vez eu fiquei muito nervosa...eu sabia qual conta fazer, mas eu não sabia como fazer, como organizar ela e no jogo não...eu estava lá, que era só a conta que era pra colocar o resultado lá pra eu somar então ficou bem mais fácil.

Pesquisadora: Então o que eu estou entendendo pessoal, os jogos eles são motivadores para você querer chegar ao resultado das operações é isso?

Estudantes: Sim (resposta generalizada da turma).

(Diário de campo, 27/10;2023)

Pesquisadora: E se eu passasse umas continhas básicas no quadro, exatamente que estão aparecendo, seria mais interessante ou jogar?

Estudante 2: Eu acho melhor jogar, né? Em lugares que, sei lá, dão mais...

Pesquisadora: Mas não são as mesmas continhas?

Estudante 2: Sim, sim, só que ali não tem só as continhas, tem o jogo também.

Pesquisadora: Entendi, meninas. Então vocês gostam de aventura?

Estudante 4: Sim.

Pesquisadora: Não entendi, desculpa. Você jogou três vezes e acertou as três vezes, é isso?

Estudante 3: Sim.

Pesquisadora: Bacana! E o que vocês estão achando? Ele é muito rápido pra jogar?

Estudante 3: Não, não, não.

Pesquisadora: E se eu tivesse passado as mesmas contas no quadro?

Estudante 4: Acho que eu não iria acertar.

Pesquisadora: Não? Você acha que aqui é mais interessante, motivador? É o quê? Qual é a diferença?

Estudante 2: É por causa da tecnologia.

Pesquisadora: Da mais o quê? Pera aí, não entendi.

Estudante 4: É tipo que dá mais vontade pra gente poder acertar a conta.

Estudante 5: Aprender, sabe? O que eu faço com o jogo

Pesquisadora: Porque são continhas básicas, concordam comigo? Eu poderia passar os mesmos cálculos.

(Diário de campo, 20/10/2023)

Nas falas descritas acima, os estudantes afirmam sua predileção pelos jogos digitais como um recurso didático, uma vez que trazem desafios que estimulam e que auxiliam no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. Ainda foi possível observar que a resolução das operações realizadas na tarefa avaliativa diagnóstica, mesmo que diferentes das apresentadas nos jogos digitais, por conta do contexto da questão que necessitava de uma interpretação da situação-problema, resultou em confusão na execução da questão e resistência na solução de algumas questões por receio de errar.

Assim, as falas da pesquisadora, sobretudo referentes as palavras em destaque *motivadores* e *tranquila*, nesse contexto, foram direcionadas para confirmar, junto aos estudantes, a predileção pelos jogos digitais, além de procurar compreender as facilidades e dificuldades demonstradas pelos estudantes no processo de resolução das operações, durante a tarefa avaliativa e as oficinas, em que foi observada uma mudança de atitude de um momento para o outro na resolução das operações.

Dessa forma, esses diálogos indicam que o ensino da matemática pode se beneficiar quando se utiliza dos jogos digitais como recurso pedagógico “[...] pois o jogo digital se mostra como uma nova maneira de aprender, e é a abertura de novos horizontes para a apropriação do conhecimento matemático” (Santos, 2020, p. 139). Muniz (2021) também corrobora com tais reflexões ao afirmar que:

Neste sentido, o jogo pode ser concebido como um mediador do conhecimento matemático no momento em que o jogo é percebido a partir da capacidade do sujeito de navegar, de comunicar e de se transmutar entre as duas dimensões do conhecimento matemático. (Muniz, 2021, p. 121)

Cezar (2021) ainda vai ao encontro de tais reflexões quando pondera que:

Por meio dos jogos didáticos, a criança aprende a se relacionar consigo mesma e com o mundo. O uso planejado de jogos em atividades pedagógicas tem o poder de encantar e favorecer o entendimento das propriedades matemáticas envolvidas. Na Matemática, a inclusão de jogos com regras possibilita à criança relações qualitativas ou lógicas, aprender a raciocinar e questionar seus erros e acertos. (Cezar, 2021, p. 44)

Durante a realização das oficinas, foi possível observar que os estudantes ficaram empolgados e motivados para participar, uma vez que se sentiram dentro de um contexto contemporâneo, referente à tecnologia. Tal situação é constatada pela fala da professora Augusta durante a roda de conversa, quando a pesquisadora questiona sobre o interesse dos estudantes no ensino da matemática, como pode ser conferido a seguir:

Pesquisadora: Pessoal agora quero saber de vocês quem aqui não se identifica muito com a matemática, mas, por causa do jogo digital você sentiu vontade de tentar fazer as operações matemáticas? Infelizmente nem todos se identificam com a matemática, com a professora isso é um fato né? Mas com a matemática as vezes não, mas, por ser um jogo digital o aluno se sentiu mais é... a vontade/interessado para tentar fazer os cálculos... quem aqui pessoal? ou todos se identificam talvez com a matemática? Todos? Não? Professora aqui então todos se...

