

Situação:

RECURSO LÚDICO PARA APOIO AO APRENDIZADO DA ÁLGEBRA DE ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Eder Kinast, Diane Serpa

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.3275>

Submetido em: 2021-11-23

Postado em: 2021-11-25 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

RECURSO LÚDICO PARA APOIO AO APRENDIZADO DA ÁLGEBRA DE ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

DIANE SERPA¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3900-3992>

ÉDER JULIO KINAST²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5822-489X>

RESUMO: O presente artigo original versa sobre um recurso didático lúdico para aprendizagem de Álgebra no Ensino Fundamental. Objetivou-se, em âmbito geral, conhecer a eficácia da aplicação de um recurso pedagógico lúdico com charadas e desafios matemáticos para a construção de uma aprendizagem efetiva dos conteúdos da Álgebra, por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da cidade de Butiá/RS. A metodologia da pesquisa deu-se pelo método qualitativo, levando em consideração, inicialmente, três aspectos importantes: as observações do professor mediador e dos alunos envolvidos no experimento; o retorno dos mesmos em relação à efetividade do experimento; e a comparação, do ponto de vista do professor, em relação à aprendizagem de anos anteriores com métodos tradicionais. Constatou-se que a utilização do recurso lúdico em questão, serve para promover uma aprendizagem significativa e prazerosa, incentivando os alunos a se tornarem agentes ativos da busca pelo seu próprio conhecimento por meio de levantamento de hipóteses, resolução de situações problemas, desafios lógicos e debates/trocas entre os alunos, durante as etapas do recurso pedagógico lúdico. É preciso que o professor oriente os conteúdos de Álgebra de forma contextualizada, integrada com conhecimentos teóricos, levando os alunos a atribuírem significado a tais aprendizagens. Um recurso pedagógico lúdico é um meio que tem a potencialidade para capacitar o aluno a compreender as abstrações, os conceitos e o pensamento algébrico, apropriando-se de novos conhecimentos e sendo capaz de transformar informações em aprendizagens significativas, úteis à sua vivência e, ainda, aprender de forma prazerosa.

Palavras-chave: Educação matemática, ensino da álgebra, recurso pedagógico lúdico, aprendizagem prazerosa.

FUN RESOURCE TO SUPPORT ALGEBRA LEARNING OF STUDENTS OF THE 7th YEAR OF ELEMENTARY EDUCATION

ABSTRACT: This original article is about a playful didactic resource for learning Algebra in Elementary School. The objective was, in general, to know the effectiveness of the application of a playful pedagogical resource with riddles and mathematical challenges for the construction of an effective learning of the contents of Algebra, by students of the 7th year of Elementary School, from a school in the city of Butiá/RS. The research methodology was carried out by the qualitative method, taking into account, initially, three important aspects: the observations of the mediator teacher and the students involved in the experiment; their feedback in relation to the effectiveness of the experiment; and the comparison, from the teacher's point of view, in relation to previous years' learning with traditional methods. It was found that the use of the playful resource in question serves to promote meaningful and pleasurable learning, encouraging students to become active agents in the search for their own knowledge through raising hypotheses, solving problem situations, logical challenges and debates/exchanges between

¹ Mestranda em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Butiá, RS, Brasil. <diane.srp@gmail.com>

² Orientador Prof. Dr. Éder Julio Kinast do PPGSTEM/UERGS. Guaíba, RS, Brasil. <eder-kinast@uersg.edu.br>

students during the stages of the game. It is necessary that the teacher guides the Algebra contents in a contextualized way, integrated with theoretical knowledge, leading students to attribute meaning to such learning. A playful pedagogical resource is a means that has the potential to enable the student to understand abstractions, concepts and algebraic thinking, appropriating new knowledge and being able to transform information into meaningful learning, useful to their experience and also , learn in a pleasurable way.

Keywords: Mathematics education, algebra teaching, playful pedagogical resource, pleasurable learning.

RECURSO DIVERTIDO PARA APOYAR EL APRENDIZAJE DE ÁLGEBRA DE ESTUDIANTES DE 7 ° CURSO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

RESUMEN: Este artículo original trata sobre un recurso didáctico lúdico para aprender álgebra en la escuela primaria. El objetivo fue, en general, conocer la efectividad de la aplicación de un recurso pedagógico lúdico con acertijos y desafíos matemáticos para la construcción de un aprendizaje efectivo de los contenidos de Álgebra, por parte de alumnos de 7 ° año de primaria, de un colegio. en la ciudad de Butiá / RS. La metodología de investigación se llevó a cabo por el método cualitativo, teniendo en cuenta, inicialmente, tres aspectos importantes: las observaciones del docente mediador y los estudiantes involucrados en el experimento; sus comentarios en relación con la eficacia del experimento; y la comparación, desde el punto de vista del docente, en relación al aprendizaje de años anteriores con métodos tradicionales. Se encontró que el uso del recurso lúdico en cuestión sirve para promover aprendizajes significativos y placenteros, incentivando a los estudiantes a convertirse en agentes activos en la búsqueda de su propio conocimiento a través de plantear hipótesis, resolver situaciones problemáticas, desafíos lógicos y debates / intercambios entre estudiantes, durante las etapas del juego. Es necesario que el docente oriente los contenidos de Álgebra de manera contextualizada, integrada con los conocimientos teóricos, llevando a los estudiantes a atribuir significado a dichos aprendizajes. Un recurso pedagógico lúdico es un medio que tiene el potencial de capacitar al alumno para comprender abstracciones, conceptos y pensamiento algebraico, apropiándose de nuevos conocimientos y siendo capaz de transformar la información en un aprendizaje significativo, útil para su experiencia y, además, aprender de manera placentera.

Palabras clave: Educación matemática, enseñanza de álgebra, recurso pedagógico lúdico, aprendizaje placentero.

INTRODUÇÃO

O presente artigo original versa sobre um recurso pedagógico lúdico para aprendizagem de Álgebra no Ensino Fundamental, inserindo-se na linha de pesquisa Tecnologias Digitais na Prática Docente do PPGSTEM – Programa de Pós Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática.

O ensino de Álgebra no Ensino Fundamental tem se tornado um desafio para professores e alunos nas escolas que utilizam métodos tradicionais. Assim como apresentado por Panossian:

A linguagem matemática, abstrata, geral, rigorosa, precisa, apresenta-se de forma teórica e impessoal. O alto grau de abstração alcançado pelo conhecimento matemático faz com que seus conceitos pareçam incompreensíveis e sua linguagem inacessível aos que não se aprofundam nesse conhecimento. Assim, gera emoções contrastantes nos sujeitos conforme a existência ou não de sentidos e motivos que os aproximem do conhecimento matemático. Podemos encontrar exemplos de sujeitos completamente motivados e desafiados por essa forma de conhecimento, bem como, reconhecer aqueles que não encontram qualquer sentido nessa atividade (PANOSSIAN, 2008, p. 43-44).

A problemática do conteúdo juntamente com a abstração necessária para o entendimento fica, muitas vezes, prejudicada com a utilização de folhas fotocopiadas, aulas expositivas e livros didáticos, onde, na sua maioria, os exercícios são mecanizados e descontextualizados com as várias realidades e singularidades dos alunos. Panossian reforça que:

Nessa perspectiva, não é de se estranhar que a álgebra, conhecimento científico teórico, um dos grandes ramos da Matemática, seja um dos maiores empecilhos para que nossos jovens passem pela escola sem reprovações ou sem dificuldades na compreensão das ideias Matemáticas, ou seja, constituía-se como uma das fontes principais da alienação dos estudantes perante o processo de aprendizagem da Matemática, uma vez que parece estar completamente dissociada da prática social (PANOSSIAN, 2008, p. 16).

