

PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM O USO DO “PLANO CARTESIANO MANIPULÁVEL”

PROPUESTA DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA CON EL USO DEL “PLANO CARTESIANO MANEJABLE”

PROPOSAL FOR A DIDACTIC SEQUENCE IN THE USE OF THE “CARTESIAN MANIPULABLE PLAN”

Jobson Santos Lima*
Darling Domingos Arquieres**
Jorge Henrique Gualandi***

*Colégio Castro Barreto, Rio de Janeiro/RJ, Brasil

** SEEDUC/RJ, Rio de Janeiro/RJ, Brasil

*** Instituto Federal do Espírito Santo – Cachoeiro de Itapemirim/ES, Brasil

Resumo

Nesse artigo, apresentamos uma proposta organizada em uma sequência didática com uso do material didático manipulável (MDM) “Plano Cartesiano Manipulável” no intuito de proporcionar o desenvolvimento do pensamento algébrico dos discentes. A pesquisa foi desenvolvida mediante a um levantamento teórico acerca dos materiais didáticos manipuláveis e as metodologias ativas, a fim de elaborar uma sequência didática para focar no desenvolvimento do pensamento algébrico do aluno. Os resultados são parciais, visto que os autores ainda irão aplicar a proposta em suas turmas na Educação Básica. Contudo, os documentos oficiais da Educação recomendam o uso de materiais diversificados, tais como os MDM para o ensino em matemática, em virtude de esses materiais viabilizar uma estratégia pedagógica na construção interativa do conhecimento matemático.

Palavras-chave: Material didático manipulável. Metodologia ativa. Pensamento algébrico.

Resumen

En este artículo, presentamos una propuesta organizada en una secuencia didáctica en el uso del material didáctico manejable (MDM) “Plano Cartesiano Manipulable” con la intención de proporcionar el desarrollo del pensamiento algebraico de los discentes. La investigación desarrollada ante una fundamentación teórica acerca de los materiales didácticos manejables y las metodologías activas con fines de elaborar una secuencia didáctica con enfoque en el desarrollo del pensamiento algebraico del alumno. Los resultados son parciales, ya que los autores todavía aplicarán la propuesta en sus clases de la Enseñanza Básica. Sin embargo, los documentos oficiales de la Educación recomiendan el uso de materiales diversificados, tales como los MDM para la enseñanza de matemáticas, con el objetivo de esos materiales viabilizaren una estrategia pedagógica en la construcción interactiva del conocimiento matemático.

Palabras clave: Material didáctico maneible Metodologías activas. Pensamiento algebraico.

Abstract

This article present a proposal organized in a didactic sequence in the use of the manipulable material (MDM). It provides the developed of the algebraic thinking of the students called Cartesian Manipulable Plan.

The research development by means of the theoretical survey about the manipulative didactic materials and the active methodologies in a order to elaborated a didactic sequence to focus on the student's algebraic thinking development.

The results are partial since the authors will still apply the proposal in their Basic Education classes. However, the official documents of Education recommend the use of diversified materials, such as the MDM for teaching mathematics, as these materials enable a pedagogical strategy in the interactive construction of mathematical knowledge.

Keywords: Manipulable didactic material Active methodologies Algebraic thinking.

1. INTRODUÇÃO

O ensino da Álgebra tem seu início nos anos iniciais do ensino fundamental, por intermédio de observação de regras em sequência de figuras ou de números, mas as atividades envolvendo o pensamento algébrico estendem-se até os anos finais do ensino fundamental, bem como no ensino médio (PCN, 1998). Para os professores que lecionam na educação básica é um grande desafio o ensino da álgebra, pois se trata de abstrações, e desenvolver esta habilidade nos alunos não é tarefa fácil. Na Base Nacional Curricular - BNCC (2017) a unidade temática Álgebra está inserida no Ensino Fundamental e Ensino Médio, cujo propósito é o desenvolvimento do pensamento algébrico para possibilitar a compreensão, a representação e a investigação em situações e estruturas matemáticas a partir do emprego de letras e outros símbolos, além de apreender as relações quantitativas de grandezas.

Nesse artigo focaremos numa proposta de uma sequência didática de matemática com o uso de um material didático manipulável (MDM) que auxilie os professores que atuam na educação básica para que seus alunos desenvolvam o pensamento algébrico. Para isso, propomos como o MDM o “Plano Cartesiano Manipulável” que foi inspirado e adaptado pelo recurso criado por Veras (2015) nomeado Plano Cartesiano Reciclável.

Com o propósito do aluno desempenhar um papel ativo no seu processo de aprender a Álgebra no que tange ao desenvolvimento do pensamento algébrico, propomos uma sequência didática planejada em consonância com uma metodologia didática ativa.

