

DAMA DA MATEMÁTICA E TETRIS 3D: UM ESTUDO DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU POR MEIO DE JOGOS

Rosângela Braz de Oliveira[*]
Vanessa Lucena Camargo de Almeida
Klauss[**]
Marcos Lübeck[***]

[*] UNIOESTE rosangelabraz.zana@hotmail.com

[**] UNIOESTE vanessa_matematica@yahoo.com.br

[**] UNIOESTE marcoslubeck@gmail.com

Resumo

Neste artigo, relatamos uma experiência com os jogos ‘Dama da Matemática’ e ‘Tetris 3D’, utilizados para o estudo de equações do 1º grau com uma incógnita, implementada no 8º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública de Serranópolis do Iguaçu - PR. A investigação caracterizou-se como um estudo de caso e consiste de uma prévia revisão bibliográfica sobre a utilização de jogos no ensino e na aprendizagem de matemática e da execução de uma proposta didática na escola e sua descrição e discussão final. Concluímos que os jogos contribuíram para que o professor percebesse quais eram as dificuldades dos alunos para aprenderem equações do 1º grau com uma incógnita; proporcionaram reflexões e análises sobre as atitudes tomadas em sala de aula, uma vez que havia alunos com deficiência visual; e criaram situações para se trabalhar em grupos. Constatamos, ainda, que os jogos instigaram o professor a repensar sua prática no aspecto inclusivo, e os alunos, a refletirem sobre os conteúdos que lhes são ensinados e seu papel na construção do conhecimento.

Palavras-chave: Jogos. Ensino-aprendizagem. Equações do 1º grau. Prática inclusiva.

Introdução

Este artigo é parte integrante de uma monografia de final de curso, intitulada ‘Jogos e o estudo de equações do 1º grau com uma incógnita: uma proposta didática aplicada em um 8º ano do ensino fundamental’ (OLIVEIRA, 2017), em que buscamos verificar como os jogos, especialmente os de aspecto lúdico, podem favorecer o ensino e a aprendizagem de equações do primeiro grau. Para isso, utilizamos os jogos ‘Dama da Matemática’ e ‘Tetris 3D’, que foram criados no Laboratório de Ensino da Matemática (LEM) por meio do subprojeto PIBID/MAT/FOZ¹. O uso desses e de outros jogos em diferentes escolas do Ensino Básico pelos acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) - Campus de Foz do Iguaçu - tem demonstrado que essa é uma prática viável para o estudo de conteúdos matemáticos.

No caso desta investigação, em que objetivamos estudar equações do 1º grau com uma incógnita – introdução ao assunto, investigação de conceitos, entre outros – esses jogos se mostraram assaz proveitosos, porque, além de favorecer a revisão de conteúdos já trabalhados, instigaram - como uma boa ferramenta pedagógica deve fazer - os estudantes a refletirem sobre a matemática que estão aprendendo de uma forma mais prazerosa e a socializar seus conhecimentos com os demais colegas. Isso proporcionou uma aprendizagem ampla, concreta e significativa, que deu sentido às ações que todos os envolvidos executaram em sala de aula nessa disciplina.

O questionamento que norteou nossa pesquisa foi: *Que influências o jogo exerce no ensino de equações do 1º grau de uma incógnita para alunos de um 8º ano do ensino fundamental?* Porém, para auxiliar a procura por uma ou mais respostas para a problemática principal, indagamos: *Como os alunos, em geral, lidam com os jogos nas aulas de matemática?* Em atendimento ao que se pede nessas questões, realizamos uma pesquisa bibliográfica prévia, com o apoio dos aportes teóricos de autores como Smole, Diniz, Cândido (2007), Fonseca (2014), Lara (2003), Mizukami (1986), Ferreira, Pavlak, Machado (2013), Dullius (2015), dentre outros. No que diz respeito à metodologia, trata-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, já que procuramos acompanhar e desenvolver uma proposta didática prática para ensinar equações do 1º grau a alunos de um 8º ano do Ensino

¹ Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), campus Foz do Iguaçu.

Fundamental, em uma sala de aula do Colégio Campo Pedro Américo da cidade de Serranópolis do Iguaçu - PR.

A princípio, apresentaremos aqui uma breve discussão teórica e uma reflexão sobre os jogos, no que diz respeito ao seu aspecto lúdico, aplicados ao ensino e à aprendizagem da Matemática, e relataremos a experiência que nos foi proporcionada com a execução dos jogos ‘Dama da Matemática’ e ‘Tetris 3D’ na sala de aula de uma turma do 8º ano do ensino fundamental. Também ressaltamos a participação de dois alunos com deficiência visual na turma e as influências desses jogos no processo de ensino e aprendizagem de equações do 1º grau com uma incógnita.

Os jogos na sala de aula: o lúdico e sua influência no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem de matemática

Há distintas maneiras de ensinar matemática, seja nos moldes tradicionais ou não, como também há inúmeras possibilidades de tornar essas aulas mais dinâmicas e lúdicas. Atentos a esse aspecto, muitos professores vêm procurando se aperfeiçoar para melhorar os processos de ensino e aprendizagem da matemática e incentivando os estudantes a pensarem sobre os conteúdos estudados. Para isso, procuram aplicá-los de acordo com a realidade do aluno, para que eles possam compreender bem mais os conceitos, sem apelar para a utilização de técnicas de memorização. Cabral (2006) entende que ações como essas, que não estão voltadas para o modelo tradicional de ensino, têm considerado propostas metodológicas diferenciadas em sala de aula, como a prática da resolução de problemas, o uso de jogos, entre outras estratégias que propiciem ao aluno situações de aprendizagem, para que ele “[...] deixe de ser um simples receptor de conteúdos e passe a interagir e a participar do próprio processo de construção do conhecimento” (CABRAL, 2006, p. 13).