Neste sentido, foi desenvolvido um recurso pedagógico lúdico, disposto por meio de cartas e cartelas, utilizando desafios e charadas matemáticas, de diversos níveis de dificuldades e abordando algumas instâncias do conteúdo da Álgebra do 7º ano. A ideia é facilitar o entendimento dos alunos e tornar o aprendizado prazeroso e instigante. Além disso, é proposta a realização das atividades em grupos, promovendo a troca e interações de aprendizagens, bem como o desenvolvimento da autonomia e iniciativa.

Moura (2006) aborda a relevância da manipulação de recursos didáticos que se assemelham a jogos recreativos a fim de proporcionar um aprendizado efetivo e prazeroso: “[...] Dessa maneira é que a atividade possibilitará tanto a formação do aluno como a do professor que, atento, aos “erros” e “acertos” dos alunos, poderá buscar o aprimoramento do seu trabalho pedagógico”.

Comumente a Matemática é temida pelos alunos, o que por vezes acaba deixando o ambiente da sala de aula maçante e desprovido de sentido. Fragoso (2012) afirma que: “[...] observamos que, entre as diversas disciplinas constantes do currículo escolar em todo o mundo, é a Matemática a causadora dos mais altos temores entre os estudantes”.

Analisando esta questão, é proposto o desenvolvimento de um recurso pedagógico lúdico para a construção do pensamento algébrico, com o objetivo de contemplar alguns aspectos dos conteúdos de Álgebra do 7º ano do Ensino Fundamental.

Constitui enorme importância a busca por métodos lúdicos e que proporcionem ao aluno um aprendizado efetivo e prazeroso. Métodos e meios diferenciados de ensinar possibilitam ao aluno uma construção efetiva da sua aprendizagem. É preciso que o docente invista tempo em desenvolver, buscar ou até mesmo aperfeiçoar suas técnicas e metodologias de ensino. Nesse sentido, Micotti afirma que:

[...] a educação passa atualmente por um momento crucial. Nosso ensino é criticado, sobretudo pelo baixo desempenho dos alunos. São comuns as críticas sobre a educação escolar que não promove o esperado acesso aos saberes que compõem o currículo de estudos. Nos últimos anos, reformulações curriculares e novas propostas pedagógicas se fazem presentes nos meios escolares, e os responsáveis pelo ensino têm-se mostrados sensíveis a elas. Mas sua aplicação encontra várias dificuldades, além das habituais resistências a mudanças. Neste contexto insere-se o ensino da matemática (MICOTTI, 1999, p.153).

Observando os métodos atuais e mais utilizados pelos docentes, em muitos casos entende-se e identifica-se certa aversão por parte dos discentes em relação à disciplina de Matemática. Conforme a Professora Catarina Maria Vitti do Departamento de Matemática da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP):

O fracasso do ensino de Matemática e as dificuldades que os alunos apresentam em relação a essa disciplina não é fato novo, pois vários educadores já elencaram elementos que contribuem para que o ensino da Matemática seja assinalado mais por fracassos do que por sucesso. (VITTI, 1996, p.13)

Pensa-se que dificilmente se chegará a um patamar de uma educação de qualidade utilizando métodos e meios ditos “ultrapassados”. Freire retrata a educação tradicional como um estilo de educação narrativa:

[...] o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é “encher” os educandos dos conteúdos de sua narração. Conteúdos que são retalhos da realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam a significação [...] (FREIRE, 2007, p.37).

Neste sentido, utilizar métodos lúdicos na sala de aula é necessário, de modo que a Matemática seja tida como leve, prazerosa, presente em situações do dia-a-dia. Ainda, “o aluno deve ser capaz não só de repetir e refazer, mas também de ressignificar diante de novas situações, adaptando e transferindo seus conhecimentos para resolver desafios” (PARRA; SAIZ, 1996, p.38).

Desta maneira, foi proposto um método alternativo aos métodos tradicionais com o propósito de ver o aluno como ator principal na construção dos conceitos pertinentes ao conteúdo de Álgebra orientado e também capaz de investigar, observar, desenvolver autonomia e propor soluções para os problemas apresentados. O recurso pedagógico lúdico simula um jogo sem a característica da disputa ou competição, disposto em cartas e cartelas.

Desta forma, o **problema de pesquisa** é a questão da dificuldade de aprendizado de álgebra por parte dos alunos, em especial no 7º ano, quando os discentes começam a trabalhar com esse conteúdo. Neste sentido, a ideia deste trabalho é a criação de um produto educacional (PE) que aborde este problema com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da cidade de Butiá/RS. A **hipótese** da pesquisa é que o aprendizado da Álgebra por meio de um recurso pedagógico lúdico será efetivo.

Com o assolar do mundo pela Pandemia de Covid-19 e com a suspensão das atividades presenciais, ponderou-se, por muitas vezes, repensar o recurso para uma aplicação remota ou até mesmo para o ensino híbrido, mas concluiu-se que não seriam obtidos os resultados esperados ou verdadeiros pelos mais diversos fatores, como: falta de internet e equipamentos dos alunos, fazendo com que se evidenciem ainda mais as diferenças sociais, comprometendo a eficácia do recurso pedagógico proposto de forma remota.

Em âmbito geral, objetivou-se conhecer a eficácia da aplicação de um recurso pedagógico lúdico com charadas e desafios matemáticos para a construção de uma aprendizagem efetiva dos conteúdos da Álgebra, por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da cidade de Butiá/RS. De forma específica, foram finalidades da aplicação do projeto: ensinar por meio de recurso pedagógicos lúdicos; facilitar e melhorar a fixação dos conceitos de Álgebra; criar hipóteses e experimentações; promover a interação do professor com os alunos; compreender o objeto de estudo a fim de divulgar os resultados.

EMBASAMENTO TEÓRICO

Realizou-se uma revisão de literatura sobre Ensino da Matemática, Ensino da Álgebra e Recursos Pedagógicos Lúdicos, como jogos recreativos, o que serviu de subsídio para responder-se a problemática do tema em estudo.

Ensino da Matemática

A escola é um espaço de aprendizado a qual permite que as práticas dos saberes sistematizados sejam reescritas quando ela convida o seu mestre a esse exercício de reflexão no seu campo de ação docente. Segundo Ribeiro (2004),

O espaço escolar deve compor um todo coerente, pois é nele e a partir dele que se desenvolve a prática pedagógica, sendo assim, ele pode constituir um espaço de

possibilidades, ou de limites; tanto o ato de ensinar, como de aprender exigem condições propícias ao bem-estar docente e discente.

A ideia é construir novos conceitos que não reflitam no acúmulo de conhecimentos, mas sim na sua efetiva aplicação para a autonomia perfaz parte desse ato, que aliado ao ser docente, irão promover ao educando um ambiente saudável e agradável de aprendizado.

De acordo com Tardif (2002), uma das vertentes mais importantes da relação do ensino e aprendizagem é compreender o conjunto que forma o saber docente.

Tardif defende que:

[...] compreender como são integrados concretamente nas tarefas dos profissionais e como estes os incorporam, produzem, utilizam, aplicam e transformam em função dos limites e dos recursos inerentes às suas atividades de trabalho (TARDIF, 2002, p. 256).

Segundo Libaneo (1998), o saber docente é um conjunto de conceitos. Ele é o conhecimento técnico, ele é o conhecimento da prática, ele é o conhecimento da construção de perspectivas, ele é o conhecimento de novos desafios e de formatos de práticas que são imprescindíveis na remodelação desses conhecimentos que não são nunca finalizados, acabados ou engessados. O conhecimento é um produto dinâmico exatamente porque os saberes são diferenciados.

Com isso, Gadotti (1998) afirma, tem-se a formação de um mestre que irá atuar de uma forma coletiva e que não pode ser excludente, porque há diversas formas de saberes, diferenciadas formas de aprendizagem, pois ele irá lidar com uma aprendizagem que é democrática, que servirá para formar e incentivar a autonomia do aluno. A formação desse profissional, se estiver apartada dessa prática democrática, de inclusão, ela será apenas um conteúdo excludente.