Professora Augusta: Não, tem gente aqui que tem dificuldade

Pesquisadora: Tem dificuldade, mas no jogo...

Professora Augusta: Tem gente que tem mais dificuldade, mas no jogo ficou mais interessado em fazer. (Diário de campo, 27/10/2023)

Essa fala demonstra que os jogos digitais podem ser uma fonte de motivação, porque são divertidos e desafiadores, incentivando os estudantes a se envolverem ativamente com os conceitos matemáticos, como explicita Cezar (2021) ao ponderar que:

No âmbito da educação formal e não formal, é possível que o professor perceba, em sala de aula, que os alunos, em geral, demonstram estar mais empolgados, interessados e motivados frente a um jogo digital, seja em um aparelho celular ou em um computador. Eles ficam mais à vontade e são capazes de permanecer horas diante dessas competições, sendo essas atitudes que os educadores desejam de seus alunos no ambiente escolar. (Cezar, 2021, p. 39)

Cabe mencionar que, ainda que neste artigo não se tenha escolhido problematizar a competição aguçada pelos jogos nas oficinas, notou-se que ela esteve presente entre os sujeitos durante todo o processo, o que inferimos como um fator que impulsionou a motivação.

Dessa forma, as ponderações de Santos (2020), Cezar (2021) e Muniz (2021), conferem com tais reflexões, uma vez que a análise produzida a partir das observações durante a aplicação das oficinas indica que a motivação dos estudantes desempenha um papel importante na construção do conhecimento matemático. Quando os estudantes estão motivados, eles se envolvem mais ativamente no processo de aprendizado e estão mais abertos a explorar e experimentar conceitos matemáticos.

O Ambiente dos Jogos Digitais como um Espaço para a Construção de Conhecimentos sobre a Resolução das Operações Matemáticas

Sobre ter nos jogos digitais um ambiente propício para a construção de conhecimentos matemáticos, no trato das operações básicas matemáticas, os jogos se mostraram promissores nesta questão, uma vez que despertou nos estudantes a

vontade de melhorar as etapas dos jogos para, assim, auxiliar na solução de situações e/ou problemas encontrados durante a aplicação dos jogos, como explica um dos estudantes durante a roda de conversa:

Estudante 2: Uma coisa que poderia ajudar no aprendizado é o aumento dificuldade em níveis e depois ir aumentando tipo $7+8$, $10+10$, 594×3 ...

Pesquisadora: Sim...poderia aumentar o nível sim...Ajuda gradativamente...

Estudante 2: Ajuda com as contas para não dar game over das vidas... (Diário de campo, 27/10/2023)

Isso demonstra que os jogos digitais podem direcionar o olhar do estudante na busca de resolver problemas que surgem durante o processo de desenvolvimento do conhecimento, criando meios e condições para a produção de novos conhecimentos ao tentar resolver questões referentes aos jogos e/ou a resolução destes, sendo, portanto, um espaço para produção de novos conhecimentos.

Tal afirmação é corroborada por Grando (2015), ao ponderar que “O conhecimento não se situa apenas na experiência que o aluno faz, mas também nos atos mentais que são experimentados e que nesses estão os atos da reflexão” (Grando, 2015, p. 414). Na mesma perspectiva, Muniz (2021) complementa essa ideia ao fazer a relação entre a produção de conhecimentos matemáticos e as situações do cotidiano do estudante durante as discussões em sala de aula:

Não se trata aqui de simplesmente utilizar o brincar como instrumento metodológico de identificação desta trama matemática, mas de analisar o brincar como um dos espaços socioculturais que favorecem o cenário em que se desenvolve a trama entre o conhecimento cotidiano e o conhecimento escolar ligados à Matemática. (Muniz, 2021, p. 123)

Ainda é possível destacar que os jogos digitais, enquanto recurso pedagógico, ao ser associado a algum conteúdo proposto em sala de aula, traz contribuições à produção de conhecimento, pois, “[...] trabalhar com atividades exploratórias pode desenvolver nos estudantes: organização e reorganização do pensamento; percepção crítica; criatividade; iniciativa; autonomia; sensibilidade; e habilidade para o trabalho colaborativo” (Souza et al., 2019, p. 69).