Ao proporcionar essas situações, o docente, na condição de mediador, escolhe caminhos que motivam os estudantes a refletirem sobre a matemática que lhes é ensinada. Para isso, ele precisa estar em constante aprimoramento, buscando estudar, pesquisar, conhecer novas práticas no ensino dessa disciplina. Do contrário, não conseguirá estimular a curiosidade do aluno e sua busca pelo conhecimento, e ele continuará perguntando como resolver os problemas, à espera de uma resposta pronta, antes mesmo de tentar fazê-lo. A busca por uma

metodologia diferenciada é sobremaneira importante para motivar os alunos e para que a aprendizagem seja mais significativa. Porém, se o professor não for comprometido e bem motivado, esse resultado dificilmente será alcançado. Por essa razão, ele deve proceder a uma autoavaliação e mudar algumas posturas, com estratégias que possam ajudá-lo a dinamizar as aulas e torná-las mais atrativas para os alunos.

Sobre o fato de as aulas serem diferenciadas e prazerosas, Dullius (2015, p. 9) considera que a ludicidade nas aulas de matemática pode favorecer ao aluno, antes de tudo, “[...] o desenvolvimento espontâneo e criativo de seus conhecimentos, além de permitir ao professor ampliar suas metodologias de ensino” (DULLIUS, 2015, p. 9). Ao refletir sobre as metodologias diferenciadas para o ensino de matemática, compreendemos que as tradicionais, de acordo com autores como Sadovsky (2007), Parra e Saiz (1996), não possibilitam uma real aprendizagem, frustram os professores e podem levar os alunos ao insucesso escolar. Entretanto, essas práticas diferenciadas, principalmente as que se pautam na utilização de jogos, não podem ocorrer de maneira isolada, sem um objetivo claro e o devido conhecimento e a orientação do professor, já que requerem uma preparação adequada, porquanto os estudantes podem achar que os jogos nas aulas de matemática são uma perda de tempo.

Cabral (2006, p. 14) assevera que “[...] o jogo aparece dentro de um amplo cenário que procura apresentar a educação matemática em bases cada vez mais científicas” e pode ajudar na aprendizagem. Todavia, precisamos ter certos cuidados para não utilizá-lo como um passatempo ou um simples teste. A respeito do perigo de se praticar o jogo pelo jogo, Fonseca (2014, p. 14) argumenta que o jogo, “[...] por si só, não tem propósito. Ele deve ser aplicado e, depois, propor atividades relacionadas ao conteúdo trabalhado”. Além disso, o professor pode aproveitar a ludicidade envolvida no jogo como uma incitação para algum conteúdo a ser trabalhado posteriormente, sob a forma de uma introdução. Por exemplo, apresentar o jogo ‘Banco imobiliário’ para trabalhar situações-problemas sobre o sistema monetário. Nesse jogo, assim como em outros, os alunos poderão vivenciar ações educativas no decorrer das partidas, trocar ideias com os colegas no momento de resolver os problemas e formular outros.

Silva (2008, p. 150) esclarece que a Matemática tem um conjunto particular de saberes, e o que nos interessa é entender qual é a relação específica dos alunos com essa disciplina. Assim, cabe ao professor utilizar-se da diversidade de recursos e de práticas por meio dos quais

o aluno compreenda seus conteúdos. Dos muitos recursos didáticos que podem ser empregados para isso, optamos pelos jogos, que podem contribuir para que os alunos possam estudar e aprender brincando. Não é à toa que “os jogos, ultimamente, vêm ganhando espaço em nossas escolas, numa tentativa de trazer o lúdico para dentro da sala de aula” (LARA, 2003, p. 2). Isso se justifica porque podem proporcionar aulas mais agradáveis e ajudar os alunos a desenvolverem o raciocínio lógico, reforçar a aprendizagem e formar alunos mais autônomos, que terão prazer em entrar em contato com novos conteúdos matemáticos (equações, funções, radiação, por exemplo) e compreender bem mais alguns conteúdos já estudados.

Fonseca (2014, p. 14) entende o jogo como “[...] uma das estratégias de ensino mais satisfatórias para uma abordagem mais dinâmica e eficiente da matemática [...]”, porquanto favorece a interação entre os colegas de turma que, quando se organizam em grupos, têm mais oportunidades de construir vias para enfrentar os desafios. Para alcançar tal nível, utilizarão hipóteses, raciocínio lógico e testes e participarão de todo o processo de construção.

