

Construção e exploração de jogos matemáticos no ensino médio: memórias de um professor do agreste de Pernambuco

Construction and exploration of mathematical games in high school: memories of a teacher from agreste de Pernambuco

Felipe Miranda Mota¹
Cláudia de Oliveira Lozada²

201

Resumo: O presente estudo tem por objetivo apresentar uma proposta pedagógica vivenciada por estudantes da 3ª série do Ensino Médio sobre a construção e exploração de Jogos Matemáticos, resgatando memórias de um docente do agreste pernambucano em meio ao achatamento da curva de transmissão do COVID 19 e retorno das aulas presenciais. Para tal, o aporte teórico se baseia em autores que tratam da inserção dos jogos nas práticas de sala de aula (SMOLE, 2007; MATTOS, 2009), explorando a construção desses recursos pelos próprios estudantes, embasados no que é pontuado a respeito da Aprendizagem Baseada em Jogos (RAZAK; CONNOLLY, 2013; WEITZE, 2017; BERTRAM, 2020). Tratando dos aspectos teórico-metodológicos, consideramos um estudo qualitativo, debruçado sob vieses descritivos e exploratórios. Com a aplicação da proposta, constatamos que ela foi de grande importância para o envolvimento dos estudantes, no que concerne à motivação, criatividade, trabalho em equipe, liderança e flexibilidade, além de proporcionar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e interativo.

Palavras-chave: construção; exploração; jogos matemáticos.

Abstract: The present study aims to present a pedagogical proposal experienced by 3rd grade high school students on the construction and exploration of Mathematical Games, rescuing memories of a teacher from the Pernambuco countryside amid the flattening of the transmission curve of COVID 19 and the return of classroom lessons. To this end, the theoretical contribution

¹ Licenciado em Matemática pela Universidade de Pernambuco; Especialista em Metodologia do Ensino da Matemática e da Física pela Faculdade de Educação São Luís; Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas. felipemiranda.mat@gmail.com

² Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo; Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul; Professora e Pesquisadora no Instituto de Matemática e no Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas. E-mail: claudia.lozada@im.ufal.br

Recebido em 22/01/2022

Aprovado em 16/04/2022

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*



is based on authors who deal with the insertion of games in classroom practices (SMOLE, 2007; MATTOS, 2009), exploring the construction of these resources by the students themselves, based on what is punctuated about Learning Based on Games (RAZAK; CONNOLLY, 2013; WEITZE, 2017; BERTRAM, 2020). Dealing with the theoretical-methodological aspects, we consider a qualitative study, leaning over descriptive and exploratory biases. With the application of the proposal, we found that it was of great importance for the involvement of students, with regard to motivation, creativity, teamwork, leadership and flexibility, in addition to providing a more dynamic and interactive learning environment.

Keywords: construction; exploration; math games.

Introdução

Há autores que escrevem que, para que a aprendizagem matemática aconteça, é preciso que o estudante desenvolva os mais variados estímulos cognitivos, permitindo, assim, o livre pensamento, o raciocínio lógico, a criatividade e a resolução de problemas (GROENWALD; TIMM, 2007). Nesse sentido, os autores expõem que os jogos empregados no ensino de Matemática podem servir como um estímulo para despertar o interesse do estudante pela aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Por esse viés, o presente estudo nasce de uma prática docente envolvendo a construção de jogos matemáticos e sua execução com estudantes de quatro turmas da 3ª série do Ensino Médio. As atividades que aqui serão relatadas foram desenvolvidas durante os meses de outubro e novembro de 2021. É importante salientar que a realização das atividades se deu em meio ao período pandêmico advindo da Covid-19, em que um vírus se alastrou por todo o mundo, sendo necessária, inicialmente, a suspensão das aulas presenciais nas escolas e na medida em que houve achatamento da curva de propagação do vírus, as aulas presenciais foram sendo retomadas. Desse modo, as atividades escolares aconteceram primeiramente de maneira remota – utilização dos recursos tecnológicos e materiais impressos – e, em seguida, de maneira gradual, de forma híbrida, casando práticas de ensino presencial e remoto, utilizando ferramentas tecnológicas.

Posto isso, a vivência aqui apresentada aconteceu neste segundo momento e, como o acesso à internet ainda não era uma realidade para a maioria dos estudantes da instituição onde foi desenvolvida esta experiência, este fator dificultava um contato maior com aqueles que por algum motivo (falta de transporte escolar, estarem com vínculos empregatícios) continuavam nas aulas remotas. Assim, o público-alvo alcançado foi apenas os que frequentavam as aulas presenciais.