Dessa forma, ao apresentar aos estudantes outros recursos pedagógicos, além dos comumente usados em sala de aula, pode-se favorecer o processo de construção do conhecimento por meio de mecanismos diversificados que podem auxiliar no desenvolvimento do conhecimento matemático.

A diversidade dos recursos apresentados aos estudantes gera descobertas e aprendizagens distintas e, por isso, o uso das tecnologias digitais pode dinamizar o

ensino da matemática e promover novas explorações conceituais e procedimentais (Bairral, 2017).

O autor supracitado ainda pondera que “Essas interações constituem um campo de significação e produção do conhecimento [...]” (Bairral, 2017, p. 103). Isso pode conferir novas manifestações da linguagem e da cognição e influenciar diretamente na construção do pensamento matemático dos estudantes.

Cezar (2021) também traz contribuições a essas reflexões. Ele defende que o comportamento e a atividade mental do jogador podem ser equiparados com a de um cientista ao tecerem a mesma linha de raciocínio frente a um jogo específico, onde utiliza-se da experimentação, da investigação e do levantamento de hipóteses para formar e reformular novas estratégias a fim de solucionar os problemas encontrados nos jogos. Para ele, “Nesse processo, todas as habilidades envolvidas exigem tentar observar, analisar, conjecturar, verificar e compõem o raciocínio lógico, que é uma das metas prioritárias do ensino de Matemática e característica primordial do fazer ciência” (Cezar, 2021, p. 45). Dessa maneira, o jogo digital confere ao estudante a oportunidade de desenvolver o pensamento científico, tanto de produção quanto na consolidação do conhecimento matemático.

O Estímulo ao Cálculo Mental Proporcionado pelo Ambiente Criado pelos Jogos Digitais

Pode-se analisar que os jogos se mostraram efetivos como abordagem pedagógica ao desencadear nos alunos a necessidade de utilizar o cálculo mental na resolução das operações durante as oficinas, aliando-os ao registro escrito no papel.

Esse processo oportunizou maior agilidade e dinamismo na aplicação dos jogos, durante as oficinas, como pode ser verificado nos diálogos realizados entre a pesquisadora e alguns estudantes:

Pesquisadora: Você me responde uma pergunta? Eu estou observando que você está utilizando pouco o registro no papel. Por quê?

Estudante 1: Porque estava vindo um azer nos pontinhos, aí não precisou fazer o papel de novo.

Estudante 4: Então eu me dou de novo os meus pontinhos para fazer.

Pesquisadora: Mas você já fez a primeira vez?

Estudante 1: Sim. Aí estava vindo de novo e a gente estava pegando o registro.

Pesquisadora: Então, esse daqui é relacionado ao labirinto. Quando apareceu os cálculos, as alterações, você não fez o registro. Por quê?

Estudante 1: Porque eu dava para fazer de cabeça.

Pesquisadora: Você prefere fazer um cálculo mental ou através de registro?

Estudante 5: Acho que manual, mais fácil (Diário de campo, 06/10/2023).

Pesquisadora: Minha querida, por que você não está usando um papel para registrar o jogo da calculadora quebrada? Por que?

Estudante 1: Porque a gente já está conseguindo gravar na cabeça.

Pesquisadora: Ah, o cálculo mental?

Estudante 4: Isso.

Pesquisadora: E aqui, meninas, por que vocês não estão utilizando o papel para fazer o cálculo?

Estudante 1: Porque tem algumas coisas que a gente precisa fazer de cabeça.

Pesquisadora: Meninas, para utilizar este cálculo, a calculadora quebrada, vocês estão utilizando o papel para registrar?

Estudante 3: Não.

Pesquisadora: Não está sendo necessário?

Estudante 5: Não.

Pesquisadora: Por que não?

Estudante 1: Tipo, os números. Os números. O nosso melhor a gente rouba.

Pesquisadora: Entendi.

Pesquisadora: Então dá para fazer de forma mental sem precisar registrar no papel, é isso? [...]

Estudante 1: Já estamos todos jogando.

Pesquisadora: Olha, mas por que vocês não estão utilizando o papel para registrar esses cálculos?

Pesquisadora: Está o quê?

Estudante 3: Está fácil.