Refletir-se acerca dessa nova perspectiva de aprendizagem sugere que o ensino precisa incorporar novos cenários para que esse aluno se sinta envolvido. Para esse itinerário, o professor também deve encantar-se com o ensino e saber que as dimensões da aprendizagem na Matemática podem também desafiar o aluno de forma que ele se sinta realmente parte do processo de aprendizagem dessa matéria. Considerando o ensino da Matemática, de acordo com os PCN + Ensino Médio:

Considerando o ensino da Matemática, de acordo com os PCN + Ensino Médio:

[...] aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações para se apropriar de linguagens específicas, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação, para tornar-se crítico, dando um significado para o ensino da Matemática (BRASIL, 2002, p. 23).

O aprendizado precisa fazer sentido para o aluno dentro de vários campos do seu cotidiano, com o intuito de facilitar, diminuir espaços tornando seu conhecimento uma ferramenta para solucionar problemas. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais:

[...] para que a aprendizagem possa ser significativa é preciso que os conteúdos sejam analisados e abordados de modo a formarem uma rede de significados. Se a premissa de que compreender é aprender o significado, e de que para aprender o significado de algum objeto ou acontecimento é preciso vê-lo em suas relações com outros objetos ou acontecimentos, é possível dizer a ideia de conhecer assemelha-se a ideia de tecer uma teia (BRASIL, 1998, p. 75).

Villas Boas (2008), ao analisar como a Educação Matemática deve ser praticada nos tempos atuais, o faz comparando às práticas mais tradicionais, em que o professor se baseia em teorias estudadas e repassa aos alunos um ensino predominantemente teórico, que consta em apostilas ou é passado no

quadro da sala de aula, sem haver maiores explorações ou relação com o mundo do qual o aluno faz parte.

Para fundamentar como deve ser a Educação Matemática, Villas Boas (2008) reporta-se ao que afirma Ubiratan D'Ambrósio (2001, apud VILLAS BOAS, 2008, p. 2):

[...] chama-se a atenção para a necessidade de se relacionar a Matemática com os demais setores da sociedade, sobretudo reconhecendo os novos desenvolvimentos das ciências e da tecnologia. O grande desafio que nós, educadores matemáticos encontramos é tornar a Matemática interessante, isto é, atrativa, relevante, isto é útil; e atual, isto é, integrada no mundo de hoje.

D'Ambrósio (2001) atribui que a Matemática deve ser ensinada de forma relacionada com aspectos da vida, da realidade social, sendo esse ensino orientado com base em conhecimentos das ciências e empregando, também, a tecnologia que aí está à disposição dos professores, nos tempos atuais. Essa é a metodologia a ser empregada para conduzir o Ensino Matemático. Ainda acerca do ensinar a Matemática, D'Ambrósio (2001) complementa que cabe aos professores de Matemática tornar os conteúdos atrativos, interessantes, importantes e úteis para o aluno, sendo que para que isso aconteça é preciso que os ensinamentos façam sentido para a vida dos alunos, que se relacionem com a realidade do mundo nos quais professor e alunos convivem. Senão a Matemática não fará sentido e, certamente, não será atrativa ao educando.

É com esse posicionamento de D'Ambrósio que Villas Boas (2008, p. 3) concorda ao dizer que: “Atualmente, o que importa é tornar o ensino prazeroso, interessante, criativo e o mais próximo possível da realidade do aluno”. E ainda complementa refletindo que os próprios alunos exigem do professor que o ensino envolva sua realidade, que sejam exploradas situações nos quais os educandos se reconheçam e o que aprendem sirva para empregarem nessa realidade vivida, nas situações com as quais se deparam, em seu dia a dia.

Outro aspecto que é refletido por Villas Boas (2008) refere-se ao fato de que os professores devem ter respeito e considerarem no ensino os conhecimentos trazidos para as aulas de Matemática pelos alunos. Mesmo que o conhecimento científico seja importante, o conhecimento já adquirido pelos alunos através da cultura popular não pode ser desprezado, ignorado, senão o ensino da Matemática será reconhecido pelos alunos como alheio aos seus interesses, à sua vivência, ou seja, não encontrarão sentido e motivação para estudar Matemática.

Em seu artigo “Como ensinar Matemática hoje?”, escrito em 1989, Beatriz S. D'Ambrósio já era da mesma opinião que, mais tarde (2001), Ubiratan D'Ambrósio apresentou sobre a Educação Matemática, qual seja: que a Educação Matemática deve ser renovada, que seja abordada de forma que o aluno aprenda de maneira menos mecanizada, apenas com cópias no caderno de teorias que são passadas pelos professores na lousa, sendo essa teoria seguida de exercícios nos quais os alunos aplicam as teorias, sendo que esses exercícios seguem modelos dados prontos, sem exigir do aprendente nenhuma reflexão, não havendo nenhuma aplicação de recursos que levem a uma maior compreensão do conteúdo, muito menos facilitando a sua aplicação, na vida, pelo aluno, como se pode constatar pelas próprias palavras de Beatriz D'Ambrósio (1989, p. 1):

O aluno, acreditando e supervalorizando o poder da Matemática formal perde qualquer autoconfiança em sua intuição matemática, perdendo, dia a dia, seu “bom senso” matemático. Além de acreditarem que a solução de um problema encontrada matematicamente não estará, necessariamente, relacionada com a solução do mesmo problema numa situação real.

Todos os alunos, assim como as pessoas, em geral, confrontam-se com situações matemáticas em muitos momentos vividos diariamente e que, muitas vezes, requerem rápidas resoluções, que se darão com base em seus conhecimentos matemáticos obtidos de forma significativa, na educação, seja familiar e, principalmente, na escolar. O que a autora D'Ambrósio (1989) explica é que quando o ensino da Matemática, na escola, é orientado de forma a não ser significada, compreendida com bases em situações reais, pelo aluno, ele terá dificuldade e, talvez, não consiga resolver as atividades e compreender a

aplicação prática dos conteúdos justamente porque foi condicionado aos conhecimentos matemáticos formais, orientados e exigidos através de modelos.

É bastante comum o aluno desistir de solucionar um problema matemático, afirmando não ter aprendido como resolver aquele tipo de questão ainda, quando ela não consegue reconhecer qual o algoritmo ou processo de solução apropriado para aquele problema. Falta aos alunos uma flexibilidade de solução e a coragem de tentar soluções alternativas, diferentes das propostas pelos professores (D'AMBRÓSIO, 1989, p. 1).

Quando o ensino da Matemática é orientado de forma a reproduzir modelos prontos, que não exigem o raciocínio lógico, a interpretação dos problemas, a decisão acerca de quais conteúdos matemáticos mobilizar para solucioná-los, os alunos tendem a não ter coragem de também resolverem os problemas que se apresentam em sua vivência social. A iniciativa e a autonomia para a aprendizagem Matemática tornam-se comprometidas e a Educação Matemática não assume significado ao aluno. É nesse sentido que D'Ambrósio ainda reflete que:

Os professores em geral mostram a Matemática como um corpo de conhecimentos acabado e polido. Ao aluno não é dado em nenhum momento a oportunidade ou gerada a necessidade de criar nada, nem mesmo uma solução mais interessante. O aluno, assim, passa a acreditar que na aula de Matemática o seu papel é passivo e desinteressante (D'AMBRÓSIO, 1989, p. 2).

Os professores nas aulas de Matemática priorizam e preocupam-se muito com o desenvolvimento de todos os conteúdos da série, por isso não se detêm na qualidade do ensino que é orientado, não proporcionam atividades de forma que o aluno use sua criatividade e conhecimentos, e ainda se sintam motivados a buscar soluções às situações problemáticas que contribuiriam para o aluno atribuir significado e apreço pelos conteúdos de Matemática (D'AMBRÓSIO, 1989).

Na continuidade das reflexões de Beatriz D'Ambrósio (1989) sobre “como ensinar Matemática?”, entre outras propostas, a autora indica que seja ministrado um ensino matemático orientado a partir da resolução de problemas, da modelagem, da etnomatemática e de jogos matemáticos.

