



Abordagem de objetos de conhecimento de matemática por meio de jogos

Approach to mathematical knowledge objects through games

Abordaje de objetos de conocimiento de matemáticas a través de juegos

Maria Gabriela Pereira dos Santos

Universidade Federal de Catalão

gabriela_maria@discente.ufcat.edu.br

ORCID: 0009-0005-0734-0264

Marcos Fernandes Amorim

Universidade Federal de Catalão

amorim.amorim@discente.ufcat.edu.br

ORCID: 0009-0009-5337-9281

Elida Alves da Silva

Universidade Federal de Catalão

elida_alves@ufcat.edu.br

ORCID: 0000-0001-5417-9083

Porfírio Azevedo dos Santos Júnior

Universidade Federal de Catalão

porfirio_junior@ufcat.edu.br

ORCID: 0009-0003-3713-2963

Resumo. A crescente complexidade do mundo contemporâneo, impulsionada por avanços tecnológicos e mudanças socioculturais, demandam habilidades matemáticas substancialmente diferentes das necessárias em épocas passadas. A adoção de jogos como uma metodologia alternativa e a inserção de materiais concretos em atividades educacionais, auxiliam na construção e produção de conhecimentos necessários nesse cenário. Visando aproveitar esses instrumentos, propôs-se um projeto de extensão/pesquisa com três objetivos – estabelecer uma parceria com a escola campo; promover intervenções visando a aprendizagem das quatro operações básicas e cálculos com dinheiro, por meio de uso de materiais concretos e jogos matemáticos; e avaliar as competências adquiridas pelos participantes. Ao final da investigação, os objetivos foram atingidos e obteve-se como resposta para a questão norteadora – Como a abordagem de objetos de conhecimento por meio de jogos influencia no processo de ensino e aprendizagem de estudantes do ensino fundamental? – que essa abordagem influencia positivamente na construção de conhecimentos por parte dos envolvidos, bem como torna a relação com a matemática mais prazerosa.



Palavras-chave. Jogos matemáticos, operações básicas, ensino e aprendizagem.

Abstract. The increasing complexity of the contemporary world, driven by technological advancements and sociocultural changes, demands substantially different mathematical skills from those required in past times. The adoption of games as an alternative methodology and the incorporation of concrete materials into educational activities assist in the construction and production of knowledge necessary in this scenario. Aimed at harnessing these tools, a project of extension/research was proposed with three objectives – establishing a partnership with the school field; promoting interventions aimed at learning the four basic operations and calculations involving money, through the use of concrete materials and mathematical games; and evaluating the skills acquired by the participants. At the end of the investigation, the objectives were achieved, and the response to the guiding question – How does the approach of knowledge objects through games influence the teaching and learning process of elementary school students? – revealed that this approach influences the construction of knowledge among the involved parties and makes the relationship with mathematics more enjoyable.

Keywords. Mathematical games, basic operations, teaching and learning.

Resumen. La creciente complejidad del mundo contemporáneo, impulsada por avances tecnológicos y cambios socioculturales, demanda habilidades matemáticas sustancialmente diferentes de las necesarias en épocas pasadas. La adopción de juegos como una metodología alternativa y la inserción de materiales concretos en actividades educativas, ayudan en la construcción y producción de conocimientos necesarios en este escenario. Con el objetivo de aprovechar estos instrumentos, se propuso un proyecto de extensión/investigación con tres objetivos: establecer una asociación con la escuela campo; promover intervenciones para el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas y cálculos con dinero, mediante el uso de materiales concretos y juegos matemáticos; y evaluar las competencias adquiridas por los participantes. Al final de la investigación, se alcanzaron los objetivos y se obtuvo como respuesta a la pregunta orientadora – ¿Cómo influye el enfoque de objetos de conocimiento a través de juegos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de estudiantes de educación primaria? – que este enfoque influye positivamente en la construcción de conocimientos por parte de los involucrados, así como hace que la relación con las matemáticas sea más placentera.

Keywords. Juegos matemáticos, operaciones básicas, enseñanza y aprendizaje.

Mathematics Subject Classification (MSC): primary 97D40.

1 Introdução

A condução do processo de ensino e aprendizagem da disciplina de matemática pode se apresentar como um desafio complexo, demandando uma abordagem pedagógica eficaz, que assegure a compreensão dos conceitos, o desenvolvimento das habilidades matemáticas e a motivação dos estudantes. Nessa perspectiva, diversas investigações têm sido empreendidas com o propósito de contribuir para a superação desse desafio.

No início do século XX, as ideias de reformadores educacionais começaram a ganhar destaque, as quais enfatizam a importância das metodologias ativas, da resolução de problemas e da contextualização dos conceitos matemáticos. Essas ideias representaram uma proposta de afastamento dos procedimentos tradicionais, que incluem exclusivamente aulas expositivas, e lançaram as bases para o desenvolvimento de metodologias mais progressistas.