Pesquisadora: E vocês não registram por quê?

Estudante 1: Porque a gente está fazendo mentalmente.

Pesquisadora: Só conseguindo fazer de forma mental. Não precisa de registrar, é isso? E o tempo do jogo, ele está sendo suficiente para você conseguir marcar?

Sim ou não?

Estudante 2: Sim.

Pesquisadora: Sim?

Estudante 3: Sim. [...] (Diário de campo, 20/10/2023).

Pesquisadora: Você é um dos alunos que está jogando muito bem. Você está fazendo cálculo mental ou no papel?

Estudante 4: No papel e mental também, às vezes.

Pesquisadora: Entendi. Mas mais mental ou mais cálculo?

Estudante 2: Mais cálculo.

Pesquisadora: Arrasou (Diário de campo, 20/10/2023).

Estudante 2: É mais divertido a gente tentar a gente tenta fazer mais rápido

Pesquisadora: É... e para você fazer as operações no papel que foi a forma de registro né... foi diferente do que você faz no caderno? A maneira que você utilizou para fazer o cálculo?

Estudante 2: Não, fiz igual. (Diário de campo, 27/10/2023)

Tanto as observações feitas durante as oficinas quanto os diálogos acima, realizados durante as oficinas e durante a roda de conversa, indicam que os jogos

digitais estimularam os estudantes a fazer uso do cálculo mental para agilizar o processo de resposta das questões para vencer as etapas dos jogos.

Esse fato pôde ser observado, principalmente, nos jogos do Labirinto e da Calculadora quebrada, sobretudo nas operações mais simples da adição e subtração, em que os sujeitos recorreram ao papel quando as operações se tornaram mais complexas ou quando se referiam as operações de multiplicação e divisão.

O cálculo mental entra nesse processo como um recurso a mais que pode auxiliar e dinamizar a resolução das operações matemáticas e que, de acordo com Cezar (2021):

O cálculo mental contribui muito para o desenvolvimento da aprendizagem significativa e deve sempre que possível ser trabalhado em sala de aula, estimulando os alunos a procurarem suas próprias soluções e, também, a descobrir novos caminhos na matemática. (Cezar, 2021, p. 68)

Ainda foi possível verificar que, diferentemente da tarefa avaliativa diagnóstica, as operações realizadas enquanto os estudantes lidavam com os jogos digitais, por se apresentarem mais estanques, sem muito contexto, auxiliou no uso do cálculo mental em detrimento das questões da tarefa avaliativa, em que a interpretação do contexto das situações-problema influenciou muito na resolução das questões.

Também foi possível observar que o trabalho em grupo ajudou na troca de informações durante os jogos e, conseqüentemente, na resolução das operações, o que foi diferente durante a tarefa avaliativa diagnóstica em que os estudantes responderam individualmente.

Cezar (2021) traz considerações acerca do papel do professor nesse processo do uso do cálculo mental, principalmente na resolução de situações-problema que envolvem os jogos digitais, afirmando que “O professor precisa, sempre que possível, estimular o treino do cálculo mental, pois as habilidades que esse tipo de operação requer são frequentemente exigidas no cotidiano e fundamentais para a realização de estimativas” (Cezar, 2021, p. 61).

Sobre o uso do cálculo mental, Tatagiba (2017) afirma que os jogos digitais auxiliam no desenvolvimento dessa habilidade ao estimular o raciocínio rápido nas tomadas de decisão durante os jogos. Essa situação também foi percebida durante as oficinas em que os estudantes puderam exercitar tal habilidade.

Por meio das oficinas e da roda de conversa, inferiu-se que os estudantes se beneficiaram com a implementação dos jogos matemáticos em sala de aula. Isso

porque os jogos os estimularam a utilizar estratégias para resolver as situações-problema, como o cálculo mental, além de auxiliar em suas dificuldades sobre a resolução das operações básicas da matemática de forma lúdica, em que a produção de conhecimento pode ser observada através da reflexão de novas estratégias para a solução de problemas encontrados nos jogos durante sua aplicação.

Portanto, notou-se que o professor pode se beneficiar com o uso dos jogos digitais, durante as aulas de matemática, como um recurso pedagógico, pois este desencadeia diversos mecanismos de estratégias que, se bem explorados pelo professor, conduz o estudante a um melhor desenvolvimento de suas habilidades e, por conseguinte, seu desenvolvimento frente aos conteúdos abordados.