Sendo a Álgebra “[...] parte do desenvolvimento humano e, como tal, surge inicialmente para resolver necessidades práticas, estando bastante presente no cotidiano de várias formas”, segundo Coelho e Aguiar (2018, p. 171) e, ainda, que “[...] ela é parte essencial no ensino de Matemática nos níveis Fundamental e Médio” (Idem, *ibidem*), aborda-se, na sequência, sobre o ensino da Álgebra em uma pontual etapa do Ensino Fundamental.

Álgebra, no Sétimo Ano do Ensino Fundamental

Para as autoras Marasini, Grando e Morais (2014, p. 4): “[...] o estudo da álgebra contribui de forma positiva para o desenvolvimento do pensamento”. Isso porque, segundo as autoras, aprender os conteúdos algébricos envolve mobilizar conceitos matemáticos que devem ser de domínio dos alunos para compreender as noções próprias da Álgebra. Nesta discussão, Vygotsky afirma que:

[...] os conceitos algébricos representam abstrações e generalizações de certos aspectos dos números [...] indicando, assim, uma nova tendência – um plano de pensamento novo e mais elevado – em que os conceitos novos e mais elevados, por sua vez, transformam o significado dos conceitos inferiores (VYGOTSKY, 2008, p. 143).

Para o autor, devido à aprendizagem dos conhecimentos algébricos envolverem noções que são, por sua natureza, conceitos abstratos, complexos, que requerem um processo contínuo de aplicação de conceitos e conhecimentos matemáticos, no momento em que o aluno vai avançando no domínio dos conteúdos de álgebra, os conhecimentos matemáticos anteriores transformam-se em conceitos já de seu completo domínio, e que foram essenciais para a compreensão dos conceitos algébricos. No Ensino Fundamental II, que envolve os anos escolares do 6º ao 9º ano (Anos Finais do Ensino Fundamental),

conforme Marasini, Grando e Morais, o professor de Álgebra precisa considerar a contextualização dos conceitos de matemática para levar o aluno a compreender os conceitos algébricos, dominando a subjetividade e a complexidade que envolvem esses conhecimentos algébricos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam a urgência no desenvolvimento e aplicação de novos métodos que possibilitem a melhor compreensão e correlação da Álgebra pelos alunos:

[...] um desenvolvimento mais eficaz, científico e pedagógico exige mudanças na própria escola, de forma a promover novas atitudes no aluno e na comunidade. É preciso mudar convicções equivocadas, culturalmente difundidas em toda a sociedade, de que os alunos são os pacientes, de que os agentes são os professores e que a escola estabelece simplesmente o cenário do processo de ensino (BRASIL, 1998, p. 263).

Essa prática de direcionar o ensino de Álgebra a partir da contextualização de conceitos matemáticos é indicada nos PCN+ do Ensino Médio:

O tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. Se bem trabalhado permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade. A contextualização evoca por isso, áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas. [...] Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação (BRASIL, 2002, p. 111).

Assim, a contextualização dos conceitos matemáticos é essencial para que o ensino da Álgebra se dê de forma satisfatória, levando o aluno a aplicar esses conhecimentos obtidos em novos conceitos de Álgebra, apropriando-se, assim, de conhecimentos algébricos.

Oliveira e Laudares (2015) atribuem que quando o ensino de Matemática é orientado de forma tradicional, apenas sendo transmitidos os conceitos e solicitada a repetição de resoluções de cálculos, equações e problemas matemáticos a partir de modelos prontos, em que o aluno precisa reproduzir para responder atividades propostas. A aprendizagem dos conceitos de Álgebra torna-se comprometida pela memorização, pela repetição, assim o aluno não passa a apresentar a competência de interpretar e aplicar conhecimentos matemáticos em situações reais, em problemáticas que requerem a aplicação dos conceitos matemáticos.

Por consequência, ainda, essa forma improdutiva de “aprender” Matemática reflete-se no domínio dos conceitos algébricos, que reproduzem essa prática de memorização e mecanização em relação à aprendizagem da Álgebra. Conforme afirmam Oliveira e Laudares (2015, p. 2):

As abordagens, tradicionalmente difundidas em torno da Álgebra têm colocado em foco principalmente a memorização e mecanização de fórmulas, como metodologia para assimilação dos conceitos algébricos. Esse tipo de abordagem reflete diretamente na compreensão das operações elementares e na aprendizagem significativa da Álgebra, acarretando dificuldades associadas à resolução de problemas dentro de um contexto do cotidiano e em outros níveis de ensino. Nesse sentido, a escola em vez de ser uma aliada do estudante para facilitar suas atividades do dia a dia, torna-se um fator que dificulta, quando a abordagem em torno do assunto difunde muito da realidade do mesmo. [...] A simples repetição de regras e fórmulas não possibilita ao aluno fazer conexões e pensar de forma autônoma e nem facilita a compreensão dos conceitos e procedimentos estabelecidos pela Álgebra.

Os autores atribuem à “forma tradicional” (OLIVEIRA; LAUDARES, 2015, p. 2) de conduzir o ensino da matemática e da Álgebra, também “[...] às técnicas desprovidas de significados e a

repetição do algoritmo sem sentido algum [...]” e ao fato da maioria dos professores não adotarem recursos pedagógicos, que poderiam facilitar a aprendizagem de Álgebra, pelos alunos, inclusive mudando a aversão que muitos alunos têm desta disciplina, por considerarem serem seus conceitos e cálculos de extrema complexidade e abstração. Conforme Oliveira e Laudares (2015, p. 3): “Se o aluno não é capaz de apropriar-se dos conceitos algébricos ele não desperta o prazer de aprendê-los”.

É nesse sentido que os autores atribuem que cabe aos professores de Álgebra ressignificar, facilitar e tornar atrativo o ensino e a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Álgebra:

A postura do professor é fundamental, a intervenção de forma crítica e ponderada é que leva até o estudante situações de aprendizagem (ou não), é dele que parte as abordagens desafiadoras, estimulantes e capazes de produzir significados e generalizar o conhecimento matemático. A construção do conhecimento é o principal ponto de partida, onde o estudante, orientado pelo professor, será capaz de investigar questões e chegar às suas próprias conclusões, sem esperar do professor a “resposta certa”, mas criticar e questionar as suas próprias descobertas, gerar discussões em torno de uma situação problema e assim construir o seu próprio conhecimento, com fundamento e significado (OLIVEIRA; LAUDARES, 2015, p. 3).

Segundo a literatura pertinente, uma das formas do professor tornar a aprendizagem dos conceitos algébricos significativa, facilitada e prazerosa é através do emprego de recursos didáticos lúdicos no processo ensino-aprendizagem, conforme segue.

Recurso Pedagógico Lúdico para Aprendizagem da Álgebra

Piaget, Wallon e Vygotsky são referências importantes quando se quer aprofundar visões teóricas acerca de recursos facilitadores da aprendizagem de alunos em quaisquer das modalidades de ensino da Educação Básica. Para Piaget (1978), em cada fase de desenvolvimento do indivíduo, as manifestações lúdicas são contributivas para estimular o desenvolvimento da inteligência, despertando as capacidades cognitivas de crianças, adolescentes, jovens e até mesmo de adultos educandos. De acordo com o autor:

[...] as origens das manifestações lúdicas acompanham o desenvolvimento da inteligência, vinculando-se aos estágios do desenvolvimento cognitivo. Cada etapa do desenvolvimento está relacionada a um tipo de atividade lúdica que se sucede da mesma maneira para todos os indivíduos (PIAGET, 1978, p. 48).