Entretanto, atualmente, ainda ocorre a predominância das aulas expositivas, conforme Cordeiro (2015, p.98)

A pesquisa realizada indicou que no caso do ensino da Matemática, ainda é predominante no contexto escolar, uma prática pedagógica em que prevalece a transmissão expositiva de conteúdos e a realização de exercícios e atividades que exigem do aluno a capacidade restrita de repetir as informações que recebeu verbalmente do professor.

É importante enfatizar que a utilização de um único método de ensino pode não ser adequada para atender às diversas necessidades de aprendizado, estilos cognitivos e contextos culturais dos discentes, conforme Berbel (2011, p. 37) “uma só forma de trabalho pode não atingir a todos os alunos na conquista de níveis complexos de pensamento e de comprometimento em suas ações [...]”. Portanto, essa predominância pode resultar na exclusão de grupos e na perpetuação de desigualdades educacionais.

A crescente complexidade do mundo contemporâneo, impulsionada por avanços tecnológicos e mudanças socioculturais, demandam habilidades matemáticas substancialmente diferentes das necessárias em épocas passadas. Portanto, a necessidade premente de novas abordagens metodológicas, no âmbito do ensino da matemática, emerge como uma questão de destaque no atual cenário educacional. Ademais, a diversidade crescente nas salas de aula modernas demanda condutas pedagógicas mais flexíveis e inclusivas.

O desenvolvimento do ensino e aprendizado da matemática é um tema sujeito a discussões e revisões periódicas, à medida que educadores e pesquisadores se esforçam para aprimorar as práticas pedagógicas, em resposta às crescentes demandas de uma sociedade cada vez mais tecnológica e orientada para a matemática. Desse modo, este trabalho surge como consequência de uma pesquisa no âmbito da educação matemática, realizada com a

intencionalidade de discutir sobre uma metodologia, desenvolvida a partir da abordagem de objetos de conhecimento de matemática por meio de jogos e de material concreto.

A motivação da pesquisa parte da inquietação provocada pelo relato de uma professora do Ensino Básico, sobre as dificuldades apresentadas por estudantes do sexto ano de uma escola pública. Ressalta-se a defasagem na compreensão de conceitos de matemática, agravada após emergência sanitária causada pela COVID-19. Essa informação é corroborada pela reportagem publicada em DataSenado (2023), na qual relatam: “A principal percepção dos participantes em todos os grupos realizados é que 2020 e 2021 foram anos perdidos para a educação, resultando em consequências graves no longo prazo”.

Sob tal perspectiva, propôs-se uma intervenção visando a exploração de uma metodologia alternativa de ensino da matemática, com a finalidade de encontrar propostas eficazes para a construção do conhecimento, por meio da motivação dos educandos no contexto da matemática. Para o desenvolvimento da pesquisa intervencionista, foram colocados como objetivos, 1) estabelecer uma parceria com a escola campo, 2) promover intervenções visando a aprendizagem das quatro operações básicas e cálculos com dinheiro, por meio de uso de materiais concretos e jogos matemáticos e 3) avaliar, por meio das aulas ministradas pela professora da turma, as competências adquiridas pelos participantes. Ademais, almejava-se responder à seguinte questão norteadora - Como a abordagem de objetos de conhecimento por meio de jogos influencia no processo de ensino e aprendizagem de estudantes do ensino fundamental?

Ressalta-se que, após a introdução foram construídas quatro seções, uma com a fundamentação teórica, outra relatando sobre a metodologia, posteriormente foram analisados os resultados e, por fim, foram redigidas as considerações finais.

2 Fundamentação teórica

Freire (1996, p.24) enfatiza que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”. Logo, a incorporação de abordagens metodológicas, visando à inovação do processo de ensino e aprendizagem em sala de aula, emerge como uma estratégia viável para desmistificar ou simplificar o estudo da matemática. Elas devem ser integradas com o objetivo de capacitar o discente a construir uma compreensão sólida da matemática, seus conceitos e procedimentos, de forma contextualizada. O pesquisador D’Ambrósio (2007, p. 31) defende a importância dessa mudança

É importante a adoção de uma nova postura educacional, a busca de um novo paradigma de educação que substitua o já desgastado ensino aprendizagem. É necessário que ele [o professor] se empenhe no mundo que cerca os alunos,

na sua realidade, aproveitando cada oportunidade, a fim de sugerir atividades para que o desenvolvimento do ensino aprendido da matemática seja efetivo e prazeroso.

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) indica que a compreensão de objetos matemáticos “resulta das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos” (Brasil, 2018, p. 276). Esse documento, reforça a necessidade do uso de materiais didáticos concretos, como material dourado e jogos, os quais “têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas”. Entretanto, ressalta a necessidade da reflexão e sistematização nas situações didáticas, para o processo de formalização.