Para justificar o trabalho desenvolvido, comungamos do que assenta Batllori (2006), que, por meio dos jogos, pode-se contribuir para a melhoria do trabalho em equipe e respeito ao próximo, que ajuda na criação de vínculos sociais e compartilhamento de ideias, além de desenvolver a cognição. Tendo em vista isso, nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998) já era salientado que uma das vantagens na utilização dos jogos nas práticas de ensino e aprendizagem é que os estudantes se sintam mais motivados a participar das aulas e aprender os conteúdos. Na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) é colocado que, através dos jogos, o estudante desenvolve o raciocínio lógico, espírito de cooperação e competências e habilidades. Assim, inferimos que a proposta aqui desenvolvida, apresentada e discutida pôde contribuir para desmitificar, por parte dos discentes, que a Matemática é difícil e que não há formas de desenvolvê-la de modo interativo e atrativo.

Com isso, assentamos que, a partir das ideias tecidas, o objetivo deste estudo é apresentar e explorar uma prática vivenciada com estudantes de turmas da 3ª série do Ensino Médio sobre a construção e exploração de Jogos Matemáticos. Nesse sentido, cabe destacar que os relatos aqui retratados vão ao encontro do que expõem Razak e Connolly (2013), tratando da Aprendizagem Baseada em Jogos, que pode possibilitar desafios e maior engajamento na aprendizagem dos estudantes.

Referencial Teórico

Para Smole (2007), no que concerne às metodologias de ensino, é necessário que aconteça uma ampliação das estratégias e dos materiais didáticos, com o intuito de criar na sala de aula um ambiente de produção de saberes. Posto isso, a autora expõe que “os jogos atendem a essas necessidades” (SMOLE, 2007, p. 13). Com as pesquisas de Smole (2007) acerca do tema, acentuamos que, com a utilização dos jogos no ensino de Matemática, os estudantes poderão ampliar as formas de aprender conteúdos matemáticos conceitualmente e procedimentalmente.

Com as considerações anteriores, é preciso que pontuemos a respeito do que vem a ser um jogo quando tratamos de situações de ensino e aprendizagem. A partir de Grandó (2000), podemos enxergar o jogo nas situações didáticas como:

Uma atividade lúdica, que envolve o desejo e o interesse do jogador pela própria ação do jogo, e mais, envolve a competição e o desafio que motivam o jogador a conhecer seus limites e suas possibilidades de superação de tais limites, na busca da vitória, adquirindo confiança e coragem para se arriscar. (GRANDÓ, 2000, p. 24)

Com isso, compreendemos que, nas situações de ensino e de aprendizagem, tratando-se da Matemática, o jogo pode contribuir de maneira satisfatória abordando um olhar diferente para este componente curricular, além de permitir o trabalho de forma colaborativa. Para Agranionih e Smaniotto (2002), o jogo na Matemática, ou melhor, o jogo matemático é:

Uma atividade lúdica e educativa, 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. (AGRANIONI; SMANIOTTO, 2002, p. 16)

As palavras dos autores nos levam a refletir sobre a potencialidade dos jogos na interação entre diferentes conhecimentos da própria Matemática e de outras áreas do conhecimento. Ainda segundo os autores, os jogos matemáticos podem contribuir para a construção de estratégias na resolução de problemas. É importante salientar que as estratégias, de acordo com Proença (2018), são um compilado de conhecimentos individuais de cada ser humano, dependendo de sua preferência de qual caminho seguir ou da maneira que acredita ser mais fácil para seguir na busca de uma determinada solução.

Assim sendo, abrimos um parêntese para tratar da resolução de problemas, que há algumas décadas vem sendo discutida por vários pesquisadores (BRITO, 2010; PROENÇA; 2018) como uma abordagem eficaz para o ensino de Matemática e que através dela os estudantes podem desenvolver capacidades de criatividade, comunicação, informacional, liderança, colaboração, entre outras, e que a implementação dos jogos no seu manuseio poderá trazer resultados satisfatórios para a aprendizagem matemática.

Aproveitamos o exposto anteriormente, para esboçar o que Starepravo (2009, p. 20) escreve:

Se conseguirmos compreender o papel que os jogos exercem na aprendizagem de matemática, poderemos usá-los como instrumentos importantes, tornando-os parte integrante de nossas aulas de matemática. Mas devemos estar atentos para que eles realmente constituam desafios. Para isso, devemos propor jogos nos quais as crianças usem estratégias próprias e não simplesmente apliquem técnicas ensinadas anteriormente.