Nos estágios de desenvolvimento da criança, Piaget (1978) atribui que existem diferentes estruturas mentais que são mobilizadas, conforme vão evoluindo as capacidades e os interesses da criança em brincar. Um exemplo é o brincar com jogos, na fase da infância, que despertam o exercício, o símbolo e a regra nas crianças. Assim, Piaget atribui que sejam três as finalidades dos jogos na fase da infância:

- a) O jogo de exercício: representa a forma inicial do jogo na criança e caracteriza o período sensório-motor do desenvolvimento cognitivo. Manifesta-se na faixa etária de zero a dois anos e acompanha o ser humano durante toda a sua existência, da infância à idade adulta. A característica principal do jogo de exercício é a repetição de movimentos e ações que exercitam as funções tais como: andar, correr, saltar e outras pelo simples prazer funcional.
- b) O jogo simbólico: Tem início com o aparecimento da função simbólica, no final do segundo ano de vida, quando a criança entra na etapa pré-operatória do desenvolvimento cognitivo. Um dos marcos da função simbólica é a habilidade de estabelecer a diferença entre alguma coisa usada como símbolo e o que ela representa, seu significado.
- c) Constituem-se os jogos do ser solicitado e se manifestam quando, por volta dos 4 anos, acontece um declínio nos jogos simbólicos e a criança começa a se interessar pelas regras. Desenvolvem-se por volta dos 7/11 anos, caracterizando o estágio operatório-concreto (PIAGET, 1978, p. 49).

Em cada fase de desenvolvimento cognitivo da criança, segundo Piaget, os jogos são

relevantes por contribuírem com a evolução do pensamento, da inteligência, da comunicação, da socialização, incluindo o estímulo à capacidade de aprender, na escola e fora dela.

Na concepção de Wallon, o jogo integra as atividades voluntárias da criança, faz parte de sua natureza livre de se manifestar, no meio em que se insere. O jogo também favorece a formação da personalidade, da afetividade e da inteligência, e a interação da criança no meio social. Para Wallon, de acordo com a dissertação “Concepções de Jogo conforme Vygotsky, Piaget e Wallon”, sem autoria, publicada na internet em 2013, pelo Portal Educação – Pedagogia ao Pé da Letra, os jogos se inserem nas seguintes categorias:

- a) Jogo funcional: São os que buscam a exploração dos movimentos corporais (movimentar os braços, tocar objetos, reproduzir sons...) e ao sentir prazer com isso, passa a repeti-los inúmeras vezes.
- b) Jogos de ficção: São os que envolvem o faz-de-conta. Aqui é a imaginação que impera. A criança joga de representar de casinha, de professora, de médica...
- c) Jogos de aquisição: Envolvem a capacidade de escutar, de olhar, de compreender e de imitar. Aqui é onde inicia a reprodução das canções de ninar por exemplo.
- d) Jogos de fabricação: Estes jogos consistem em agrupamentos de objetos, improvisação e criação de novos brinquedos (WALLON, *apud* CONCEPÇÕES DE JOGO; 2013, p. 3).

Assim, os jogos podem atuar como excelentes instrumentos de estímulo à inteligência, à formação da personalidade, ao estímulo, às emoções e à motricidade, assim como servem para facilitar as apreensões cognitivas.

Para Vygotsky (2008), os jogos estimulam a imaginação, a imitação e a criatividade e, diante das regras dos jogos, as crianças são capazes de inibir manifestações espontâneas, para que o jogo gere o prazer que o brincar, o jogar proporciona. Vygotsky (2008) assim manifesta-se sobre o emprego do jogo na aprendizagem escolar:

Quanto aos recursos utilizados no processo de ensino e aprendizagem, o jogo pode trazer algumas contribuições ao ensino, pois é através do jogo na forma de brincadeira, onde as crianças satisfazem alguns desejos não realizáveis. O que não pode ser realizado no plano real (concreto) é realizado no plano imaginário (abstrato). [...] a brincadeira realmente se desenvolva dos desejos não satisfeitos, das tendências irrealizadas, se ela consiste em ser a realização, em forma de brincadeira, das tendências não realizadas naquele momento, então, involuntariamente, na própria natureza afetiva dessa brincadeira estarão presentes momentos de situação imaginária (VYGOTSKY, 2008, p. 27).

A manipulação e/ou participação em jogos é metodologia que contribui para que o professor obtenha aprimoramento em seu trabalho pedagógico e, mais importante, que serve para facilitar a aprendizagem de conteúdos de Álgebra, conforme assegura Sessa:

Para os professores, de um lado, a álgebra representa a ferramenta matemática por excelência; poder-se-ia dizer que eles se formam numa matemática algebrizada. Os alunos, de outro lado, veem a álgebra como fonte de infinita compreensão e de dificuldades operacionais insuperáveis. Portanto a distância que existe entre o ensinar do professor e o aprender do aluno, pode ser diminuída com o auxílio dos jogos, tornando a aula mais prazerosa. [...] Os jogos e as atividades lúdicas constituem-se como facilitadores no ensino e na aprendizagem da matemática sendo ferramenta importante e fundamental para o estudo da álgebra, por ser representados a partir de elementos desafiadores a imaginação do aluno. No entanto, é preciso dar significado ao jogo determinando quais objetivos pretende alcançar principalmente na apropriação do conteúdo algébrico. A inter-relação entre a atividade modeladora da álgebra e o aprendizado de técnicas, bem como seu uso, constitui um ponto chave no domínio da álgebra (SESSA, 2009, p. 6).

Ainda segundo Sessa (2009), quando o jogo é empregado tendo claros os objetivos a serem atingidos com a inserção do mesmo no processo educativo torna-se instrumento desafiador da imaginação e inteligência do aluno, levando-o a buscar mais informações, mais esclarecimentos e novas

formas de apreender os conteúdos abstratos, complexos, como são os conteúdos algébricos.

METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa deu-se pelo método qualitativo exploratório, levando em consideração, inicialmente, três aspectos importantes: as observações do professor mediador e dos alunos envolvidos no experimento; o retorno dos mesmos em relação à efetividade do experimento; e a comparação, do ponto de vista do professor, em relação à aprendizagem de anos anteriores com métodos tradicionais.

Para Moreira (2011, p. 12): “[...] o interesse central dessa pesquisa está em uma interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos e suas ações em uma realidade socialmente construída, através de observação participativa, isto é, o pesquisador fica imerso no fenômeno de interesse”.

Inicialmente, as observações foram feitas com o objetivo de identificar facilidades e dificuldades na execução das etapas, registrando em todos os momentos a devolutiva dos alunos, considerando as diretas e indiretas. Durante a aplicação da última etapa, as observações tiveram um critério mais investigativo, pois neste momento o aluno precisou solucionar os desafios e charadas utilizando a escrita simbólica matemática e o método de resolução tradicional. Nesta etapa foi importante registrar as diversas formas como o aluno abordou a resolução, expressando seu raciocínio e utilizando as várias maneiras de resolver as charadas, principalmente quando as resoluções abordavam métodos empíricos.

A realização de observações, devolutivas dos alunos e comparações possibilitaram a verificação da efetividade do método. O intuito foi promover uma construção efetiva do conhecimento, mas também a satisfação do aprender brincando, por prazer e não por obrigação.

A pesquisa foi aplicada em uma turma de sétimo ano da EMEF Professora Maria Alzira de Butiá/RS. A amostra contou com a participação de 07(sete) alunos, integrantes da mesma turma. O recurso pedagógico lúdico foi aplicado através da Oficina: “Construção do Pensamento Algébrico: Enigmas e Charadas Matemáticas”, desenvolvida durante cinco dias, sendo ministradas 20h/a.

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul aprovou este estudo com este grupo de aluno. Todos os pais ou responsáveis assinaram termos de consentimento livre e esclarecido, concordando que seus filhos participassem das atividades propostas. Todos os alunos assinaram termos de assentimento livre e esclarecido, em linguagem própria para a idade, de modo a consentir com a participação.

A descrição da aplicação do recurso pedagógico lúdico, bem como da resolução dos enigmas e charadas matemáticas, assim como as observações e devolutivas sob a forma de retornos diretos e indiretos apresentadas pelos alunos constam a seguir.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Apresenta-se, na sequência, uma breve descrição do Recurso Didático Lúdico proposto como forma de “Construção do Pensamento Algébrico”; também, registra-se a aplicação dos enigmas e charadas, as observações pertinentes à resolução e devolutivas apresentadas pelos alunos e a análise dos dados obtidos, em cada etapa do desenvolvimento da experiência prática.