A adoção de jogos como uma metodologia alternativa e a inserção de materiais concretos em atividades educacionais, auxiliam na construção e produção de conhecimentos indispensáveis no mundo contemporâneo. Uma pesquisadora defensora dessa abordagem é Grandó (2015, p. 395), ela afirma que

Há uma necessidade de se compreender que o uso de materiais manipulativos possibilita aos alunos uma visualização e uma possibilidade de representação de relações matemáticas [...] O seu uso não se justifica, somente, por envolver os alunos e motivá-los à aprendizagem, mas mobilizá-los a estabelecer relações, observar regularidades e padrões, pensar matematicamente.

Na mesma direção, Sarmiento (2010) infere que a manipulação dos materiais concretos oferece aos estudantes uma dualidade de experiências. Por um lado, ela proporciona experiências práticas, permitindo que os estudantes interajam diretamente com os materiais, realizem medições, façam descrições detalhadas e estabeleçam comparações com objetos de natureza similar. Por outro lado, essa abordagem também abre caminho para experiências mais abstratas, à medida que os materiais concretos podem ser usados para criar representações variadas, estimulando abstrações empíricas e reflexivas. Isso, por sua vez, pode levar a generalizações mais complexas e à compreensão aprofundada dos conceitos matemáticos.

O pesquisador Borin (1996, p. 9) defende a utilização de jogos nas aulas de Matemática, devido à “possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos estudantes que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la”. O autor destaca

Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem.

Jogar é uma atividade frequentemente motivadora, dado que a maioria dos indivíduos é inclinada a buscar a superação de seus limites. Além disso, o medo de errar é atenuado

e aprender jogando se torna mais prazeroso. Contudo, Grando (2015, p. 403-404) alerta para os riscos de se propor jogos sem o devido planejamento

Apenas jogar um jogo tem pouca contribuição para a aprendizagem em matemática. É todo o processo de mediação realizado pelo professor, de discussão matemática realizado no grupo de alunos, de registro e sistematização de conceitos que possibilitam um trabalho efetivo com a matemática a partir do jogo. O desconhecimento sobre a utilização de jogos em aulas de matemática pode levar a alguns equívocos.

Como afirma Lorenzato (2006, p. 21) “para que esta [aprendizagem] efetivamente aconteça, faz-se necessária também a atividade mental por parte do aluno”, a qual deve ser fomentada pelo professor. Nesse sentido, Agranionih e Smaniotto (2002, p.16) enfatizam que esse tipo de atividade precisa ser

[...] Intencionalmente planejada, com objetivos claros, sujeita a regras construídas coletivamente, que oportuniza a interação com os conhecimentos e os conceitos matemáticos, social e culturalmente produzidos, o estabelecimento de relações lógicas e numéricas e a habilidade de construir estratégias para a resolução de problemas.

Destarte, tendo em vista a pesquisa bibliográfica feita para embasar essa pesquisa, conclui-se que a integração de jogos e outros materiais concretos na abordagem de objetos de conhecimento de matemática, representa uma estratégia pedagógica sustentada por princípios educacionais sólidos. Essa inserção aprimora e fortalece o entendimento matemático, além de cultivar habilidades cognitivas essenciais e fomentar o interesse pela disciplina.

De posse de todas as informações obtidas por meio do levantamento bibliográfico, elaborou-se a síntese apresentada anteriormente, bem como a intervenção executada no campo de pesquisa. Na próxima seção será apresentada a metodologia utilizada para a investigação aqui relatada.

3 Metodologia

O desinteresse e as dificuldades enfrentadas por educandos em relação à matemática são questões de grande relevância no contexto educacional, visto que esses problemas não apenas afetam o desempenho dos estudantes na disciplina, mas também têm repercussões mais amplas em seu desenvolvimento acadêmico e futuro profissional. Partindo dessa problemática, surge a ideia de levar um projeto para a escola, com o propósito de melhorar o desempenho dos estudantes e motivá-los no que se refere aos estudos. A ideia foi implementada em parceria com a professora regente de cinco turmas do sexto ano do

ensino fundamental, a qual afirma: “Eu acho muito importante esse projeto para ajudar na educação em matemática, os alunos têm uma dificuldade muito grande e é comprovado que os jogos ajudam a melhorar o desempenho deles na matemática”.

A ação de extensão intitulada “Abordagem de Objetos de Conhecimento de Matemática por Meio de Jogos e de Material Concreto”, que subsidiou este trabalho, está em desenvolvimento em um Colégio localizado na cidade de Catalão. Os participantes são estudantes das turmas supracitadas e têm idades entre 11 e 12 anos. A comissão organizadora da ação conta com a participação de discentes do curso de licenciatura em matemática da Universidade Federal de Catalão (UFCAT), a professora de matemática das turmas na escola, um discente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) e dois docentes da UFCAT, um deles o idealizador do projeto.