Considerações Finais

Durante as análises, verificou-se que a utilização dos jogos digitais em sala de aula estimulou a participação e o envolvimento dos estudantes no ensino da matemática e dinamizou o processo de compreensão do conteúdo, sobretudo das quatro operações básicas, objeto de foco desse estudo. Além disso, a pesquisa vislumbrou as maneiras como os estudantes se relacionam com os jogos digitais, visto que eles os relacionam à ludicidade e a momentos de prazer, diversão e liberdade, uma vez que os jogos digitais têm relação direta com o universo tecnológico dos estudantes.

Dessa forma, as discussões estabelecidas entre os sujeitos desse processo – estudantes, professora regente e pesquisadora –, situadas na literatura considerada na pesquisa, oportunizaram reflexões acerca do processo de construção do conhecimento matemático dos estudantes. Destaca-se que os estudantes, enquanto sujeitos desta pesquisa, puderam experimentar seu protagonismo durante essa construção de conhecimento ao participar ativamente de cada etapa.

Ainda foi possível verificar que os jogos digitais são uma forma de contribuição na construção do conhecimento matemático com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, quando utilizado como recurso pedagógico, por sua diversidade ao ser relacionado com o conteúdo proposto, ao estimular o desenvolvimento do raciocínio rápido e da potencialização das questões mais relacionadas à abstração.

Outro ponto que ficou evidente, foi a respeito do uso do cálculo mental, que se mostrou muito relevante no auxílio da resolução das operações matemáticas mais simples e onde os estudantes foram estimulados a exercitarem o raciocínio

mais rápido, recorrendo ao registro do cálculo no papel somente para as operações mais complexas.

Também foi possível verificar que questões referentes à interpretação de dados, mesmo em situações-problema comuns do cotidiano dos estudantes, são uma das maiores dificuldades encontradas. Sobre isso, notamos que o uso dos jogos digitais pode ajudar nessa questão, ao auxiliar no exercício mais direcionado do raciocínio rápido nas tomadas de decisão dessas situações do cotidiano.

Por fim, ao observar os conteúdos apresentados nesse estudo e analisando as maiores facilidades e dificuldades no trato destes, refletiu-se que o professor, enquanto mediador do processo de construção de conhecimentos, no que tange às quatro operações da matemática escolar, pode ter contribuições com o uso dos jogos digitais em sala de aula, visto que, como recurso pedagógico, o jogo digital proporcionou novas oportunidades de participação dos estudantes no ensino da matemática escolar, de maneira prazerosa e repleto de ludicidade. Mesmo nos jogos educativos e considerados mais sérios do que os jogos mais utilizados pelos estudantes em ambientes extraescolares, esse recurso se configura conforme aqui se defende.

Referências

- Andrini, Á., & Vasconcellos, M. J. (2012). *Praticando matemática 6* (3ª ed. renovada). Editora do Brasil.
- Bairral, M. A. (2017). As manipulações em tela compondo a dimensão corporificada da cognição matemática. *JIEEM*, 10(2), 99–106. https://www.researchgate.net/publication/323225032_As_Manipulacoes_em_Tela_Compondo_a_Dimensao_Corporificada_da_Cognicao_Matematica
- Bairral, M. A., Assis, A. R., & Silva, B. C. C. (2015). Uma matemática na ponta dos dedos com dispositivos touchscreen. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 8(4), 39–74. <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1754>
- Cezar, A. M. L. de. (2021). *As quatro operações numéricas e suas inversas no ensino fundamental: Contribuições de um jogo didático com situações-problema* (Dissertação de mestrado, Universidade Franciscana).

- Fernandes, A. N. (2010). Uso dos jogos educacionais no processo de ensino e de aprendizagem (Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Rio Grande do Sul).
- Gadotti, M. (2005). A questão da educação formal/não-formal. In *Droit à l'éducation: solution à tous les problèmes ou problème sans solution?* (pp. 18–26). *Institut International des droits de l'enfant*.
- Gil, A. C. (2002). Como elaborar projetos de pesquisa. Atlas.
- Gil, A. C. (2009). Como elaborar projetos de pesquisa (4ª ed.). Atlas.
- Grando, R. C. (2015). Recursos didáticos na educação matemática: Jogos e materiais manipulativos. *Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica*, 5(2), 393–416.
<https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/117>
- Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (2018). Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas (2ª ed.). E.P.U.
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/978-85-216-2306-9/pageid/39>
- Mueller, L. C. (2013). Uso de recursos computacionais nas aulas de matemática (Dissertação de mestrado profissional, Universidade do Vale do Taquari – Univates).
- Muniz, C. A. (2021). Brincar e jogar: Enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática (3ª ed.). Autêntica.
- Oliveira, C. M., & Dias, A. F. (2017). A criança e a importância do lúdico na educação. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 2(1), 113–128.
- Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. de. (2013). Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico (2ª ed.). Feevale.