Convém enfatizar que, apesar de se contextualizarem os jogos no processo de ensino e aprendizagem da matemática, depois das séries iniciais do ensino fundamental, devido a um complexo sistema educacional, em que os professores de matemática acabam por ter aulas com muitos alunos e com muitas diferenças, além de um cronograma apertado para cumprir, acabam por desacreditar nas estratégias lúdicas, como o jogo, e acham que já não é necessário empregá-las nos processos de ensino e aprendizagem. Assim, os alunos perdem a chance de aprender o conteúdo matemático de um modo prazeroso e divertido. Contudo Ferreira, Pavlack e Machado (2013) relatam que a inserção de jogos no processo de ensino e aprendizagem, de todo e qualquer assunto matemático, “[...] pode contribuir para desmistificar o uso de abordagens pedagógicas de aulas não tradicionais, visto que, muitas vezes, são tidas como propostas de entretenimento apenas” (FERREIRA, PAVLACK, MACHADO, 2013, p. 851).

Comprendemos que as situações ou problemas criados nas aulas de matemática, por meio dos jogos, passam a ter mais significado para os alunos, que se sentirão motivados a encontrar a solução para eles. Além disso, nos jogos, ganhar ou perder faz parte do processo, e isso não é o mais importante, pois, por meio da brincadeira, da interação social, do lúdico, da lide em grupo e tanto mais, os atos de jogar podem aproximar os alunos da Matemática, e eles passarão a entender que ela faz parte de seu cotidiano.

A DAMA DA MATEMÁTICA E O TETRIS 3D NO ESTUDO DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU COM UMA INCÓGNITA: IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA

Ao empregar os jogos no ensino de equações do 1º grau com uma incógnita, com destaque para suas potencialidades didático-pedagógicas, durante a interação com os alunos de uma turma do 8º ano do ensino fundamental de uma escola pública do estado do Paraná, no município de Serranópolis do Iguaçu, nosso objetivo, naturalmente, era de que os estudantes envolvidos aprendessem esse conteúdo. Para tanto, além dos estudos teóricos realizados por meio de uma pesquisa bibliográfica sobre a importância do lúdico, especialmente dos jogos, no ensino e na aprendizagem de matemática, fizemos uma pesquisa de estudo de caso em uma sala de aula. Yin (2005, p. 32) diz que o “[...] estudo de caso é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência”.

Também elaboramos uma proposta didática prática, cujo principal objetivo seria de utilizar jogos no ensino e estudar equações do 1º grau. Para isso, apresentamos dois jogos adequadamente adaptados - o ‘*Tetris 3D*’ e a ‘Dama da Matemática’, elaborados por meio do subprojeto PIBID/MAT/FOZ, em que foram dispostas em cartas previamente confeccionadas questões de equações do 1º grau com uma incógnita para serem resolvidas e discutidas pelos alunos no decorrer de cada jogada. Para dar tempo à execução da proposta didática, reservamos três horas/aula para cada aplicação do jogo, que totalizaram seis horas/aula.

A proposta foi implementada no período do contraturno do colégio, pois a turma do 8º ano estava participando do projeto de extensão intitulado ‘Conhecendo a Matemática por meio de Atividades Lúdicas’, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. O ponto ‘equações do 1º grau’ foi escolhido porque era um dos temas do conteúdo programático e já havia sido trabalhado pela professora regente da turma regular. No entanto, procuramos investigar como esses alunos lidavam em situações de jogo em uma aula de matemática e resolviam questões de equações do 1º grau de modo a trazer conversas sobre propriedades, construções gráficas, dentre outros. As questões de matemática só se amparavam em cálculos de equações do 1º grau com uma incógnita, em que os alunos precisavam encontrar o valor da incógnita, e em problemas que pediam para encontrarem um número a partir da interpretação

de um enunciado. A escolha das questões foi baseada no livro didático de Andrini e Vasconcellos (2012).

Para elaborar a proposta didática, conversamos com a coordenadora do projeto de extensão e com uma pedagoga que trabalha no colégio e pedimos algumas informações a respeito do dia a dia extraescolar dos alunos participantes, para que pudéssemos conhecer bem mais nossos alunos e preparar bem as aulas. As professoras disseram que muitos dos alunos se interessam em conhecer mais matemática, contudo há os que procuram participar do projeto em contra turno, em busca de um refúgio para os problemas familiares, e outros procuram no colégio o lazer que não têm em casa, devido aos afazeres na lida com a lavoura, visto que colégio se localiza em uma área rural, e eles precisam tirar o leite das vacas, ajudar a plantar, a colher, a capinar, a arar a terra, entre outras tarefas, e o período letivo de aula é destinado aos estudos, isto é, não dá tempo para brincar.

Quando recebemos os estudantes no primeiro dia em que a proposta didática foi implementada, vimos, em seus semblantes, essas características mencionadas. Uma parte deles é muito falante e brincalhona, mas, ao mesmo tempo, não acredita em seu futuro profissional. Um dos alunos, que ajuda seus responsáveis em casa e é muito extrovertido, acha que não leva jeito para os estudos e disse: *Eu não entendo nada, professora, eu sei que sou burro*. Também recebemos dois alunos com deficiência visual - cegueira e baixa visão. Notadamente, identificar as diferenças, conhecer um pouco sobre como os alunos se comportam na escola e sua realidade fora dela, os possíveis laudos e suas necessidades educacionais especiais, é essencial para o movimento inicial de qualquer processo de ensino e aprendizagem.