A intervenção pedagógica na instituição educacional teve início em novembro de 2022, mediante encontros semanais. A proposta inicial consistia em empregar jogos e materiais concretos como recursos complementares para facilitar o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos abordados durante o ano letivo, em conjunto com as aulas ministradas pela professora regente. Essa ideia foi redirecionada após uma avaliação diagnóstica, pela qual constatou-se que a defasagem dos estudantes se iniciava pelas quatro operações elementares, pois, sendo a matemática uma matéria acumulativa, não compreender os sentidos e os procedimentos para resolução das operações elementares torna-se um empecilho para a compreensão e evolução na disciplina. Nessa conjuntura, optou-se por atividades que possibilitassem a construção de uma base matemática sólida, contribuindo para o desenvolvimento do educando tanto no contexto escolar quanto nas atividades cotidianas.

Semanalmente, a comissão organizadora planeja as ações de acordo com as demandas das turmas. Nesse primeiro momento, traça-se o objetivo a ser alcançado, a partir do qual promove-se a estruturação e produção do material a ser utilizado.

Para viabilizar o trabalho com situações-problema, é preciso ampliar as estratégias e os materiais de ensino e diversificar as formas e organizações didáticas para que, junto com os alunos, seja possível criar um ambiente de produção ou de reprodução do saber e, nesse sentido, acreditamos que o jogo atende a essas necessidades. (Smole, Diniz e Milani, 2007, p.13).

Em seguida, as atividades propostas são avaliadas, verificando se satisfazem as demandas e se estão organizadas de forma a, realmente, contribuir para a construção do conhecimento. Posteriormente, a intervenção é desenvolvida, às terças-feiras, sendo que o tempo destinado para cada turma é de 50 minutos, o horário padrão de uma aula. Cada atividade é apresentada brevemente pelo professor da universidade, pois a ideia é trabalhar as dificuldades de forma individualizada, durante o desenvolvimento da ação. Então,

a turma é dividida em grupos, cada um dos quais é acompanhado por um dos licenciandos, o qual desempenha o papel de mediador. Como a cada rodada ou etapa é necessário que o mediador intervenha para solucionar dúvidas, a dinâmica do jogo/atividade é mais lenta. Vale ressaltar que, além de promover a construção do conhecimento, essa abordagem fomenta a autonomia, a organização e socialização, afinal “os jogos envolvem regras e interação social e a possibilidade de fazer regras e tomar decisões juntos é essencial para o desenvolvimento da autonomia” (Kamii, 1992, p.172).

A partir de agora descreveremos as atividades desenvolvidas nas intervenções. Inicialmente, foram realizadas atividades utilizando dominós de adição, subtração, multiplicação e divisão, adquiridos para o acervo do laboratório de ensino da universidade (Matemática). Nessas atividades, algumas dificuldades foram evidenciadas, o que motivou a utilização do material dourado. A dinâmica realizada envolveu seis estudantes, representando as unidades, dezenas e centenas de dois números para uma operação de subtração, com as quantidades representativas do material dourado em mãos. Esta dinâmica, propiciou a compreensão, por exemplo, da casa das unidades “pegar emprestado” uma dezena quando a unidade do subtraendo é maior que a do minuendo. Neste caso, o estudante representando as unidades pega uma dezena emprestada e converte em unidades. De forma análoga foi desenvolvida uma atividade sobre a operação de divisão.

Posteriormente, foi retomada a aplicação dos dominós, intercalando com o jogo da adição e multiplicação. Esse jogo é composto por peões, dados, cartelas e tabuleiro (Figura 1).

Figura 1: Tabuleiro e exemplos de cartas do jogo da adição e multiplicação.



Fonte: Acervo dos autores.

É desenvolvido a partir de grupos de 3 a 5 jogadores, cada um dos quais lança dois dados e realiza as operações de adição e multiplicação com os números sorteados. Caso algum dos resultados estiver na primeira célula o jogador coloca o peão na casa correspondente e passa a vez para o próximo jogador. A cada rodada, o objetivo é passar para a célula seguinte do tabuleiro. Vence o jogo o primeiro a atingir a última célula.

É possível adicionar cartas com problemas ao jogo, as quais devem ser retiradas ao atingir células vermelhas. Caso o jogador acerte a resolução do problema nada acontece, se errar fica uma rodada sem jogar. Também foi aplicado, de forma análoga, o jogo da subtração e divisão. Esta proposta de jogo pode ser realizada com 3 ou 4 dados e envolver expressões numéricas com quaisquer operações.

Em outro jogo, foram utilizadas 5 peças de cada um dos dominós (de subtração e divisão) e uma trilha (pode ser qualquer trilha). É desenvolvido em grupos 3 até 6 participantes, cada um dos quais retira uma peça de cada dominó, realiza as operações, obtendo dois números, os quais devem ser multiplicados (as peças dos dominós devem ser escolhidas de forma que o resultado da multiplicação seja sempre maior que 30). O jogador tem que elencar os divisores do produto e a quantidade de casas que o seu peão desloca no tabuleiro é o número de divisores que o jogador acerta, sendo limitado a 6 casas.

Em 2023, foram utilizadas as mesmas atividades (com outras turmas de sexto ano) e, depois de algumas oficinas, percebeu-se a grande dificuldade dos estudantes em realizar operações com a moeda brasileira, o real. Diante disso, foi utilizado o Jogo Corrida ao Carro Forte, pertencente ao acervo da Matemateca (Figura 2).