Desse modo, entendemos que primeiramente devemos saber utilizar os jogos e saber qual a finalidade da sua inserção nas práticas de ensino, para que possamos explorar suas potencialidades. Um trecho que nos chama a atenção na citação anterior é que os jogos devem considerar situações que gerem novos procedimentos e não apliquem apenas técnicas já conhecidas pelos estudantes. Diante disso, ponderamos que os jogos precisam ir contra a

automatização, em que os discentes apenas reproduzam o conhecimento que já possuem sem sua devida compreensão. A esse respeito, Orim e Ekwueme (2011) explicitam que os jogos podem ser utilizados de maneira variada, seja para introduzir conceitos, para consolidar ideias, além de criar uma atmosfera positiva e entusiasmada nas situações de ensino e aprendizagem.

No trabalho de Smole (2007) é descrito que, no jogar nas aulas de Matemática, é oportunizado aos jogadores a resolução de problemas e a investigação, e que a partir dele pode-se estabelecer relações entre os elementos do jogo (as regras) e os conceitos matemáticos. A autora afirma que “o jogo possibilita situações de prazer e traz consigo a aprendizagem significativa nas aulas de Matemática” (SMOLE, 2007, p. 11). Nesse sentido, Borin (1996) já salientava que os jogos nas aulas de Matemática ajudam a extinguir os bloqueios dos estudantes na dificuldade de entender a disciplina. Batllori (2006) escreve que podem ser desenvolvidas, através dos jogos, as capacidades de segurança, confiança, observação, comunicação.

Corroborando com isso, Moura (2008) considera que, quando o estudante tem contato com os jogos, ele aprende a estrutura lógica da brincadeira e, desse modo, aprende também a estrutura lógica da Matemática presente nesse recurso. Sobre isso, mencionamos a importância da criação dos jogos pelos próprios estudantes, dado que eles mesmos poderão construir a estrutura lógica da ferramenta, o que contribui para a estrutura lógica do pensamento matemático. Weitze (2017, p. 1, tradução nossa), menciona que “a criação de jogos de aprendizagem como meio de aprendizagem origina-se de uma abordagem pedagógica construtivista” e que existe uma forte relação entre “projetar e aprender”. Nesse sentido, quando os estudantes criam seus próprios jogos, eles se envolvem no fazer, no construir e no programar, que contribuem para uma rica aprendizagem.

Destarte, as contribuições dos jogos no ensino de Matemática corroboram com o que já era salientado por Piaget (1975), que o ensino em todas as modalidades e etapas deve estar alicerçado na interação, na troca, no fazer e no pensar, contribuindo para um ambiente de criação, nos quais os estudantes sejam sujeitos ativos e não apenas meros receptores de um saber que, muitas vezes, é colocado como pronto e acabado. Para Mattos (2009) a finalidade do jogo deve ser estimular relações cognitivas, verbais, psicomotoras e a provocação de reações criativas e críticas. Vale salientar que a criatividade, a reflexão e a tomada de decisão são habilidades relacionadas ao raciocínio lógico, como afirma Smole (2007).

Diante disso, Russo *et al.* (2018) abordam cinco princípios que devem ser considerados nos jogos educacionais para apoiar o trabalho do professor: 1) engajamento dos estudantes; 2) habilidade e sorte; 3) Matemática central; 4) flexibilidade para aprender e ensinar; 5) conexões

casa-escola. Em linhas gerais, os autores afirmam que os jogos matemáticos devem ser envolventes e gerar discussão; devem adequar habilidade e sorte; devem explorar habilidades matemáticas; devem ser diferenciados para atender a variedade de estudantes; e, devem promover possibilidades de conexões entre casa-escola.

Todos os pontos mencionados anteriormente, nos levam ao encontro do que assenta Bertram (2020), quando ressalta que, se considerarmos a Aprendizagem Baseada em Jogos que está ligada, também, à construção de jogos pelos próprios estudantes, serão oferecidas aos sujeitos aprendizes oportunidades de aprendizagem autorreguladora, que afetam positivamente suas atitudes, emoções, motivação e engajamento. Pivec e Kearney (2007) reiteram que a Aprendizagem Baseada em Jogos pode ser desenvolvida como uma maneira adicional à aula expositiva e que a sua intenção é abordar novas maneiras de contribuir para que os estudantes adquiram diferentes habilidades e competências, podendo influenciar diretamente na sua reflexão.

Desse modo, desde quando tratamos na introdução deste estudo sobre a construção dos jogos por parte dos estudantes, estamos escrevendo sobre o seu desenvolvimento, que de acordo com Santos e Isotani (2018), é todo o processo da sua concepção, inicialmente nos requisitos relacionados ao instrumento, passando por seu design, sendo finalizado com sua implementação. Sobre esse processo, cabe-nos salientar as propostas que são pensadas por seus criadores, considerando que é preciso cogitar a respeito dos possíveis jogadores e como eles agirão na sua execução, isto é, se estão engajados, motivados, desafiados, entre outros.