Lopes (2008) confirma esse pensamento, quando diz que, na escola, “[...] pode-se dizer que a interação professor-aluno é imprescindível para que ocorra o sucesso no processo de ensino e aprendizagem” (p. 5). A respeito de reflexões sobre os estudos de Vygotsky, o autor acrescenta que é importante o professor observar como o aluno “[...] se constitui na relação com o outro, [pois] a escola é um local privilegiado por reunir grupos bem diferenciados a serem trabalhados. Essa realidade contribui para que, no conjunto de tantas vozes, as singularidades de cada aluno sejam respeitadas” (LOPES, 2008, p. 5). Assim, levamos para os 14 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental participantes do projeto os jogos ‘Dama da Matemática’ e ‘Tetris 3D’ para ensinar equações de 1º grau, com o intuito de ajudá-los a resolver questões de

matemática por meio de uma estratégia de ensino diferente das que eles costumam vivenciar nas salas de aula regulares.

No que diz respeito ao jogo, ‘Dama da Matemática’, que é uma adaptação do jogo de damas tradicional, tem semelhanças no tabuleiro e nas regras, mas foi preparado, aqui, para trabalhar especificamente equações do 1º grau e também pode ser adaptado para outros conteúdos matemáticos, de acordo com os objetivos do professor. Nesse jogo, os alunos resolvem questões e apresentam sua resolução e a argumentação quando fazem uma dama. Durante as jogadas, a professora vai dialogando com os alunos para instigá-los a pensar sobre os caminhos que precisam seguir para resolver as questões. No final das jogadas, a turma, juntamente com a professora, sistematiza as ideias relacionadas às equações do 1º grau.

Para jogar, separamos a turma em duas grandes equipes (amarela e azul), cada uma tendo como integrante um dos alunos com deficiência visual - o cego e o com baixa visão. Para o aluno cego, disponibilizamos um tabuleiro menor, com peças de diferentes texturas, para que ele pudesse acompanhar o grupo e decidir, na sua vez, as jogadas a serem realizadas no tabuleiro maior, posicionado no centro da sala de aula (Figura 1).

Figura 1 – Tabuleiros do jogo ‘Dama da Matemática’



Fonte: OLIVEIRA - 2017

Explicamos para o aluno cego que, em cada jogada feita no tabuleiro maior, um integrante de sua equipe mudaria as peças em seu tabuleiro, para que ele pudesse acompanhar todos os movimentos do grupo de que fazia parte e a jogada dos adversários, com o auxílio dos colegas e da intervenção da professora, quando necessário, para que, quando fosse sua vez de jogar, ele pudesse contribuir para vencerem o jogo. Quanto ao trabalho com alunos com alguma deficiência visual, Sá, Campos e Silva (2007) chamam à atenção para a importância de se promover a ativação do tato, pois é através desse sentido que as “[...] impressões, as

sensações e as vibrações detectadas pelo indivíduo são interpretadas pelo cérebro e [estas] constituem fontes valiosas de informação” (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p. 16).

Os problemas eram escolhidos aleatoriamente, pela seleção de cartas, por um integrante da equipe que estivesse na possibilidade de fazer uma dama. Caso a equipe errasse os cálculos, e a explicação dos procedimentos levasse a uma possível resposta, a equipe deixava de fazer uma dama, e isso se tornava um empecilho para a equipe finalizar as jogadas e ganhar o jogo. Quanto ao aluno com baixa visão, não precisou de um tabuleiro específico, pois ainda consegue enxergar o tabuleiro maior e suas peças e podia fazer suas jogadas junto com os demais membros da equipe que integrava.

Em umas das jogadas, o aluno cego tirou uma carta com uma equação do tipo $3x - 20 = 16$. Ao ouvir a leitura dela por um colega de equipe, em poucos minutos, encontrou uma resolução e respondeu em voz alta: “ $x = 12$ ”. Ao observar sua alegria em contribuir com o grupo do qual faz parte, elogiamos a rapidez com que raciocinou. Em seguida, voltamos para os demais membros da equipe e para a equipe adversária, pois era preciso verificar a veracidade da resposta, registrando todo o procedimento da solução na lousa. O deficiente visual ironizou, dizendo: *Está correto professora, basta somar $16 + 20$ que teremos 36 , e 36 dividido por 3 é 12* . Com um sorriso no rosto e a autoestima elevada, continuou tocando no tabuleiro e esperando as próximas jogadas.

Um dos integrantes de sua equipe foi ao quadro fazer o cálculo numérico da equação referida, e lhe pedimos que verificasse a solução. E como percebemos que os alunos das duas equipes não sabiam verificar o resultado, sugerimos ao aluno, que se prontificou a ir ao quadro para substituir o valor encontrado: $x = 12$, na equação, para confirmar se a igualdade se mantinha. Muitos dos alunos não perceberam que, para o resultado ser verdadeiro, era preciso obter o mesmo número no primeiro e no segundo membros da equação ou que as somas de todos os termos, no primeiro membro (equação na forma normal $3x - 20 - 16 = 0$), ao substituir o valor de x (que, a depender do contexto apresentado, poderia ser incógnita ou variável) deveria ser igual a zero. Também procuramos estudar com os alunos as propriedades com as quais se pode resolver uma equação, em uma sequência de equações equivalentes, até que o “ x ” fique isolado em um dos lados da igualdade, onde apresentamos os princípios aditivo e multiplicativo da igualdade.