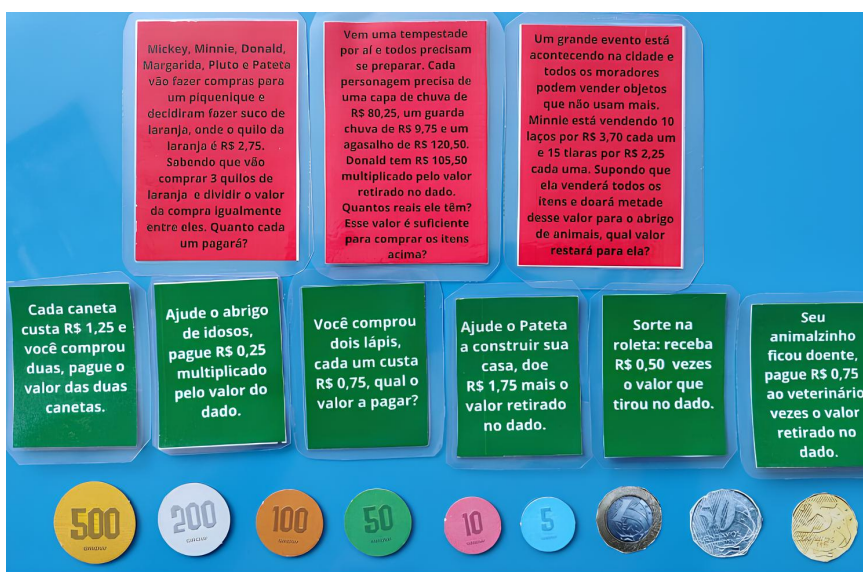
Figura 2: Tabuleiro da corrida ao carro forte.



Fonte: Acervo dos autores.

No jogo a movimentação do peão na trilha se dá de acordo com o valor sorteado no dado. Esse jogo envolve operações e manipulação com pepitas, simulando valores monetários de 5, 10, 50, 100, 200 e 500 unidades. Contudo, foi feita uma adaptação mantendo as regras do jogo e inserindo a possibilidade de concessão de bônus. Foram elaborados dois tipos de cartas (verdes e vermelhas – Figura 3) com problemas envolvendo compra, venda, premiação e dívida, utilizando operações com valores de R\$ 0,25, R\$ 0,50, R\$ 1,00 e R\$ 2,00, cujo resultado raramente era um valor inteiro.

Figura 3: Exemplos de cartas e pepitas.



Fonte: Acervo dos autores.

A cada duas rodadas, o jogador deve retirar uma carta verde e resolver o problema (pode contar com o auxílio dos colegas e do monitor). Caso, o jogador apresente a solução correta, ganha o bônus de andar mais uma casa no tabuleiro, além do número de casas sorteado no dado. Uma carta vermelha (com problemas de nível mais avançado que os contidos nas cartas verdes) é retirada sempre que o jogador para em uma casa bomba, a fim de amenizar a punição imposta pela regra do jogo, que estabelece a perda todo o dinheiro e ficar na prisão até outro jogador pagar o pedágio. Se o jogador resolver o problema anula a punição e, se não resolver, perde metade do dinheiro e fica duas rodadas sem jogar (podendo contar com o auxílio dos colegas e do monitor). Ganha o jogo quem tiver mais “dinheiro” ao final. No último encontro, foi retirada a opção de auxílio dos colegas e do monitor e a maioria dos estudantes conseguiu resolver os problemas. Esse desempenho foi interpretado como sucesso pela equipe do projeto e pela professora.

De forma simultânea, foi realizada uma pesquisa qualitativa, a partir da coleta de dados durante a intervenção. Nesse tipo de pesquisa, de acordo com Goldenberg (2011), o foco não é a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas o aprofundamento da compreensão de indivíduos ou grupos em seu cotidiano/realidade. Tanto a investigação quanto a intervenção, são subsidiadas por pesquisas bibliográficas que, segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 54) devem ser feitas “A partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos [...], com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa”.

Definido o tipo de investigação a ser desenvolvida e iniciado o processo de pesquisa bibliográfica, foram definidos os instrumentos de coleta de dados, quais sejam: observação, fundamental para a compreensão das relações dos sujeitos entre si e com o ambiente em que estão inseridos (Fiorentini e Lorenzato, 2012); entrevistas, encaradas pelo referido autor como uma importante escolha metodológica em processos investigativos; e questionários, que permitem coletar muitas respostas em um curto período de tempo.

Terminada a apresentação da metodologia, passamos à análise e discussão dos resultados.

4 Análise e discussão dos resultados

A análise dos dados qualitativos foi realizada por meio da construção, a posteriori, de eixos de análise e categorização, conforme Fiorentini e Lorenzato (2012) definem. Surgiram duas categorias de análise, a saber,

- 1) aprendizagem dos objetos de conhecimento matemáticos;
- 2) motivação/interesse para a aprendizagem.