Além disso, considerando a Aprendizagem Baseada em Jogos, Bertram (2020) afirma que, na criação dos jogos, várias oportunidades são dadas para que se construam ainda mais conhecimentos. Por esta razão, pontuamos que, na criação de jogos matemáticos pelos próprios estudantes, eles terão de se aprofundar em determinado conhecimento para que possam abordá-lo, terão de ser criativos, agir em colaboração, tomar iniciativas, fazer investigações; esse processo pode ainda revelar com quais conteúdos da disciplina os estudantes têm mais familiaridade, dado que podem optar por eles para serem contemplados.

Diante dessas ponderações, percebemos que o jogo matemático pode ser considerado um recurso didático com várias potencialidades e que quanto mais o estudante se envolve maiores serão as contribuições da ferramenta. Assim, abordaremos a seguir sobre os procedimentos teórico-metodológicos deste estudo, para, posteriormente, fazermos a discussão das atividades.

Metodologia de pesquisa

Como aporte teórico-metodológico, a pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, pois segundo Chizzotti (2001), ela parte da ideia de que existe uma relação entre o mundo real e o sujeito, e, para Minayo (2014), o seu trabalho se dá com dados que não podem ser quantificados, isto é, está fecundado no universo de significados, de motivações, aspirações, atitudes, entre outros. Diante disso, reforçamos que o objetivo deste trabalho é uma prática vivenciada por estudantes da 3ª série do Ensino Médio sobre a construção e exploração de Jogos Matemáticos. Tendo em vista a finalidade deste artigo, concebemos que a pesquisa tem caráter descritivo, dado que descrevemos a respeito dos jogos elaborados e a apresentação deles por parte dos estudantes, e também se utiliza de vieses exploratórios, já que discutimos e analisamos os pontos vivenciados nas atividades de acordo com o referencial teórico abordado (GIL, 2012).

Para um melhor entendimento acerca do texto e das vivências esboçadas, optamos por descrever, inicialmente, como se deram as atividades. O estudo relatado foi desenvolvido em uma escola da Rede Estadual do Estado de Pernambuco, localizada em uma cidade do Agreste Meridional. A instituição é uma escola de referência em Ensino Médio atuando em tempo semi-integral. Como já relatado, o estudo desenvolvido contou com quatro turmas da 3ª série do Ensino Médio, sendo divididas por 3ª série A, B, C e D e, como estávamos trabalhando com ensino híbrido, tivemos um total de 45 estudantes envolvidos, sendo 13 da turma A, 08 da turma B, 15 da turma C e 09 da turma D. É importante salientar que os estudantes da 3ª série foram os responsáveis pela criação dos jogos e depois fizeram a apresentação deles para outras turmas da mesma escola e de uma outra instituição do mesmo município. Assim, elencamos que a prática foi desenvolvida em alguns momentos e que, abaixo, nas descrições e análises, iremos abordar primeiro a construção dos materiais, para, depois, tratar da sua apresentação e envolvimento com outras séries.

Descrição e exploração da prática desenvolvida

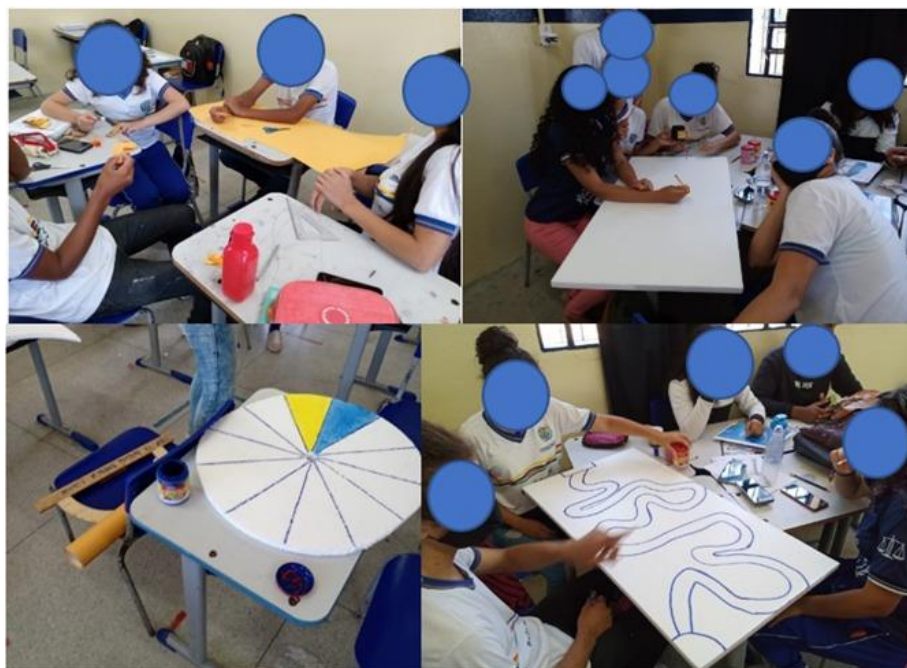
Para iniciar a descrição, é importante relatar como nasceu este trabalho. As escolas de tempo integral e semi-integral do Estado de Pernambuco trabalham frequentemente com projetos que envolvem as diversas áreas de conhecimento. No entanto, tais atividades haviam sido suspensas devido ao período pandêmico. Nesse sentido, há projetos que já vêm consolidados pelas Gerências Regionais e existem outros que podem ter o professor como responsável pela sua criação e pelo seu desenvolvimento. A partir disso, as atividades aqui relatadas partem de um projeto sobre Jogos Matemáticos. A ideia surgiu após uma reunião com