Uma das formas de atender essa modalidade é destacar a funcionalidade e a finalidade de MDM como ferramenta auxiliadora na aprendizagem, assim como a aplicabilidade desse material em uma aula e como a formação do professor implica no processo da organização e da elaboração de aulas que usem recursos didáticos manipuláveis.

Para que práticas assim sejam colocadas em ação, os professores que lecionam matemática devem estar dispostos a criar e elaborar estratégias distintas para ensinar, mas antes de tudo, de aprender a como usar esses recursos. O ato de aprender e se lançar na proposta de criação e utilização de materiais é o que diferencia a prática metodológica desses professores que de certa forma mantem uma “formação didática” em andamento. Fonseca e Gualandi (2020) consideram “importante que o professor de matemática saiba diferentes formas de abordar um conteúdo que seja dinâmico em sua prática pedagógica, aspecto que a matemática permite e a sala de aula exige” (FONSECA; GUALANDI, 2020, p.74).

Outro aspecto importante é, definir o objetivo do MDM na aula, discutir o papel desse recurso nas aulas ministradas e em qual momento ele deve ser usado. O uso de MDM devem ter significados e objetivos claros nas etapas da aprendizagem.

Adiante, apresenta-se o referencial teórico, a metodologia e a análises/resultados de nossa proposta de sequência didática com o uso do “Plano Cartesiano Manipulável” para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

2. METODOLOGIA ATIVA E MDM PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO

Docentes que lecionam matemática na educação básica, geralmente, comentam os obstáculos que os discentes apresentam na compreensão dos conteúdos referentes a álgebra. SILVA (2016) em sua dissertação intitulada “Introdução a Álgebra no Ensino Fundamental - o “X” da questão” demonstra a preocupação na dificuldade dos alunos em aprender álgebra quando cita comentários dos discentes recorrentes em sua carreira profissional “Eu até gostava de Matemática professora, e era bom, mas depois que começou com esse negócio de números misturados com letras...áí não entendi mais nada” (p. 15). A autora menciona quando o discente não compreende a relação entre letras e números, geralmente, recorre a uma bateria de exercícios que usam procedimentos mecanizados, efetuando cálculos mecânicos sem lógica, à procura de um resultado aceitável. Ou seja, um caminho ineficiente, acarreta um prejuízo para compreensão de abordagens da matemática. Para reparar essa situação, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN Matemática) sugerem que para o ensino da álgebra:

deve-se ter, evidentemente, clareza de seu papel no currículo, além da reflexão de como a criança e o adolescente constroem o conhecimento matemático, principalmente quanto à variedade de representações. Assim, é mais proveitoso propor situações que levem os alunos a construir noções algébricas pela observação de regularidades em tabelas e gráficos, estabelecendo relações, do que desenvolver o estudo da Álgebra apenas enfatizando as manipulações com expressões e equações de uma forma meramente mecânica (BRASIL, 1998, p. 116).

A BNCC menciona que a aprendizagem em Matemática está profundamente relacionada a compreensão dos significados do objeto matemático e suas aplicações. Para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem desta disciplina, recomenda o uso de recursos didáticos tais como:

malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização (BRASIL, 2017, p.276).

Para que o aluno desenvolva o pensamento algébrico, os PCN expressam:

Os adolescentes desenvolvem de forma bastante significativa a habilidade de pensar “abstratamente”, se lhes forem proporcionadas experiências variadas envolvendo noções algébricas, a partir dos ciclos iniciais, de modo informal, em um trabalho articulado com a Aritmética. Assim, os alunos adquirem base para uma aprendizagem de álgebra mais sólida e rica em significados (BRASIL, 1998, p.117).

Devido ao difícil processo de ensino e no uso de metodologias propícias na abordagem da álgebra, e considerando a formação um processo contínuo e o desenvolvimento profissional primordial na atuação docente, salientamos a importância de programas de formação continuada para os professores. Como profissionais de ensino, precisamos atentar que nos últimos anos a educação tem sido influenciada por propostas educativas que façam o aluno desempenhar um papel ativo no seu processo de aprendizagem. Afirmação essa corroborada com a fala de Moran (2015, p.15):

A educação formal está num impasse diante de tantas mudanças na sociedade: como evoluir para tornar-se relevante e conseguir que todos aprendam de forma competente a conhecer, a construir seus projetos de vida e a conviver com os demais. Os processos de organizar o currículo, as metodologias, os tempos e os espaços precisam ser revistos.