Em outro momento do jogo, uma das equipes escolheu uma carta que continha o respectivo enunciado: “*Que número eu sou? O dobro de um número adicionado ao próprio número é igual a 21*”. Esse problema exigia dos alunos que interpretassem o enunciado para obter uma representação em forma de uma equação algébrica. Alguns membros da equipe foram à lousa e leram novamente em voz alta o enunciado, e com a ajuda dos colegas, interpretaram-no representando a equação $2x + x = 21$ e conseguiram, sem muitas dificuldades, isolar o “x” e obter o valor correto: $x = 7$.

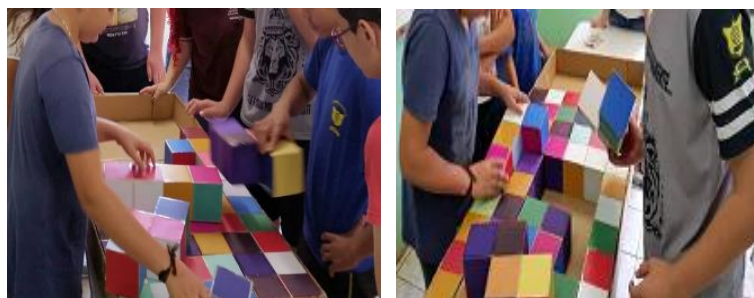
Durante a resolução de outro problema, uma das equipes não encontrou a solução correta para a equação $2x + 46 = 12$. Apesar de já termos conversado com eles sobre as propriedades que possibilitam encontrar o valor de “x” da equação, empolgado, o aluno cego, que, quase sempre, respondia primeiro, mencionou o valor $x = 17$. Pedimos aos alunos que verificassem sua solução, e todos da equipe também responderam $x = 17$. Os colegas do grupo confiavam muito na resposta do aluno cego e nunca davam o benefício da dúvida, se era verdadeira ou falsa a resposta. Notamos, nas falas de parte dos alunos, falta de confiança no modo como pensavam, e muitos deles não conseguiam argumentar como era possível essa resposta, e não, outra. Essa situação nos mostrou que é muito importante trabalhar situações ou problemas com os alunos que os estimulem a tomar decisões, a ter autoconfiança e a desenvolver o pensamento crítico. Quando questionamos todos os alunos sobre o valor encontrado pelo aluno cego, a insegurança para responder foi geral, e os demais não tinham mais certeza do resultado.

Depois de algumas conversas e de receberem as orientações para a solução do problema, refletiram que, na soma e na subtração de números reais, sempre prevalece o sinal do maior número, ou seja, $+12 - 46 = -34$. O aluno cego e os outros alunos de sua equipe viram o erro e falaram, quase ao mesmo tempo: “*não, $x = -17$* ”. Sem jeito, o aluno cego se justificou: “*Me confundi com o sinal na hora que subtraí 12 de 46, esqueci que o número 34 era negativo, e quando dividi por dois, me enganei falando que era 17 ao invés de -17*”. Chamamos à atenção dos demais colegas da equipe quando ouvimos as reclamações de que erraram porque foram induzidos pela resposta do colega. E lhes dissemos: “*Vocês erraram por não prestarem atenção na resolução que estavam fazendo, ouviram a resposta por parte dele e já foram colocando o valor de x*”. Falamos novamente para eles da importância de refletir sobre os passos na obtenção das equações equivalentes até que se isole o “x”.

Em relação ao ‘Tetris 3D’, o jogo também foi uma adaptação do original ‘Tetris,’ para o trabalho com o conteúdo específico ‘equação do 1º grau’. Promovemos, por meio dele,

discussões sobre termos, propriedades e tudo o que ainda continuava a gerar dúvidas nos alunos sobre as equações do 1º grau com uma incógnita, mesmo depois do jogo ‘Dama da Matemática’. Aqui, o ‘*Tetris 3D*’ contribuiu para que eles assimilassem as ideias discutidas no jogo anterior e intensificou ainda mais a socialização entre os participantes, propiciando um ambiente cada vez mais inclusivo.

Figura 2 – Jogo *Tetris 3D*



Fonte: Oliveira - 2017

Ao observarmos a Figura 2, vemos que as peças do jogo têm vários formatos tridimensionais, e uma das intenções, além de resolver os problemas matemáticos, é de fazer com que os alunos, ao encaixar todas elas, formem um único paralelepípedo (ou bloco retangular) em um espaço limitado. Permitimos que os alunos se aproximassem das peças para que pudessem tocá-las e manuseá-las antes de iniciar as partidas, a fim de se familiarizar com as peças, principalmente os alunos com deficiência visual. Em seguida, eles voltaram aos seus postos e lhes apresentamos as regras do jogo. Enfatizamos que, se trabalhassem em equipe, conseguiriam resolver as questões e preencher o espaço na caixa mais rapidamente.