- Santos, S. L. T. dos. (2018). Utilização de jogos sérios na aprendizagem de matemática (Dissertação de mestrado profissional, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC-USP).
- Santos, D. S. S. de. (2020). Jogo digital na alfabetização matemática: Contribuição para caminhos didático-metodológicos (Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná).
- Santos, M. R., & Varela, S. A. (2007). A avaliação como um instrumento diagnóstico da construção do conhecimento nas séries iniciais do ensino fundamental. *Revista Eletrônica de Educação*, 1(1), 1–12. https://web.unifil.br/docs/revista_eletronica/educacao/Artigo_04.pdf
- Sena, S., et al. (2016). Aprendizagem baseada em jogos digitais: A contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. *Renote*, 14(1), 1–9. <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/67323>
- Souza, M. B., Fontes, B. C., & Borba, M. de C. (2019). A coparticipação da tecnologia digital na produção de conhecimento matemático. *Sisyphus – Journal of Education*, 7(1), 62–82. Universidade de Lisboa.
- Tatagiba, J. S. de. (2017). Jogos digitais educativos e o ensino da matemática: Diferentes olhares e experiências (Dissertação de mestrado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro).
- Viana, S. N., Correia, F. L. de S., & Martins, J. M. de L. (2021). Jogos digitais e sua relação com o conhecimento matemático. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 6(1), 68–84. <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/conhecimento-matematico>.

Notas

TÍTULO DA OBRA

O uso dos jogos digitais no ensino e a produção de conhecimento matemático

Charlene Onhas Galo

Mestre em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores

Graduação em Licenciatura Plena em Ciências – Habilitação Matemática pela Faculdade São Camilo (FAFI-ES – 2003), Especialização em Matemática, área do conhecimento de Ciências Exatas e da Terra, pela Faculdade da Região dos Lagos – RJ (FERLAGOS), Especialização em Educação Especial Inclusiva pelas Faculdades Integradas de Jacarepaguá – RJ (FIJ) e Mestre em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores pela Universidade do Espírito Santo (UFES). Atualmente, atua como professora de matemática na Educação Básica. Tem experiência na área de Educação Matemática, com ênfase em Fundamentos de Matemática, Ensino de Geometria e Ensino de Álgebra.

Alana Nunes Pereira

Doutora em Educação
Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Matemática Pura e Aplicada, Alegre – ES, Brasil
alana.pereira@ufes.br
<https://orcid.org/0000-0003-2944-4142>

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal de Ouro Preto (2007/2010), Mestre em Matemática pela Universidade Federal de Viçosa (2011/2013) e Doutora em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2017/2020). Possui interesse em conhecimentos de Educação Matemática, Formação de professores, Ensino de Matemática na Educação Básica. É professora Adjunta II do corpo docente do Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Espírito Santo, no Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde (CCENS)/Alegre atuando, principalmente, na formação inicial de professores de Matemática. Atualmente, é docente credenciada no Programa de Pós-Graduação em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores da Universidade Federal do Espírito Santo (PPGEDUC), atuando na linha de pesquisa de Ensino de Ciências Naturais e Matemática.

Endereço de correspondência do principal autor

Avenida José Félix Cheim, 689, São Francisco de Assis, 29317-435, Cachoeiro do Itapemirim – ES, Brasil.

AGRADECIMENTOS

Aos/às estudantes, participantes da pesquisa, à professora da turma pesquisada e demais funcionários/as da escola em que a pesquisa ocorreu.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: C. O. Galo, A. N. Pereira.

Coleta de dados: C. O. Galo.

Análise de dados: C. O. Galo, A. N. Pereira.

Discussão dos resultados: C. O. Galo, A. N. Pereira.

Revisão e aprovação: A. N. Pereira.

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo não está disponível publicamente.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Espírito Santo sob o parecer consubstanciado de número 6.260.302 na data de 24 de agosto de 2023.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO

Os autores cedem à revista **Alexandria** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que terceiros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER

Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

HISTÓRICO

Recebido em: 22-07-2024 – Aprovado em: 25-09-2025 – Publicado em: 15-12-2025