Etapa 1 – Construção das sequências matemáticas

Na primeira etapa, o Produto Pedagógico (PE) foi composto por um kit que incluiu 30 cartelas numeradas com desafios matemáticos em forma de sentenças (exemplo na Fig. 1), que deveriam ser representados (resolvidos) a partir de 4 baralhos com 30 cartas cada. Um dos baralhos apresentava ilustrações de pessoas, outro contava com ilustrações de símbolos matemáticos; outro com ilustrações de frutas variadas e o último mostrava ilustrações de objetos variados (exemplo na Fig. 2). Com as cartelas

recebidas, foi solicitado aos alunos que compusessem a representação da sentença/desafio, para resolução (exemplo na Fig. 3).

Figura 1: Exemplo de desafio escrito em uma cartela:

Sou menino e tenho uma irmã mais velha. A minha idade mais 5 anos é igual a idade da minha irmã. Como posso representar isto com 5 cartas?

Fonte: Criado pela autora (2020)

Figura 2: Exemplo do baralho com objetos variados



Fonte: Criado pela autora (2020)

Figura 3: Exemplo de representação da sentença da cartela acima, para resolução



Fonte: Criado pela autora (2020)

Devido ao protocolo de distanciamento exigido pelas medidas de prevenção e enfrentamento à pandemia de COVID-19 no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul, cada aluno recebeu um kit e realizou a atividade individualmente. O foco principal não foi propriamente a disputa entre os alunos, mas sim que todos soubessem resolver cada desafio matemático.

A mediadora (professora) explicou as regras e ilustrou a forma de resolução dos dois primeiros desafios (cartelas números 01 e 02). A partir de então, os alunos deveriam seguir resolvendo os desafios até a cartela de número 30. Só valia passar para a próxima cartela, quando a mediadora percebesse o aluno notoriamente havia entendido os conceitos de representação contidos no desafio e conseguiu compor a equação da cartela com as cartas dos baralhos.

Durante o desenvolvimento desta 1ª Etapa do recurso pedagógico lúdico, os alunos se mostraram muito ansiosos para realizar as atividades, pois inicialmente surgiram muitas dúvidas por se tratar de uma forma diferenciada de aprenderem conhecimentos matemáticos. Conforme manifestou Panossian (2008), geralmente os alunos têm contato com uma “linguagem matemática abstrata, geral, rigorosa, apresenta-se de forma teórica e impessoal” (p. 43). Por isso mesmo é que Parra e Saiz (1996) atribuíram que é preciso que o professor empregue métodos lúdicos nas aulas, para que a aprendizagem da Matemática se torne leve, prazerosa, presente em situações do dia a dia e o aluno “deve ser capaz não só de repetir e refazer, mas também ressignificar diante de novas situações, adaptando e transferindo seus conhecimentos para resolver desafios” (p. 38).

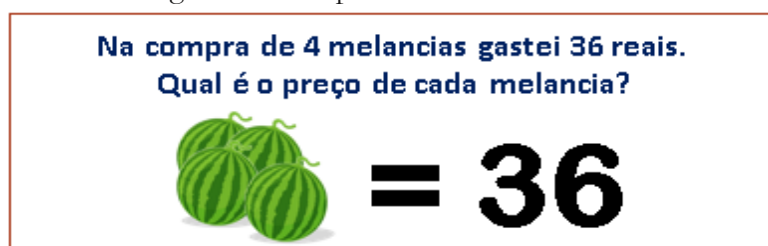
O desenvolvimento das atividades desta Etapa requereu constante atendimento individual pela professora para sanar as dúvidas e dificuldades apresentadas pelos alunos, o que tornou a aula cansativa. Sugere-se que este recurso seja aplicado pela professora com o auxílio de um monitor. De toda forma, os alunos demonstraram satisfação e empolgação com o recurso.

Os próprios alunos, no manusear das cartelas, identificaram alguns erros de impressão e de disposição dos cálculos. Apesar de serem erros, isto pode ser considerado uma devolutiva interessante, pois isto mostrou que já na primeira etapa, os alunos estavam desenvolvendo o pensamento algébrico. Os erros foram corrigidos para última versão do PE.

Etapa 2 – Termo desconhecido (equação simples)

Os alunos receberam 30 cartelas com desafios sobre equações simples (exemplo Fig. 4), comumente denominadas por “termo desconhecido” em Matemática. Esses desafios consistiam em determinar qual é o valor do termo ou variável desconhecido na sentença.

Figura 4: Exemplo de desafio em cartela



Fonte: Criado pela autora (2020)

Notoriamente os alunos ficaram empolgados com o recurso lúdico, tentando resolver os enigmas/sentenças. Observou-se até certo nível de disputa entre os alunos, pois alguns queriam resolver os os desafios de forma prática, sem seguir todos os procedimentos orientados pela professora. Diversos alunos usaram espertezas para resolução, o que é próprio para alunos na idade de 7º Ano do Ensino Fundamental.

De maneira geral, os alunos conseguiram perceber que as quantidades existentes nas cartelas estavam diretamente relacionadas com os valores numéricos que constavam do lado direito da igualdade, e intuíram que uma operação matemática era o caminho para solucionar o enigma da cartela. Alguns utilizaram exclamações adjetivas como “muito fácil!” e “tranquilo, professora!”.

É preciso relacionar, aqui, a postura dos alunos com o pensamento de Beatriz D’Ambrósio (1989), quando a autora atribui que:

Os professores em geral mostram a Matemática como um corpo de conhecimentos acabado e polido. Ao aluno não é dado em nenhum momento a oportunidade ou gerada a necessidade de criar nada, nem mesmo uma solução mais interessante. O aluno, assim, passa a acreditar que na aula de Matemática o seu papel é passivo e desinteressante (D’AMBROSIO, 1989, p. 2).

Ou seja, os alunos, comumente, resolvem atividades matemáticas de forma mecânica, com procedimentos prontos, indicados pelo professor, sem que lhes seja cobrada a sua participação na descoberta de novas aprendizagens. Por isso mesmo não se sentem motivados a “descobrir” respostas para os enigmas, não “constroem” conhecimentos pautados na análise, na comparação, na descoberta, apenas seguem “rituais” de resolução que estão acostumados a seguirem após a orientação do professor de Matemática, em aulas “tradicionais”, ou sendo o professor aquele que Freire (1987) atribui que costuma “encher os educandos com conteúdos de sua narração” (FREIRE, 2007, p. 37). Isso significa que, geralmente, os alunos estão acostumados a aprender Matemática de forma a aceitar, passivamente, as orientações passadas por um professor que prioriza o desenvolvimento dos conteúdos da série. Por isso mesmo é que os alunos também se valem da esperteza, do modo mais simples, mesmo que sem sentido, para aprender e resolver atividades matemáticas.

No entanto, quando o aluno é desafiado, é estimulado a aprender de forma significativa, sua postura como aprendiz se modifica. É nesse sentido que cabe registrar-se que, durante a resolução de algumas sentenças matemáticas, surgiram debates, houve uma discussão coletiva principalmente quando os alunos tinham dúvidas e não conseguiam chegar ao resultado. Essa postura dos alunos foi incentivada pela professora. Esses foram momentos riquíssimos de trocas de aprendizagens, entre os alunos, que

conversavam não só com os colegas do grupo, mas houve uma interação entre todos os alunos e a professora.

Conforme os alunos iam construindo as resoluções das sentenças de forma interativa, vencendo dúvidas e dificuldades para resolvê-las, demonstravam descontração, brincavam, riam, refletindo que as atividades chamaram a atenção deles por serem diferentes, que “gostaram muito”.