Uma estratégia do projeto é produzir desafios e situações-problema matemáticas e introduzir jogos clássicos, adaptados aos objetivos, para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos objetos de conhecimento abordados. Foram utilizados jogos como Senha, Batalha Naval, Caminhando com o Resto, entre outros. O propósito é que os grupos de estudantes resolvam os problemas, para conseguirem fazer suas jogadas de forma mais eficiente.

Nas reuniões da equipe responsável pelo projeto, os envolvidos discutiram sobre a dificuldade evidente dos estudantes tanto em relação às operações básicas quanto em manusear e compreender o sistema monetário brasileiro. Durante a resolução de algumas situações-problema, diversos participantes demonstraram dificuldades em compreender

que a matemática está intimamente vinculada a algo muito usado no cotidiano, o real. Nesse cenário, a equipe buscou suprir essa problemática por meio da produção de um jogo que se assemelha ao banco imobiliário, no qual várias cartas foram criadas com problemas envolvendo o sistema monetário brasileiro.

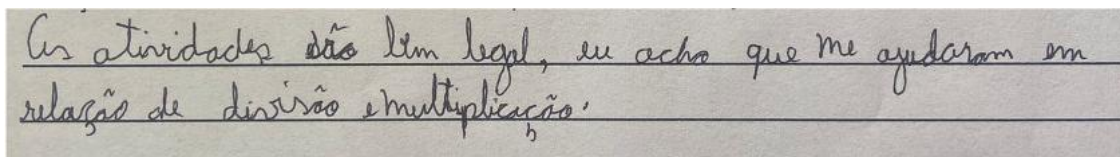
Na perspectiva da categoria 1) aprendizagem dos objetos de conhecimento matemáticos, nas análises feitas pela equipe organizadora, durante as reuniões, foram evidenciadas que a maioria dos discentes não vislumbrava ponto de partida para a resolução das situações-problema. Além disso, foi observado que eles se referiam às operações como “mais, vezes, menos e dividir”.

Registrou-se que o processo de aplicação de cada atividade não surtiu um efeito imediato, mas, com o passar do tempo, o comportamento dos participantes foi modificado, se sentiram seguros para aprender com os erros e acertos, além de se tornarem questionadores assíduos.

Identificou-se, nas últimas intervenções realizadas antes da elaboração deste trabalho, a assimilação dos conceitos de multiplicação, adição, subtração e divisão, pelos estudantes, bem como a efetivação de propostas de abordagens para resolver situações-problema. Ademais, em relação ao sistema monetário houve um avanço, os educandos conseguiam compreender muitas coisas, apesar de, no início, não compreenderem manuseamentos simples como, por exemplo “R\$ 0,50 (cinquenta centavos) mais R\$ 0,50 (cinquenta centavos) é R\$ 1,00 (um real)” e “4 moedas de R\$ 0,25 (vinte e cinco centavos) equivale a R\$ 1,00 (um real)”.

Por outro lado, a partir dos questionários aplicados aos participantes, percebe-se indícios da evolução relativa aos conhecimentos matemáticos. Na Figura 1, o(a) discente A relata que as atividades desenvolvidas contribuíram para o seu aprendizado em relação a divisão e multiplicação.

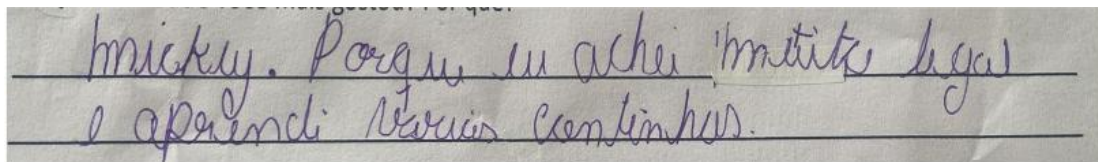
Figura 4: Relato do(a) estudante A em relação às contribuições do projeto.



Fonte: Acervo dos autores.

O(A) discente B, por sua vez, afirma ter aprendido a efetuar contas, sem especificar os tipos de operações.

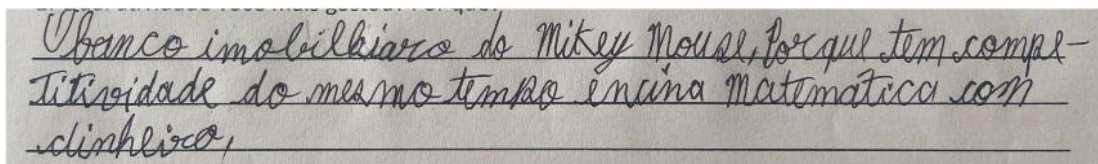
Figura 5: Relato do(a) estudante B sobre seus aprendizados com jogos.



Fonte: Acervo dos autores.

Quando questionada sobre o jogo que mais gostou, a estudante C citou o banco imobiliário do Mickey e enfatizou a aprendizagem relativa ao sistema monetário, ressaltando a competitividade propiciada pelo jogo.