o corpo gestor da instituição, em que foi esboçado que a escola carecia de um projeto envolvendo Matemática e, diante disso, foi abordado que trataria de jogos, mas não jogos criados pelo professor, nos quais os estudantes iriam apenas participar de sua execução, mas criados pelos próprios discentes.

Desse modo, após essa decisão e esse acordo entre os pares envolvidos, o professor responsável pelo projeto, que aqui é autor principal deste artigo, ficou encarregado de conversar com as turmas e apresentar a proposta. Assim, em outubro de 2021, o professor fez a apresentação da proposta nas quatro turmas da 3ª série, destacando que na escola seria realizado um projeto sobre Jogos Matemáticos, no qual eles seriam os responsáveis pela construção de todo o material e também pela exposição para outros estudantes. Inicialmente, os estudantes ficaram receosos e com dúvidas, aparentando não terem antes construído “sozinhos” jogos matemáticos. No entanto, foi explicado para eles que poderiam pesquisar sobre jogos e utilizar algum jogo disponível em livros didáticos ou na internet. A respeito da criação dos jogos, mencionamos o pensamento livre (GROENWALD; TIMM, 2007), uma vez que não foi colocado pelo professor quais jogos eles teriam que elaborar. Com isso, foi demandado que eles se dividissem em grupos para que fizessem os jogos; entretanto, percebendo que havia poucos estudantes em cada turma, ficou decidido que as turmas A e C ficariam responsáveis por dois jogos cada, e as turmas B e D, um jogo cada.

Dessa maneira, após esses acordos, os trabalhos foram iniciados pelos estudantes. Inicialmente, aconteceu uma conversa entre cada grupo para decidir o que fariam. Sobre isso, destacamos o trabalho colaborativo que é destacado nos estudos de Smole (2007) e Grandó (2000), como também de comunicação mencionada pesquisas de Batllori (2006). Foi notável que, durante a conversação entre os estudantes, alguns assumiam mais liderança e tomavam iniciativas, comungando do que afirma Bertram (2020). Nesse momento, os discentes utilizavam a internet na busca de jogos que poderiam desenvolver; decidindo isso, solicitaram os materiais que seriam utilizados, ficando o professor responsável para adquirir os recursos. Cabe salientar que alguns estudantes apresentavam dificuldades e solicitavam ajuda do professor, cabendo a ele dar direcionamentos em relação ao jogo a ser elaborado. Todos os jogos foram desenvolvidos por meio de material concreto, não utilizando ferramentas digitais para execução.

À vista disso, após essas decisões, os estudantes iniciaram as construções dos seus jogos. Vejamos, abaixo, a figura em que se registra esse momento:

Figura 1 – Estudantes na construção de Jogos Matemáticos

Fonte: Arquivo dos autores (2022)

Cabe-nos dizer que, mesmo que os estudantes tenham utilizado algum material da internet como apoio para a construção dos seus jogos, eles deram nova “cara” a cada jogo, em que podemos salientar o espírito de criatividade (GROENWALD; TIMM, 2007). Dentre os jogos desenvolvidos, pudemos identificar: dominó matemático, roleta com situações-problema, jogo da multiplicação, nomenclatura de figuras geométricas. Mais uma vez reiteramos que cada grupo de estudante ficou responsável pelo objeto do conhecimento que ia abordar, pois o professor queria flexibilidades. Destacamos também que os materiais utilizados foram diversos: cartolina, isopor, tinta guache, régua, lápis coloridos, entre outros. Assim sendo, vamos abordar um pouco sobre cada um dos jogos desenvolvidos.