Feito isso, o jogo foi iniciado com a retirada de uma carta por cada grupo, na qual havia uma equação do 1º grau para ser resolvida, e aquele que obtivesse o maior valor da incógnita escolhia as primeiras peças. O grupo que começou a resolver a primeira questão tirou, aleatoriamente, a carta com a equação $2x - 6 = 0$ e encontrou como resposta $x = 3$. Um dos alunos do grupo adversário, que havia retirado uma carta com a equação $-4 = 2x$, perguntou aos colegas do grupo se o valor da incógnita mudaria caso o “x” se encontrasse à esquerda da igualdade. Depois muita conversa, eles concluíram que o valor não seria alterado devido às

propriedades que haviam utilizado para determinar uma sequência de equações equivalentes (assunto abordado no jogo anterior) até isolar a incógnita para obter o valor desejado, isto é, sejam duas expressões A e B, e se $A = B$, então $B = A$, assim, sendo $A = -4$ e $B = 2x$, temos, se $-4 = 2x$ então $2x = -4$. Seguindo, os alunos dos respectivos grupos tiravam as cartas por meio de um sorteio aleatório, e conforme a obtenção da estratégia e do procedimento correto para se obter a resposta esperada, aos poucos, o paralelepípedo foi sendo construído. Para finalizar a montagem do paralelepípedo, demos um tempo final de cinco minutos aos dois grupos para que tentassem montá-lo, e se não conseguissem, vencia o jogo a equipe que mais inseriu peças na caixa.

Posteriormente à brincadeira envolvida nos dois jogos, a partir do jogo de damas, os alunos passaram a resolver os problemas sem muitas dificuldades, mas a interação social foi mais intensa durante o 'Tetris 3D'. Muitos alunos resistiam a conversar com outros colegas sobre os problemas e a sair do lugar para arriscar a escolha de uma peça, contudo mostraram-se um pouco mais participativos e críticos durante as tomadas de decisões. Outros ficavam reticentes em argumentar sobre as resoluções, e quando pedíamos que escolhessem uma carta para resolver a equação, falavam, com timidez, que não sabiam, talvez com medo de errar, e ficavam olhando os outros resolverem.

Continuamos a questioná-los: *Quais são suas dúvidas?* E um deles respondeu: *Nem se preocupe comigo, professora, sou burro mesmo, depois, não preciso estudar, venho participar das aulas por gostar, quando eu crescer, vou cuidar das terras do meu pai.* O outro aluno, sem preocupação, disse, sorrindo: *Não sei resolver, mas quero jogar também.* Apesar de nossas tentativas de fazê-los interagir no jogo, conseguimos que não desistissem de participar assiduamente das aulas e isso já é um grande passo, contudo, entendemos que as atitudes desses alunos necessitam ser acompanhadas e trabalhadas mais de perto, pois as reações que manifestaram em suas falas podiam estar ligadas a problemas extraescolares.

Com os jogos, tivemos a oportunidade de - apesar de não ter sido um dos objetivos da pesquisa, mas aconteceu num momento de reflexão das jogadas - trazer para a discussão como representar graficamente a solução de uma equação do 1º grau, visto que os alunos estavam começando a trabalhar esse assunto nas salas de aula do ensino regular. Trouxemos para eles alguns questionamentos: *Como vocês representam um ponto no plano cartesiano? O que é um plano cartesiano? Como verificar a solução de uma equação do 1º grau com duas incógnitas?*

Como representar graficamente a solução de uma equação...? Lembramos que os alunos já haviam estudado equações do 1º grau com uma incógnita e que estavam vendo em sala de aula, com a professora regente, equações do 1º grau com duas incógnitas.

Então, destinamos parte de nossa aula para conversar sobre essas interrogações e apresentamos um exemplo: *Nós temos trabalhado com equação do tipo $2x + 4 = 0$, e se tivermos uma equação do tipo $ax + by = c$, sendo a , b e c números reais, $a \neq 0$ e $b \neq 0$. Por exemplo: se tivemos $2x + y = 4$, que valores assumiriam x e y ?* Assim, sugerimos que pensassem em números reais que, substituídos na equação, ela resultasse em zero ou mantivesse a igualdade entre os membros, lembrando da condição de existência da mesma. Feito isso, pedimos-lhes que representassem um ponto no plano cartesiano. Naquele momento, a maioria não soube representar, pois tinha dificuldades de dizer o que seria esse plano.

Dissemos-lhes que esse plano é formado de dois eixos perpendiculares (no projeto de extensão, eles já haviam sido informados sobre o que significava perpendicular), um horizontal (denominado abscissa (x)) e outro vertical (chamado de ordenada (y)). Eles perceberam que, quando substituíam os números reais na equação dada, encontravam diversos pontos. Explicamos que, para uma equação do 1º grau desse tipo, poderia haver várias soluções ($x = 2$ e $y = 0$, $x = 0$ e $y = 4$, $x = 1$ e $y = 2$, dentre outras), as quais poderiam ser representadas por um par ordenado (x , y), e a depender da situação-problema, os valores de x e y podem assumir diferentes valores.

Dessa atividade, o que nos surpreendeu foi o fato de o aluno cego não ter conseguido imaginar esse plano, pois, segundo afirmou, nunca havia representado uma reta no plano cartesiano, apenas feito os cálculos para solucionar as equações. Então, recorremos ao multiplano² para que ele pudesse perceber a representação do plano cartesiano e encontrar pontos por onde a reta desejada passaria (enfatizamos a ideia de que a reta é constituída de infinitos pontos, contudo bastava determinar dois pontos para traçar uma reta).