Figura 6: Relato da estudante C sobre seu jogo favorito.



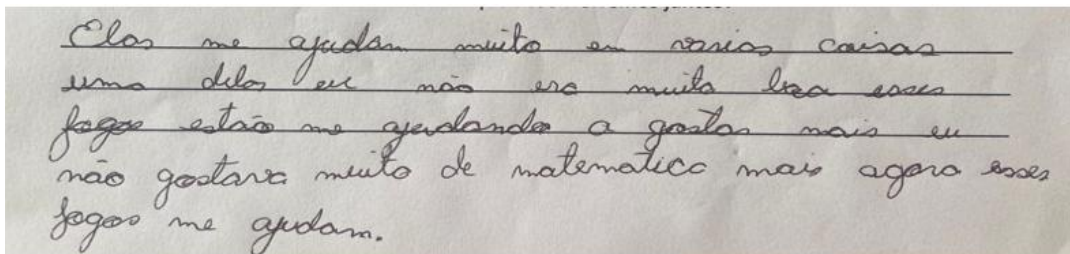
Fonte: Acervo dos autores.

Por fim, a professora dos participantes afirmou: “foi muito bom, [...] Tem alunos que conseguiram se desenvolver super bem com essas atividades e nas avaliações da disciplina houve um impacto positivo, principalmente alguns alunos que eu havia citado, alunos que tinham dificuldades, tiveram notas satisfatórias nas avaliações”.

Do ponto de vista da categoria 2) Motivação/interesse para a aprendizagem, a equipe organizadora relata que as atividades tiveram sua dinâmica transformada e os próprios educandos conseguiram se ajudar mutuamente. Além da melhora no desempenho em atividades envolvendo as quatro operações básicas da matemática e o sistema monetário brasileiro, houve avanços referentes à socialização e proatividade dos estudantes.

Sobre os questionários aplicados aos participantes, a estudante C, relata que tinha dificuldades e não gostava muito da matemática, mas as ações do projeto com a utilização de jogos, mudou a sua perspectiva, tornando o aprendizado mais leve.

Figura 7: Relato da estudante C em relação a utilização de jogos.

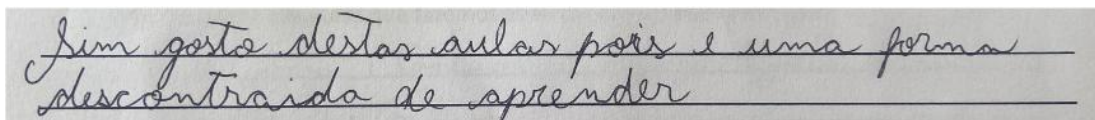


Elas me ajudam muito em varias coisas
uma delas eu não era muito boa esses
jogos estão me ajudando a gostar mais eu
não gostava muito de matematica mais agora esses
jogos me ajudam.

Fonte: Acervo dos autores.

Outro(a) estudante relata estar gostando das intervenções que ocorrem na escola semanalmente, pois aprende de forma descontraída.

Figura 8: Relato do(a) discente D sobre o projeto.

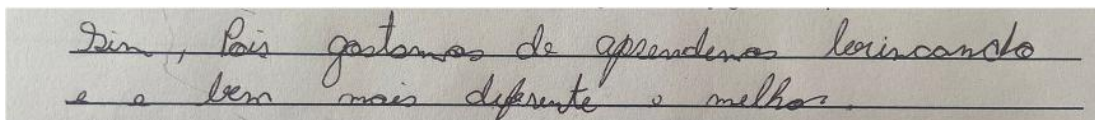


Sim gosto destas aulas pois é uma forma
descontraída de aprender

Fonte: Acervo dos autores.

O(A) estudante E ressaltou que aprendeu brincando, o que foi melhor na opinião dele(a).

Figura 9: Relato do(a) estudante E sobre o projeto.

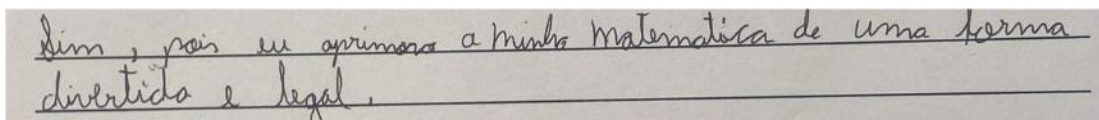


Sim, pois gostamos de aprender brincando
e é bem mais diferente e melhor.

Fonte: Acervo dos autores.

O(A) estudante A enfatizou que ocorreu uma aprendizagem de forma prazerosa.

Figura 10: Relato do(a) discente A sobre o projeto.



Fonte: Acervo dos autores.

A professora regente da escola campo, em entrevista, relatou “eu percebi alguns alunos que eram totalmente apáticos com relação a matemática, não gostavam, não participavam da aula e, com os jogos, eles se interessam mais, então, foi extremamente importante, eu percebi melhoras muito boas nos alunos”. Ela ainda reforçou o avanço no engajamento dos estudantes nas aulas, após o início do projeto.