O processo no qual os discentes são inseridos de forma participativa nas aulas e que não desempenham somente o papel de copiar e responder passivamente, mas é colocado na situação de ser ativo no desenvolvimento do próprio saber através de experiências adquiridas seja ela por experimentação, manuseio de materiais, criação de estratégias para solucionar algum tipo de impasse ou situações semelhantes a essa é descrito como metodologia ativa.

O termo “metodologia ativa se caracteriza pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, centrados na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem” (ALMEIDA, 2018, p.17).

O sentido da prática dessa ação é muito abrangente, pois não se caracteriza somente com alguns significados, mas com todo um conjunto de fatores como inserção, interação, conhecimentos prévios, descoberta, criatividade, elaboração, experimentação entre outras tantas habilidades que podem ser descritas.

Essa metodologia teve seu “nascimento” com o advento do movimento caracterizado como Escola Nova, cujo muitos estudiosos que se preocupavam com a educação priorizavam práticas que envolvessem os discentes em um papel ativo na formação deles mesmos. Com os alunos assumindo o papel de protagonista nessa construção do saber, cabe ao professor assumir a postura de orientador e mediador, realizando intervenções suaves quando se faz necessário. Para (BACICH; MORAN, 2018) tal didática se faz ainda mais necessária nos tempos atuais com a sociedade recebendo uma grande quantidade de informação num curto espaço de tempo e para a educação ser correspondente a esse ritmo e que gere interesse no discente se faz preciso colocá-lo no meio desse processo como ser ativo e responsável por uma parcela significativa da sua própria bagagem referente ao aprendizado.

Ao propor um trabalho com auxílio de metodologias ativas, o professor proporciona ao estudante estar no centro da aprendizagem, No entanto, entende-se que o ensino de matemática com auxílio dos materiais didáticos manipuláveis - MDM - pode proporcionar ao aluno uma aprendizagem ativa ao investigar conceitos com uso de tal recurso.

Para iniciar um trabalho com auxílio de metodologias ativas em sala de aula, recomenda-se que o professor esteja disposto a sair da zona de conforto e reflita sobre o seu papel como educador e como grande influenciador na formação de outros cidadãos. As discussões estabelecidas em sala de aula, vão além de “transmitir” conteúdo. Por isso, a necessidade de que os docentes estejam sempre em um constante processo de formação continuada, para que conheçam diversos recursos didáticos e diferentes metodologias de ensino.

Um bom exemplo dessa continuação de aprendizado é o LEM (laboratório de Ensino de Matemática), ao configurar um espaço criado para que os professores possam desenvolver estratégias diversificadas para serem utilizadas em sala de aula.

Fonseca e Gualandi (2020) citam que o LEM age com a finalidade de transformação na preparação das aulas de Matemática envolvendo os conceitos de ensino e aprendizagem, cujo objetivo é instigar nos professores atitudes que os façam refletir sobre estratégias facilitadoras no momento da aprendizagem de seus alunos.

O LEM é usado como um processo de formação tanto inicial como continuada para os professores. Manter uma formação em constante movimento é o que possibilita a inserção de novas formas de ensinar, o que reflete diretamente na prática ativa desse professor no espaço escolar com seus alunos, pois além do professor estudar novas formas de ministrar a sua aula, também propicia o papel ativo de seus alunos no quesito da aprendizagem.

À vista disso, é necessário que o docente proporcione uma aprendizagem significativa para os discentes cujos conceitos matemáticos façam sentido. Para tanto, ele pode utilizar metodologias que propiciem um ambiente participativo, interativo e dinâmico e lhe permitam construir os próprios conhecimentos e fazer comunicações entre ideias. (FONSECA; GUALANDI, 2020 p.74)

Para efetividade de um LEM é fundamental a interação entre docentes, estudantes e outros sujeitos comprometidos na pesquisa do processo de ensino e aprendizagem em matemática, desta forma Perez (1993) recomenda:

a existência de um laboratório que, além de se constituir num espaço físico destinado a guardar materiais didáticos, deve ser um ambiente agradável, onde os presentes se sintam à vontade e dispostos a pensar, criar, construir e descobrir estratégias de educação matemática que visem à melhoria do ensino-aprendizagem em matemática (PEREZ, 1993 apud LORENZATO, 2012).

A criação de espaços físicos com propósito de desenvolver a aprendizagem está diretamente atrelada a metodologia ativa classificada como *maker e design*, esse espaço pode ser a própria sala de aula desde que ela tenha seu conceito ampliado, que seja um lugar no qual os discentes e os docentes “descubram fazendo”, colocando em prática suas estratégias.