² Multiplano: aparelho didático destinado a auxiliar o aprendizado da Matemática numa perspectiva de educação inclusiva. Mais informações disponíveis em: <<http://multiplano.com.br/produto/kit-multiplano/>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

Figura 3 – Trabalho com o multiplano



Fonte: Oliveira - 2017

Ao vivenciar essa situação, notamos que, em muitas circunstâncias, os alunos com deficiência visual acabam por ter um ensino pormenorizado devido a sua necessidade especial. Em sua fala, ele referiu que aprender o mínimo já era suficiente, isto é, bastava saber o algoritmo. Nesse contexto, Coelho (2010) enfatiza a importância de utilizar os jogos como estratégia didática na educação inclusiva, já que isso

[...] resulta em grandes benefícios e conquistas para os alunos no que diz respeito a construção de sua aprendizagem, entre eles: (a) aumento considerável da oralidade dos alunos visto que a criança não se sente constrangida e nem ameaçada, afinal ela está simplesmente participando de uma brincadeira com seus colegas e não há motivo algum para se envergonhar. (b) maior capacidade de concentração advinda da adequação dos jogos aos conteúdos apresentados, servindo também como atividades de fixação. (c) maior cooperação entre os colegas. (COELHO, 2010, p. 20).

Os outros alunos também tiveram dificuldade de entender os conceitos envolvidos na discussão, mas não em relação à representação gráfica de um ponto no plano cartesiano. Sabemos que seria necessário investigar e estudar, com mais detalhes, o assunto abordado, até porque precisaríamos lhes dizer que a equação da reta expressa por x e y tem uma relação de dependência. Mas, como nosso trabalho era de focar no estudo de equações do 1º grau de uma incógnita, isso ficou para outro momento.

Por fim, sobre os jogos aplicados nessa experiência, concluímos que a ‘Dama da Matemática’ nos possibilitou entender que, apesar das dificuldades com algumas propriedades e cálculos de equações do 1º grau relacionadas ao termo independente, como a troca de sinais,

o isolamento correto da incógnita, a subtração dos coeficientes, entre outros, o jogo foi importante na apropriação de muitos conhecimentos, e sentimos que colaboramos para melhorar a formação desses alunos. Com o ‘*Tetris 3D*’, vivenciamos com os alunos momentos de reflexões e tomadas de decisão, por meio da socialização em grupo. No final dos jogos, proporcionamos um momento de sistematização das ideias trabalhadas, e isso não só propiciou a construção de conhecimentos, como também elevou a autoestima dos alunos e nos propiciou vivenciar a inclusão dos alunos com deficiência visual. O estudo mostrou que inserir o jogo na sala de aula é um recurso didático que trabalha com eficiência o sociocultural dos alunos. Alguns deles que, no começo, sentiam-se envergonhados, no decorrer das aulas e sob a mediação da professora, foram deixando a timidez de lado e passaram a se expressar, a refletir e a apresentar alguns argumentos em relação à matemática.

Reflexões finais

Neste artigo, apresentamos os resultados de uma investigação qualitativa, com base em um estudo de caso, em que objetivamos averiguar como os jogos podem favorecer o ensino e a aprendizagem de equações de 1º grau com uma incógnita. Para isso, aplicamos uma proposta didática com dois jogos, implementada em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do estado do Paraná. Tal feito nos proporcionou experiências de grande valia em relação à prática do professor de Matemática em sala de aula, considerando os jogos como uma abordagem metodológica muito eficaz. Por meio dela, constatamos dificuldades no ensino de equações do 1º grau com uma incógnita e analisamos as atitudes e os comportamentos dos alunos durante os trabalhos em grupo.

Em relação à aplicação dos jogos ‘Dama da Matemática’ e ‘*Tetris 3D*’, observamos que os alunos se mostraram entusiasmados com os desdobramentos proporcionados pelas situações do jogo, como a busca de uma resolução correta para as equações. Essa prática fez diferença para os alunos quando foi executada, pois grande parte deles sentiu-se motivada a mostrar suas habilidades matemáticas e agilidade ao tentar encontrar um pensamento rápido, principalmente os alunos com deficiência visual. Conseguimos promover uma prática inclusiva, pois todos conseguiram participar das situações de jogo, portanto, não se sentiram menosprezados nem

excluídos, o que melhorou a interação com os outros colegas e os estimulou a participarem ativamente do seu processo de ensino e aprendizagem.

No que diz respeito ao estudo das equações do 1º grau com uma incógnita, os alunos apresentaram dificuldades em relação à sequência de expressões equivalentes que se gera na busca pela solução até poder isolar a incógnita para encontrar seu valor, apesar de esse conteúdo já ter sido trabalhado em sala de aula do ensino regular. Também mostraram dificuldades em operar com subtração e adição de números reais com sinais diferentes, assunto também já discutido com eles desde o 6º ano do Ensino Fundamental, o que pode ser um indício de que apresentam erros conceituais que precisam receber mais atenção.

Por fim, podemos afirmar que as aulas foram enriquecedoras, tanto para os professores quanto para os alunos, e que o estudo com metodologias diferenciadas, como o uso de jogos em sala de aula, é uma estratégia que favorece não apenas o professor a repensar sua prática, como também aos alunos, para que reflitam sobre os conteúdos de matemática já ensinados e seu papel na construção do conhecimento, pois, ao se colocarem diante das jogadas e falarem sobre o que aprenderam em relação a determinado conteúdo, colocam em prática suas ideias.