O primeiro jogo, apresentado na figura abaixo, foi desenvolvido, segundo os estudantes, para aqueles que precisam revisar a tabuada de multiplicação. Assim, deduzimos que, esse material, utilizando os estudos de Orim e Ekwueme (2011) como apoio, poderia ser desfrutado na revisão das operações básicas da Aritmética, em turmas de anos iniciais e finais do Ensino Fundamental.

Figura 2 – Jogo da Multiplicação

Fonte: Arquivo dos autores (2022)

O design nesse jogo nos chama a atenção, bem como a presença de alguns personagens da Liga da Justiça (desenho infantil), o que poderia servir para chamar a atenção dos jogadores, uma vez que os desenhos fazem parte da vida dos alunos. O grupo salientou que este jogo pode ser executado por até quatro jogadores, no qual cada um será um personagem que irá avançando de acordo com os acertos da multiplicação e que há um tempo cronometrado para cada jogador responder o resultado da operação. O primeiro que alcançar a linha de chegada será o vencedor.

Análogo ao jogo anterior, um outro, apresentado na figura a seguir, também envolveu as operações aritméticas básicas; entretanto, dessa vez, todas elas: adição, multiplicação, divisão e subtração. Observemos a figura abaixo:

Figura 3 – Jogo dominó matemático

Fonte: Arquivo dos autores (2022)

Segundo os seus autores, este jogo poderia ser utilizado no trabalho com crianças desde os primeiros anos escolares, uma vez que consideram as operações aritméticas como base para

outros conteúdos da Matemática. O outro jogo apresentado será uma roleta de situações-problema. Nele, cada jogador gira a roleta e, onde parar, o estudante terá que responder uma situação-problema que engloba os diversos saberes, a exemplo de porcentagem e equação do 1º grau. Vejamos a figura abaixo sobre o jogo elaborado:

Figura 4 – Jogo roleta das Situações-Problema



Fonte: Arquivo dos autores (2022)

De acordo com o grupo, o jogo poderia ser executado por dois jogadores, no qual seria decidido, por meio de um dado, quem iniciaria girando a roleta. Quando a roleta parasse, cada jogador teria de responder uma situação-problema até chegar ao final das 12 questões e ver o estudante que teria mais acertos, sendo este o ganhador com direito a brindes. Neste jogo, as situações-problema utilizadas foram criadas pelos autores, o que revela a criatividade dos estudantes, cabendo mencionar as diversas habilidades da BNCC (BRASIL, 2018) que relatam sobre elaborar problemas. Consideramos as situações-problema sinônimas aos problemas, uma vez que os estudantes não disporão de procedimentos prontos para sua solução (PROENÇA, 2018). Sobre o mesmo jogo, também destacamos que favorece o contato dos estudantes/jogadores com a resolução de problemas.

Com perspectivas e moldes diferentes, dois jogos representados a seguir utilizaram desafios matemáticos para sua execução. O primeiro jogo abordado, nomeado por Jogo da Malhação, era um tabuleiro, no qual, para iniciar, o jogador teria que lançar um dado e andar a quantidade de casas referente ao número do dado; à medida que fosse avançando teria que responder o desafio e, caso errassem, teriam que pagar uma prenda, que no caso era um exercício físico: agachamentos, flexões, entre outros. Vejamos o tabuleiro do jogo projetado pelos estudantes:

Figura 5 – Jogo da Malhação

Fonte: Arquivo dos autores (2022)

212

Notamos que, neste jogo, a interdisciplinaridade se faz presente, pois os criadores casaram conhecimentos da Matemática com os de outras áreas do conhecimento (exercícios físicos), como a Educação Física. Sobre esse fato, pontuamos a importância da interação entre diferentes saberes, nas quais os estudantes podem estabelecer relações conceituais e uma compreensão ampla acerca do conhecimento. O outro jogo, ainda envolvendo desafios matemáticos, também era um tabuleiro; para iniciar o jogo, os alunos tirariam ímpar ou par; aquele que ganhasse iniciaria respondendo aos desafios e a cada resposta correta avançava o número de casas que estava descrito no desafio. Ele foi nomeado por Jogo dos Desafios no tabuleiro:

Figura 6 – Jogo dos desafios no tabuleiro

Fonte: arquivo dos autores (2022)

Notamos que os estudantes, para a criação, utilizaram cores variadas, materiais brilhosos que dão destaque, o que representa criatividade, com a intenção de atrair a atenção dos jogadores. De acordo com o número de casas que cada jogador ia avançando, aquele que primeiro alcançasse a chegada seria o vencedor. O último jogo apresentado foi nomeado por Jogo da Geometria; nele os jogadores teriam que lançar um dado e aquele tivesse a pontuação

maior iniciaria a jogada. Ele diz respeito à nomenclatura das figuras geométricas e, de acordo com o grupo, só avançaria para a figura seguinte quem acertasse a nomenclatura da figura na qual estava. O jogo contemplava figuras planas e espaciais, como pode ver a seguir:

Figura 7 – Jogo da Geometria



Fonte: Arquivo dos autores (2022)

As figuras eram diversas: triângulo, hexágono, cubo, pentágono, esfera. Conforme as autoras do jogo, para chegar ao final do tabuleiro das figuras geométricas, era preciso que os jogadores fossem acertando os nomes das figuras. Diante da exposição dos jogos e da descrição de cada um deles, notamos que, a partir das suas criações, os estudantes revisitaram conceitos matemáticos e que as regras por eles criadas serviram para estabelecer relações com aprendizagens matemáticas, como afirma Smole (2007). De acordo com as pesquisas de Russo *et al.* (2018), elencamos que, na construção desses jogos, alguns dos seus princípios foram abordados: engajamento; foram consideradas nas regras dos jogos habilidade e sorte, pois considerando o início das partidas, iniciaria o jogador que tivesse a pontuação maior no dado; a Matemática foi algo central em todos; e houve flexibilidade entre o aprender e o ensinar entre os próprios estudantes/autores. Sobre isso, também destacamos os estudos de Bertram (2020) sobre a Aprendizagem Baseada em Jogos e que os estudantes tanto aprendem criando, como executando o jogo. Notamos também que houve uma certa preocupação por parte dos criadores de deixar o jogo chamativo; logo, interessante aos olhos de quem os vê.

Por fim, assentamos sobre o que escreve Santos e Isotani (2018), quando afirmam que, no processo de construção do jogo, inicialmente se têm os requisitos relacionados ao instrumento, passando por seu design (que foi toda a preocupação dos estudantes em pintar, colocar brilhos), sendo finalizado com sua implementação, que é quando acontece a execução do jogo. Sobre esta, trataremos a seguir, considerando o fato de que aconteceu, nessa parte, a

visitação de outras turmas. Vejamos na figura abaixo, os últimos momentos dessa vivência que aconteceu com a interação de outros estudantes de outras turmas e instituições escolares.

Figura 8 – Momento de execução dos jogos



Fonte: Arquivo dos autores (2022)

A partir da execução dos jogos pelos visitantes, inferimos que os jogos despertaram interesse, que os estudantes se envolveram em todos, que aconteceu comunicação, interação e que contribuíram para desmitificar o medo deles de se envolverem com essa área do conhecimento tão presente no cotidiano, que é a Matemática. Assim, consideramos, a partir de Mattos (2009), que os jogos possibilitaram reações verbais, psicomotoras e criativas.

Considerações Finais

Diante das ponderações acerca das atividades realizadas, desde a construção dos jogos por parte dos estudantes à execução deles por partes dos visitantes, concluímos que, embasados na Aprendizagem Baseada em Jogos, muito se contribuiu para a aprendizagem dos estudantes e a efetivação de habilidades e competências, entre elas: colaboração, flexibilidade, informacional e criatividade. A criação ou adaptação de jogos pelos estudantes é uma prática recomendada por Aldridge e Badham (1993), que pontuam que os jogos desenvolvidos devem corresponder ao objetivo matemático e não para preencher o tempo, bem como devem constituir uma oportunidade para que os alunos com dificuldades possam compreender os conteúdos de uma outra forma, mais interativa, colaborativa e atrativa.

Acreditamos que o engajamento dos estudantes na construção dos jogos foi de fundamental importância para a efetivação dessa proposta e que a preocupação deles em montar instrumentos que chamassem a atenção, que gerasse motivação e desejo em participar do jogo

foi relevante para a execução de cada jogo. Além disso, pontuamos a respeito da significância de abordagens que envolvam os estudantes desde a construção dos jogos, sendo eles protagonistas, investigadores assíduos e responsáveis por montar recursos que contribuam para o aprimoramento de saberes já construídos e de novos conhecimentos, bem como proporcionar uma reconfiguração do ambiente de aprendizagem proporcionando que os estudantes sejam protagonistas na construção dos conhecimentos e dos recursos didáticos que possam gerá-los.