Identifica-se, aqui, a ocorrência do que preconizam os PCN + Ensino Médio sobre o ensino da Matemática:

[...] aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações para se apropriar de linguagens específicas, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação, para tornar-se crítico, dando um significado para o ensino da Matemática (BRASIL, 2002, p. 23).

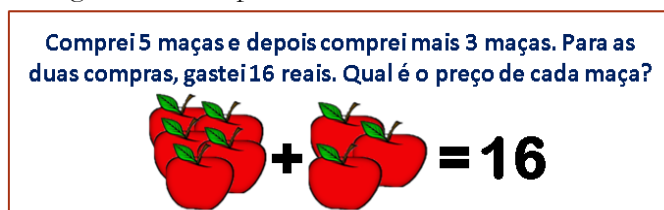
Conforme os PCN + Ensino Médio, o ensino de conteúdos matemáticos contextualizados, levando o aluno a atribuir significado e relevância ao aprender, principalmente, os conteúdos de Álgebra, é que os conhecimentos pertinentes a este segmento da Matemática se tornarão atrativos, conquistando o interesse dos alunos e a ampliação de conhecimentos, pelos alunos.

O desenvolvimento desta 2ª Etapa do Produto Educacional (PE) demonstrou que a aprendizagem se deu de forma prazerosa, sem ser maçante; pelo contrário, a Matemática ficou atrativa, resolveram brincando todas as propostas, foi uma brincadeira em que aprenderam com alegria, com prazer.

Etapa 3 – Equação de 1º Grau

Os alunos receberam 30 cartelas com desafios que representavam uma equação de 1º grau (Fig. 5) a ser resolvida. Estas equações exigiam um nível de abstração matemática maior do que as equações abordadas na etapa anterior.

Figura 5: Exemplo de desafio escrito em cartela:



Fonte: Criado pela autora (2020)

O desenvolvimento desta 3ª Etapa possibilitou observar que o recurso pedagógico lúdico proposto, em um primeiro momento, serviu mais para o domínio do raciocínio lógico do que para o domínio dos conhecimentos algébricos, porque os alunos utilizavam a esperteza para resolver as sentenças matemáticas propostas.

Constatou-se, ainda, que fez falta aos alunos não terem um conhecimento teórico do conteúdo de Álgebra, pois não tendo nenhuma base conceitual para a resolução das equações, eles tiveram muitas dificuldades.

De forma específica, a principal dificuldade encontrada pelos alunos foi em relação às frações, por isso eles “testavam” e não aplicavam a técnica de resolução das sentenças pelo processo das operações inversas. Foi preciso que a professora desse explicações de forma que os alunos fossem mobilizados para resolverem as equações pelos métodos tradicionais. A partir dessa forma de conduzir as atividades, os

alunos passaram a gostar da aula, demonstrando entusiasmo e se inclinando mais a resolver as equações, tornando-se, dessa forma, ricos momentos de aprendizagens.

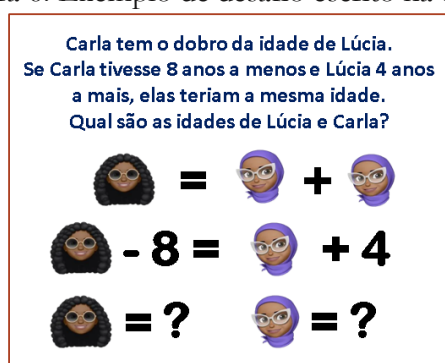
Portanto, aponta-se desta Etapa que o ideal é aplicar este recurso pedagógico lúdico de forma paralela ao conhecimento teórico acerca do conteúdo de Álgebra.

Embora Piaget (1978) assegure que “os jogos são relevantes por contribuírem com a evolução do pensamento, da inteligência, da comunicação, da socialização, incluindo o estímulo à capacidade de aprender, na escola e fora dela” (p. 49), a aplicação do Produto Pedagógico sugere que os conhecimentos teóricos são contributivos para que os alunos possam aplicá-los nas atividades práticas que envolvem a maior compreensão dos conteúdos algébricos. Conforme Oliveira e Laudares (2015, p. 3): “Se o aluno não é capaz de apropriar-se dos conceitos algébricos, ele não desperta o prazer de aprendê-los”.

Etapa 4 – Sistema Linear de Duas Equações e Duas Incógnitas

Os alunos receberam 30 cartelas com duas sequências representando um sistema linear com duas equações e duas incógnitas (Fig. 6).

Figura 6: Exemplo de desafio escrito na cartela



Fonte: Criado pela autora (2020)

Os alunos apresentaram dificuldades para transcreverem os sistemas lineares com duas equações e duas incógnitas naqueles desafios que apresentavam frações, requerendo efetiva interação e explicações por parte da professora.

Segundo Oliveira e Laudares (2015, p. 3):

A postura do professor é fundamental, a intervenção de forma crítica e ponderada é que leva até o estudante situações de aprendizagem (ou não), é dele que parte as abordagens desafiadoras, estimulantes e capazes de produzir significados e generalizar o conhecimento matemático.

Ficou claro que é preciso que o professor retome aqueles conteúdos em que os alunos demonstram que não há domínio, a exemplo da representação em frações, para que possam evoluir em sua aprendizagem, aplicando os conhecimentos adquiridos anteriormente em novas assimilações e aprendizagens.

Nesta etapa, foi percebido que os alunos já estavam cansados aproximadamente pela metade das resoluções. Os alunos resolveram todas as cartelas, embora muito pelo incentivo da professora.

Eventualmente, o cenário ideal seria a divisão da etapa em dois dias, ou a apresentação de um número menor de desafios.

Etapa 5 – Equações e sistema representados matematicamente

Os alunos receberam 30 cartelas com desafios que deveriam ser, inicialmente, reescritos em linguagem simbólica matemática (Fig. 7), para então serem resolvidos.

Figura 7: Exemplo de desafio escrito na cartela:

Quanto custa cada peça de roupa?

$$\begin{cases} x + y = 55 \\ 2 \cdot x + 3 \cdot y = 140 \end{cases}$$

Fonte: Criado pela autora (2020)

Tal como nas etapas anteriores, a professora procedeu exemplificando a resolução de um desafio deste tipo. Na sequência, foi pedido para que os alunos observassem no livro didático da turma as equações e sistema, para mostrar que o recurso lúdico estava servindo para resolver questões típicas do conteúdo, porém de uma forma mais atrativa ou prazerosa.

Segundo Vygotsky (2008), a manipulação e/ou participação em jogos é metodologia que contribui para que o professor obtenha aprimoramento em seu trabalho pedagógico e, mais importante, que serve para facilitar a aprendizagem de conteúdos de Álgebra.

Sessa corrobora ao afirmar que:

Os jogos e as atividades lúdicas constituem-se como facilitadores no ensino e na aprendizagem da matemática sendo ferramenta importante e fundamental para o estudo da álgebra, por ser representados a partir de elementos desafiadores a imaginação do aluno. No entanto, é preciso dar significado ao jogo determinando quais objetivos pretende alcançar principalmente na apropriação do conteúdo algébrico. A interrelação entre a atividade modeladora da álgebra e o aprendizado de técnicas, bem como seu uso, constitui um ponto chave no domínio da álgebra (SESSA, 2009, p. 6).

Foi observado ao longo de todas as etapas que este recurso pedagógico possibilitou que os alunos pensassem, analisassem, debatessem e descobrissem a resolução dos desafios, atribuindo sentido ao que estavam aprendendo. Além disso, percebeu-se que a participação dos alunos foi efetiva, assim como o interesse e a vontade de superar dificuldades de aprendizagem que surgiram.

O desenvolvimento da atividade proporcionou ao professor mediador dados para qualificar o recurso como efetivo. Ao final do experimento, foi aplicada uma prova tradicional, com exercícios que utilizavam simbologia matemática e o desempenho dos alunos foi comparável com alunos de anos anteriores que tiveram os mesmos conteúdos com aulas expositivas, folhas fotocopiadas e livros didáticos.