Referências

ANDRINI, Á.; VASCONCELLOS, M. J. **Praticando matemática**, 7. 3. ed. Renovada. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

CABRAL, M.A. **A utilização de jogos no ensino de matemática**. 2006. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Santa Maria, Florianópolis. Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/jogos/Marcos_Aurelio_Cabral.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2018.

COELHO, V. M. **O jogo como prática pedagógica na escola inclusiva**. Disponível em :<http://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/1485/Coelho_Vania_Maria.pdf?sequence=1https://periodicos.ufsc.br/index.php/pontodevista/article/download/1095/1457>. Acesso em: 26 fev. 2018.

DULLIUS, M. M. (org.) **Brincando e aprendendo matemática**. Lajeado: Ed. Univates, 2015. Disponível em: <https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/143/pdf_143.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2018.

FERREIRA, F. F.; PAVLAK, B. S.; MACHADO, S. B. **Ludicidade e Matemática:** Jogos no ensino de funções. Disponível em: <<http://cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/361.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2018.

FONSECA, F. S. (et. al). O ensino da Matemática: trabalhado através de oficinas lúdicas com atividades diferenciadas e jogos. In: IV EIEMAT - ESCOLA DE INVERNO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, n. 1, v. 2, 2014, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFMS, 2014. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/ed_4/RE/RE_Souza_Fernanda.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2018.

LARA, I. C. M. **Jogando com a Matemática:** da 5ª a 8ª série. 1. ed. São Paulo: Rêspel, 2003.

LOPES, R. C. S. A relação professor-aluno e o processo ensino-aprendizagem. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense.** 2008. Curitiba: SEED/PR, 2011. v. 1. (Cadernos PDE). Disponível em: <www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=20>. Acesso em: 26 fev. 2018. ISBN 978-85-8015-039-1.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino:** as abordagens do processo. São Paulo: E.P.U, 1986.

OLIVEIRA, R. B. **Jogos e o estudo de equações do 1º grau com uma incógnita:** uma proposta didática aplicada em um 8º ano do ensino fundamental. 2017. Monografia (Licenciatura em Matemática) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu. 2017.

PARRA, C. SAIZ, I. **Didática da Matemática:** reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 1996.

SADOVSKY, P. Falta fundamentação didática no ensino da Matemática. **Nova Escola,** São Paulo, Ed. Abril, Jan./Fev., 2007.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento educacional especializado:** Deficiência visual. Brasília: SEESP/SEED/MEC, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf>. Acesso em: 29 out. 2017.

SILVA, V.A. Relação com o saber na aprendizagem matemática: uma contribuição para a reflexão didática sobre as práticas educativas. **Revista Brasileira de Educação,** v. 13, n. 37 jan./abr., 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v13n37/13.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2018.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Cadernos do Mathema: jogos de matemática de 1º a 5º ano.** Porto Alegre: Artmed, 2007.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

LADY OF MATHEMATICS AND 3D TETRIS: A STUDY OF PRIMARY SCHOOL EQUATIONS THROUGH GAMES

Abstract

In this article, we report an experience with the games “Lady of Mathematics” and “Tetris 3D”, used for the study of equations of primary schools with an unknown, implemented in the 8th year of Elementary School, in a public school in Serranópolis do Iguaçu - PR. The investigation was characterized as a case study and consists of a previous bibliographical review on the use of games in the teaching and learning of mathematics and the execution of a didactic proposal in the school and its description and final discussion. We conclude that the games contributed to the teacher’s understanding of the difficulties of the students to learn the equations of the primary school with an unknown; provided reflections and analyzes on the attitudes taken in the classroom, since there were students with visual impairment; and created situations to work in groups. We also found that the games instigated the teacher to rethink their practice in the inclusive aspect, and the students, to reflect on the subjects that are taught to them and their role in the construction of knowledge.

Key words: Games. Teaching-Learning. Primary School Equations. Inclusive practice.

DAMAS DE LAS MATEMÁTICAS Y TETRIS 3D: UN ESTUDIO DE ECUACIONES DE 1º GRADO A TRAVÉS DE JUEGOS

Resumen

En este artículo, relatamos una experiencia con los juegos ‘Damas de las Matemáticas’ y ‘Tetris 3D’, utilizados para el estudio de ecuaciones de 1º grado con una incógnita, implementada en el 8º año de la Enseñanza Primaria, en una escuela pública de Serranópolis do Iguaçu – PR. La investigación se caracterizó como un estudio de caso y consiste en una previa revisión bibliográfica sobre la utilización de juegos en la enseñanza y en el aprendizaje de matemáticas y de la ejecución de una propuesta didáctica en la escuela y su descripción y discusión final. Concluimos que los juegos contribuyeron para que el profesor percibiera cuáles eran las dificultades de los alumnos a la hora de aprender ecuaciones de 1º grado con una incógnita; proporcionaron reflexiones y análisis acerca de las actitudes tomadas en el aula, una vez que había alumnos con deficiencia visual; y crearon situaciones para el trabajo en equipo. Constatamos, aún, que los juegos instigaron al profesor a repensar su práctica cuanto al aspecto inclusivo, y los alumnos, a reflexionar sobre los contenidos que les son enseñados y su papel en la construcción del conocimiento.

Palabras clave: Juegos. Enseñanza-aprendizaje. Ecuaciones de 1º grado. Práctica inclusiva.

Recebido em 12 de março de 2018 e aprovado para publicação em 11 de junho de 2018.