5 Considerações finais

A crescente complexidade do mundo contemporâneo, impulsionada por avanços tecnológicos e mudanças socioculturais, demandam habilidades matemáticas substancialmente diferentes das necessárias em épocas passadas. Nesse sentido, a necessidade premente de novas abordagens metodológicas no âmbito do ensino da matemática emerge como uma questão de destaque no atual cenário educacional.

A adoção de jogos como uma metodologia alternativa e a inserção de materiais concretos em atividades educacionais, auxiliam na construção e produção de conhecimentos necessários no contexto atual. Nesse sentido, surgiu a ideia de levar um projeto para a escola, com o propósito de melhorar o desempenho dos estudantes e também motivá-los. Assim, foi elaborado um projeto de extensão/pesquisa com os objetivos de estabelecer uma parceria com a escola campo; promover intervenções visando a aprendizagem das quatro operações básicas e cálculos com dinheiro, por meio de uso de materiais concretos e jogos matemáticos; e avaliar as competências adquiridas pelos participantes.

A ideia foi implementada em parceria com a professora regente de cinco turmas do sexto ano do ensino fundamental, por meio da ação de extensão intitulada “Abordagem de Objetos de Conhecimento de Matemática por Meio de Jogos e de Material Concreto” e os demais objetivos foram atingidos, conforme descrito na seção anterior. Há indícios de que ocorreu uma melhor aprendizagem, por parte dos envolvidos, os quais se mostraram mais motivados.

Durante o desenvolvimento das atividades, os licenciandos e professores perceberam a evolução vinda dos educandos, pois as atividades que antes pareciam, para eles, difíceis

e sem ponto de partida aparente, tornaram-se momentos de questionamento e elaboração de estratégias para resolução dos problemas. A evolução dos estudantes não se limitou à melhora do desempenho nas quatro operações e de atividades envolvendo o sistema monetário brasileiro, mas também na socialização e comportamento enquanto aprendizes.

Ademais, ao final da investigação, obteve-se como resposta para a questão norteadora – Como a abordagem de objetos de conhecimento por meio de jogos influencia no processo de ensino e aprendizagem de estudantes do ensino fundamental? – que essa abordagem influencia positivamente na construção de conhecimentos por parte dos envolvidos, bem como torna a relação com a matemática mais prazerosa.

Para atividades futuras pretende-se continuar com o desenvolvimento do projeto de extensão/pesquisa até o final do ano letivo e, possivelmente, elaborar novas propostas para o próximo ano, a partir das demandas apresentadas pela escola campo.

Referências

- [1] AGRANIONI, N. T.; SMANIOTTO, M. **Jogos e aprendizagem matemática**: uma interação possível. Erechim: EdiFAPES, 2002.
- [2] BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, [S.L.], v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0383.2011v32n1p25>. Acesso em: 19 out. 2023.
- [3] BORIN, J. **Jogos e Resolução de Problemas**: uma estratégia para as aulas de matemática. São Paulo: IME-USP, 1996.
- [4] BRASIL. MEC. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 25 out. 2023.
- [5] CORDEIRO, E. M. **Resolução de problemas e aprendizagem significativa no ensino de Matemática** 2015. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/14006/1/ResolucaoProblemasAprendizagem.pdf>. Acesso em: 22 out. 2023.
- [6] DATASENADO. **Impactos da pandemia na educação no Brasil**. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/institucional/datasetenado/materias/pesquisas/impactos-da-pandemia-na-educacao-no-brasil#:~:text=A%20principal%20percep%C3%A7%C3%A3o%20dos%20participantes,consequ%C3%A7%C3%A3o%20graves%20no%20longo%20prazo>

20prazo. &text=A1%C3%A9m%20dos%20preju%C3%ADzos%20no%
20ensino, relacionais%20dos%20filhos (as). Acesso em: 22 out. 2023.

- [7] D'AMBROSIO, U. **Educação matemática**: da teoria à prática. 14. ed. Campinas: Papirus, 2007.
- [8] FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.
- [9] FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- [10] GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais. São Paulo: Record, 2011.
- [11] GRANDO, R. C. Recursos didáticos na Educação Matemática: jogos e materiais manipulativos. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 393-416, out. 2015. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/117/114>. Acesso em: 22 out. 2023.
- [12] KAMII, C.; DECLARK, G. **Reinventando a aritmética**: implicações da teoria de Piaget. São Paulo: Papirus, 1992.
- [13] LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.
- [14] PRODANOV, C. C.; DE FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 22 out. 2023.
- [15] SARMENTO, A. K. C. A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 6., 2010, Teresina. **Anais [...]**. Teresina: Universidade Federal do Piauí, 2010. p. 1-12.
- [16] SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; MILANI, E. **Jogos de matemática de 6º a 9º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

Submetido em 15 dez. 2023

Aceito em 14 mar. 2024