Por outro lado, como ressalta Davies (1995) os jogos trazem situações significativas, auxiliam a desenvolver atitudes positivas em relação à Matemática, reduzindo o medo de falha e erro, promovem oportunidades para testar ideias intuitivas e estratégias de resolução de problemas, permitem que os estudantes operem em diferentes níveis de pensamento e aprendam uns com outros, o pensamento dos estudantes geralmente se torna aparente através das ações e decisões que tomam durante um jogo sendo uma oportunidade para o professor realizar diagnóstico e avaliação da aprendizagem em um situação não estressante como uma prova escrita, além dos jogos fornecerem tarefas interativas práticas tanto para a escola como para casa, pois os estudantes tendem a repetir os jogos fora do ambiente escolar com maior frequência o que ajuda na retenção do conhecimento matemático. Por fim, cabe ressaltar que a proposta aqui apresentada contribui para renovar as práticas docentes e trazer novas abordagens para os conteúdos matemáticos, de modo que o professor amplia a autonomia de pensamento e de ação dos estudantes na construção do conhecimento, estimulando posturas independentes dos alunos e assumindo o papel de mediador do processo de ensino e aprendizagem.

Referencias

AGRANIONI, Neila Tonin.; SMANIOTTO, Magáli. *Jogos e aprendizagem matemática: uma interação possível*. Erechim: EdFAPES, 2002, 192p.

ALDRIDGE, S.; BADHAM, V. *Beyond Just a Game, Pamphlet Number 21, Primary Mathematics Association*, 1993

BARTLLORI, Jorge. *Jogos para treinar o cérebro*. 9. ed. São Paulo: Madras, 2006, 152p.

BERTRAM, Lara. Digital Learning Games for Mathematics and Computer Science Education: The Need for Preregistered RCTs, Standardized Methodology, and Advanced Technology. *Frontiers in Psychology*, Bruxelas, v. 11, p. 1-10, 2020.

BORIN, Júlia. *Jogos e resolução de problema: uma estratégia para as aulas de matemática*. São Paulo: IME – USP, 1996., 100p.

BRASIL. Secretaria de Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática, 3º e 4º Ciclos*. Brasília: SEF/MEC, 1998.

BRASIL. Secretária de Educação. *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental e Médio*. Brasília, 2018.

BRITO, Márcia Regina Ferreira de. Alguns aspectos teóricos e conceituais da solução de problemas matemáticos. In: BRITO, Marcia Regina Ferreira de. (Org.). *Solução de problemas e a matemática escolar*. Campinas: Alínea, 2010, p. 13-53.

CHIZZOTTI, Antonio. *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001, 164p.

DAVIES, B. The Role of Games in Mathematics. *Square One*, v. 5, n. 2, 1995.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012, 248p.

GRANDO, Regina Célia. *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. 2000. 224p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2000.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira.; TIMM, Ursula Tatiana. *Utilizando curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula*. 2007. Disponível em: <http://paginas.terra.com.br/educacao/calculo/artigos/professores/utilizandojogos.htm>. Acesso em 02 de mar. 2022.

MATTOS, Robson Aldrin Lima. *Jogos e matemática: Uma relação possível*. 2009. 155f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 14. ed. Rio de Janeiro: Hucitec, 2014, 407p.

MOURA, Manoel O. *Jogo, brincadeira e a educação*. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

ORIM, Richar Ekinose; EKWUEME, C. O. The roles of games in teaching and learning of mathematics in junior secondary schools. *Global Journal of Educational Research*, Calabar, v. 10, n. 2, p. 121-124, 2011.

PIAGET, Jean. *A equilibração das estruturas cognitivas*. Rio de Janeiro: Zahar, 1975, 175p.

PIVEC, Maja; KEARNEY, Paul. Games for Learning and Learning from games. *Informatica*, Slovenia, v. 31, p. 419-423, 2007.

PROENÇA, Marcelo Carlos de. *Resolução de Problemas: encaminhamentos para o ensino e a aprendizagem de Matemática em sala de aula*. Maringá: Eduem, 2018, 78p.

RAZAK, Aishah; CONNOLLY, Thomas. M. Using Games-based Learning: How it Influences the Learning Experience and Outcomes of Primary School Children. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, Viena, v. 8, n. 2, p. 47–54, 2013.

RUSSO, Toby; RUSSO, James; BRAGG, Leicha. Five principles of educationally rich mathematical games. *Australian Primary Mathematics Classroom*, v. 23, n. 3, p. 30-34, 2018.

SANTOS, Wilk Oliveira dos.; ISOTANI, Seiji. Desenvolvimento de Jogos Educativos? Desafios, Oportunidades e Direcionamentos de Pesquisa. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 180-189, 2018.

217

SMOLE, Kátia Stocco. *Jogos de Matemática de 1º a 5º ano*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

STAREPRAVO, Ana Ruth. *Jogando com a matemática: números e operações*. Curitiba: Aymará, 2009, 224p.

WEITZE, Charlotte Lærke. How Student Game Designers Design Learning into games. In: BARANY, Amanda; SLATER, Stefan; STEINKUEHLER, Constance. (Orgs.). *GLS Conference Proceedings*, Pittsburgh, v. 1, p. 191-201, 2017.