Também foram aspectos que chamaram a atenção ao longo dessa aplicação: a desenvoltura dos alunos na resolução dos desafios e charadas matemáticas; a capacidade de abstração para chegar aos valores corretos das incógnitas; a criação de estratégias para resolução das questões; demonstração de conhecimento de regras de sinais e cálculos não-comutativos; esperteza; eficácia; capacidade de alternar a escrita algébrica através da simbologia matemática; capacidade de entendimento e associação de figuras com letras; capacidade de resolução utilizando os métodos tradicionais e empíricos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi proposição da pesquisa realizada junto a alunos do sétimo (ou oitavo) ano do Ensino Fundamental, de uma escola da cidade de Butiá/RS, conhecer qual a eficácia da aplicação de um recurso pedagógico lúdico com charadas e desafios matemáticos para a construção de uma aprendizagem efetiva dos conteúdos da Álgebra.

A partir de observações e devolutivas apresentadas pelos alunos, com sucesso, constatou-se que a utilização do recurso lúdico em questão, que envolveu enigmas e charadas matemáticas visando à

construção do pensamento algébrico, serve para promover uma aprendizagem significativa e prazerosa, incentivando os alunos a se tornarem agentes ativos da busca pelo seu próprio conhecimento por meio de levantamento de hipóteses, resolução de situações problemas, desafios lógicos, debates e trocas entre os alunos, durante as etapas do recurso pedagógico lúdico.

Além disso, o uso do recurso pedagógico lúdico (Jogo) no ensino da Álgebra, no sétimo ano do Ensino Fundamental, facilitou para que os alunos visualizassem as situações mostradas nas cartas e cartelas do recurso pedagógico lúdico em questão, e pudessem efetivar as resoluções de forma mais significativa, diferenciando-se da resolução tradicional que comumente é empregada nas aulas de Matemática, assim facilitando a aprendizagem.

A resolução de equações e sentenças matemáticas entre os alunos foi muito contributiva, ao gerar debates, troca de conhecimentos, descobertas, crescimento cognitivo, porque o recurso pedagógico lúdico serviu para tirar os alunos da zona de conforto e levou os mesmos a pensar, a analisar, a comparar e a construir seu próprio conhecimento.

Em relação aos conteúdos de Álgebra, é preciso que o professor oriente os mesmos de forma contextualizada, integrada com conhecimentos teóricos, levando os alunos a atribuírem significado a tais aprendizagens. Um recurso pedagógico lúdico é um meio que tem a potencialidade para capacitar o aluno a compreender as abstrações, os conceitos e o pensamento algébrico, apropriando-se de novos conhecimentos e sendo capaz de transformar informações em aprendizagens significativas, úteis à sua vivência e, ainda, aprender de forma prazerosa.

Finalmente, reafirma-se que os alunos precisam construir os conteúdos de Álgebra de uma forma mais leve e clara, deixando a massividade tradicional de lado, enfatizando a ressignificação dos conceitos aprendidos anteriormente, além de desenvolver a formação social do cidadão, incentivando a busca pela autonomia, capacidade de trabalho em grupos distintos e a tomada de decisão.

DECLARAÇÃO DE CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Diane Serpa e Eder Julio Kinast, autores deste manuscrito, foram idealizadores do projeto, confeccionaram o produto educacional, analisaram e interpretaram os dados, além de terem efetivamente elaborado o presente manuscrito. Diane Serpa foi a responsável pela aplicação do produto educacional junto aos estudantes e coleta dos dados.

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Diane Serpa e Eder Julio Kinast, autores deste manuscrito, declaram que não possuem conflito de interesse de ordem financeiro, comercial, político, acadêmico e pessoal no manuscrito.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Secretaria da Educação Fundamental. 3. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

COELHO, Flávio Ulhoa; AGUIAR, Marcia. A história da álgebra e o pensamento algébrico: correlações com o ensino. *Revistas da USP*. V. 32, n. 94, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0013>>. Acesso em: 01/09/2021.

CONCEPÇÕES DE JOGO CONFORME VYGOTSKY, PIAGET, WALLON. *Pedagogia ao Pé da Letra*, 2013. Disponível em: <<https://pedagogiaaopedaletra.com/concepcoes-de-jogo-conforme-vygotsky-piaget-wallon/>>. Acesso em: 25/07/2020.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. Como ensinar Matemática hoje? *Temas e debates*. SBEM. Ano II, n. 2. Brasília, 1989. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Beatriz.pdf>. Acesso em: 23/09/2020.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Desafio da Educação Matemática no novo milênio. *Revista da Sociedade Brasileira de Matemática*. São Paulo: ano 8, n. 11, p. 14-17, dez. 2001. In: VILLAS BOAS, Rogério Aparecido. *A Geometria do futebol: um facilitador no ensino-aprendizagem*. 2008. 43 f. Monografia (Graduação em Matemática). Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS, Lavras, 2008. Disponível em: <<http://www.pedagogia.com.br/artigos/geometriafootball/index.php?pagina=10>>. Acesso em: 23/09/2020.

FRAGOSO, Wagner da Cunha. O medo da Matemática. *Revista Educação*. V. 26, n. 2, p. 95-109, Jul./Dez. 2001. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/3686>>. Acesso em: 05 nov. 2021.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

MARASINI, Sandra Mara; GRANDO, Neiva Ignês; MORAIS, Mônica Dumo de. Educação algébrica no ensino fundamental II: a extensão gerada pela pesquisa. *IV EIEMAT – Escola de Inverno de Educação Matemática, 2º Encontro Nacional Pibid Matemática – Educação Matemática para o Século XXI: trajetória e perspectivas*. 05 e 06 de agosto de 2014. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/534/2020/03/MC_MARASINI_Sandra_Mara.pdf>. Acesso em: 23/09/2020.

MICOTTI, Maria Cecília de Oliveira. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani [Org.]. *Pesquisa em Educação Matemática. Concepções & Perspectivas*. São Paulo: UNESP, 1999, p. 153-167.

MOREIRA, D. *Metodologias de pesquisa em ensino*. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. *O jogo e a construção do conhecimento matemático*. 2006. Disponível em: <www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_10_p045-053_c.pdf>. Acesso em: 23/09/2020.

OLIVEIRA, Silvânia Cordeiro de; LAUDARES, João Bosco. *Pensamento algébrico: uma relação entre Álgebra, Aritmética e Geometria*. 2015. Disponível em: <<https://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/PENSAMENTO-ALG%89BRICO-UMA-RELA%87%83O-ENTRE-%81ALGE-BRA-ARITM%89TICA-E-GEOMETRIA.Pdf>>. Acesso em: 30/11/2020.

PANOSSIAN, M. L. *Manifestações do pensamento e da linguagem algébrica de estudantes: indicadores para organização do ensino*. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

PARRA, Cecília; SAIZ, Irma [Org.]. *Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

PIAGET, Jean. *A formação do símbolo: imitação, jogo e sonho, imagem e representação*. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1998.

SESSA, Carmen. *Iniciação ao estudo didático da álgebra: origens e perspectivas*. São Paulo: Edições SM, 2009.

VILLAS BOAS, Rogério Aparecido. *A Geometria do futebol: um facilitador no ensino-aprendizagem*. 2008. 43 f. Monografia (Graduação em Matemática). Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS, Lavras, 2008. Disponível em: <<http://www.pedagogia.com.br/artigos/geometriafutebol/index.php?pagina=10>>. Acesso em: 23/09/2020.

VYGOTSKY, L. S. A brincadeira e o seu papel no desenvolvimento psíquico da criança. *Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais*. Rio de Janeiro, ISSN 1808-6535. v. 5, n. 11, p. 23-36, jun. 2008.

VITTI, Catarina Maria. *Matemática com prazer*. São Paulo: UNIMEP, 1996

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores concordam que caso o manuscrito venha a ser aceito e postado no servidor SciELO Preprints, a retirada do mesmo se dará mediante retratação.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.