Para (BACICH; MORÁN,2018), o *maker* , se refere a situações onde professores e alunos investigando juntos situações concretas, desafios, jogos, experiências, vivências, problemas, projetos usando os recursos disponíveis sejam materiais simples ou mais modernos. O objetivo é promover descobertas, criatividade e a obtenção de novas formas de pensar e visualizar possíveis soluções.

Seguindo essa proposta de metodologia ativa o uso de MDM torna-se uma ferramenta interessante, pois com ela o aluno assume o papel de observador de situações e investigador de conceitos, além de participar ativamente no desenvolvimento de uma atividade.

Aragão [et. al] (2012) afirmam que os materiais manipulativos ou concretos estão atrelados a estratégias que ajudam a formar conceitos matemáticos na aprendizagem, são considerados catalizadores

nesse processo de construção de saberes, principalmente nos tempos atuais que o uso de MDM é atribuído como um conceito de aprendizagem significativa.

Os MDM são ligados a uma forma concreta de aprender, pois coloca o sujeito na posição de responsável principal pela própria construção do saber, ligados a meios já citados como a experimentação, criação de hipóteses e reflexão.

Aragão [et. al] (2012) relatam que o MDM é um recurso que é propício a alteração na sua composição, uma vez que ele é dinâmico o que faz com que quem esteja usando-o formule e reformule inúmeras vezes hipóteses e ideias para obter o que se deseja dele. É um material que induz a descoberta através do manuseio.

E ao que se refere aos jogos, Grandó (2000) menciona como inerente no desenvolvimento da vida do homem, pois é tão presente no grupo social ao qual pertence que é tido como aspecto de diversão e distração no decorrer da vida. Então se o jogo, ato de brincar, é tão comum nada mais natural que esteja também presente nos momentos da vida acadêmica dos discentes.

Grandó (2004) ainda falando sobre os jogos menciona que a aprendizagem associada aos jogos geram um desenvolvimento social nos alunos, ainda mais quando estão inseridos no espaço escolar, entre os intervalos e outros momentos de interação. A partir daí eles ensinam e aprendem a funcionalidade e especificidade de cada jogo, suas regras, formas de jogar entre outras normatizações.

Um aspecto pertinente ao jogo é a questão das regulamentações (regras) que os próprios jogos possuem, isto promove a integração social dos alunos, favorecendo conquistas emocionais e morais dos discentes.

Ambos materiais trazem consigo muitos conceitos úteis que favorecem a construção do ato de aprender, porém existem distinções, o MDM é reforçado na forte característica de sofrer intervenção direta por parte de quem o manuseia, o que deixa o seu uso de certa forma mais livre já os jogos, ele possui uma estruturação de regras e passo a passo do que fazer e como fazer.

Mesmo os MDM sendo um tipo de material concreto, ele por si só não é capaz de sozinho levar significações aos alunos, os professores precisam colocar e saber o objetivo daquele material em sala de aula, onde se espera chegar, os possíveis caminhos para se chegar aonde quer. São pontos norteadores na prática docente de quem implanta essa metodologia.

A utilização de MDM nas aulas tem que ter significados e objetivos pré-definidos para que só assim ele auxilie nas etapas de obtenção de novos conhecimentos. Com já mencionado, uma das

habilidades que MDM costuma desenvolver nos alunos é a reflexão o uso do mesmo nas aulas de Matemática pode propiciar aos estudantes agregarem significações ao que é ensinado, os mesmos constroem essas significações e sentidos durante o processo no qual ele mesmo manipula e interfere nos resultados para alcançar o desejado.

O ensino de matemática no qual os alunos aprendam pela construção de significados pode ter como aliado os materiais manipulativos, desde que as atividades propostas permitam a reflexão por meio de boas perguntas e pelo registro oral e escrito das aprendizagens. (ARAGÃO, et.al, 2012, p.20)

Nas aulas de Matemática temos partes na qual o uso de materiais didáticos manipuláveis pode ser um forte aliado, um desses casos é a álgebra que por se tratar de definições por vezes tão abstratas, a utilização de materiais didáticos manipuláveis trazem significações para esses conceitos, pois com os MDM os discentes experimentam e realizam ações que os fazem dar sentido e significações ao que está sendo aprendido.

Os autores (MARSHAL; PAUL, 2008) relatam que o material manipulável, material concreto ou objeto concreto, qualquer que seja o termo, são materiais que se tornam cruciais para a aprendizagem, já que provocam um entendimento matemático palpável, e assim proporcionar o desenvolvimento do pensamento algébrico.

A seguir apresenta-se a metodologia proposta e a organização de uma sequência didática com o uso do MDM “Plano Cartesiano Manipulável”.

3. METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida foi de abordagem qualitativa seguindo a descrição de uma Sequência Didática (SD) que de acordo com Zabala (1998, p. 18) são “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Dessa forma, o professor ao organizar e propor uma SD poderá

[...] incluir atividades diversas como leitura, pesquisa individual ou coletiva, aula dialogada, produções textuais, aulas práticas, etc., pois a sequência de atividades visa trabalhar um conteúdo específico, um tema ou um gênero textual da exploração inicial até a formação de um conceito, uma ideia, uma elaboração prática, uma produção escrita (BRASIL, 2012, p. 21).

Destaca-se que, o professor, ao elaborar a SD pode planejar as atividades com o intuito de ensinar um determinado conteúdo, investigando etapa por etapa, com o propósito de alcançar os objetivos traçados pelo docente para aquela proposta de investigação.

Ressalta-se que uma SD pode ser pensada com o propósito de perpassar por um conteúdo desde sua introdução, transcorrendo pelos processos de aprendizagem e culminando na avaliação do conteúdo planejado.

Para haver SD é necessário apresentar ao aluno atividades práticas, lúdicas com material concreto e diferenciado apresentando desafios cada vez maiores permitindo a construção do conhecimento (PERRETI; COSTA, 2013, p.6).

Desta forma, entende-se que se a SD tem foco investigativo, pode proporcionar a experimentação, generalização, abstração e formação de significados, proporcionando assim, a construção do conhecimento o que é enfatizado por Lins; Gimenez (2001).

Entende-se que a elaboração e aplicação de uma SD com vistas ao ensino de Matemática podem desenvolver o espírito investigativo tanto nos professores quanto nos alunos.

A seguir apresenta-se uma proposta de SD, utilizando o MDM denominado Plano Cartesiano Manipulável.

3.1 DESENVOLVIMENTO DE UMA PROPOSTA DE TRABALHO COM A UTILIZAÇÃO DE PLANO CARTESIANO MANIPULÁVEL

Apresenta-se o material Plano Cartesiano Manipulável e descreve-se uma proposta de trabalho com a utilização do material em questão. Esta última foi estruturada em três etapas que buscam organizar e dinamizar a prática docente de seus usuários.

Proposta de trabalho com a utilização do MDM Plano Cartesiano Manipulável

A seguir, descrevem-se as etapas que buscam organizar o uso do material Plano Cartesiano Manipulável, com o propósito de dinamizar a prática docente e, conseqüentemente, provocar novos olhares no processo de ensino e de aprendizagem em matemática.

1ª Etapa: Confeccionando o material Plano Cartesiano Manipulável

Para que os alunos tenham contato direto com o material desde a confecção até sua utilização em tarefas que possam promover o desenvolvimento do pensamento matemático.

Selecionando o material

- 4 cartelas de ovos;
- cola;
- tampinhas de refrigerante;
- pares ordenados digitados e impressos;
- reta numerada para indicar os eixos coordenados (abscissas, ordenadas) – (x,y);
- cadarço colorido ou liga elástica.

Organizando o material

1º: Colar as 4 cartelas de ovos de forma a identificar os eixos coordenados e os quatro quadrantes do plano cartesiano ortogonal, conforme ilustrado na imagem 1.

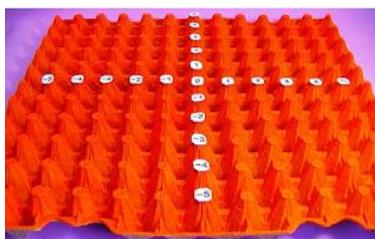


Imagem 1: Plano cartesiano com cartelas de ovos

Fonte: <http://www.aartedeaprenderbrincando.com/2015/09/plano-cartesiano-reciclado-como-fazer-e.html>

2º: Colar os pares ordenados nas tampinhas de refrigerante, conforme ilustrado na imagem 2.



Imagem 1: Pares ordenados colados em tampinhas de refrigerante

Fonte: <http://www.aartedeaprenderbrincando.com/2015/09/plano-cartesiano-reciclado-como-fazer-e.html>

2ª Etapa: manipulando e investigando o material

Após a confecção do material pelos alunos, solicitar que os discentes localizem no plano cartesiano os seguintes pares ordenados:

- a) $(0,0)$; $(1,3)$; $(-1,3)$; $(-2,0)$; $(-3,-1)$; $(0,5)$.

Obs: Enfatiza-se que os pontos indicados no item “a” são apenas sugestões. O professor ao trabalhar com esta prática, pode alterar a quantidade de pontos de forma a atender o nível de sua turma.

- b) Localize os pontos A $(1,1)$; B $(1,3)$; C $(5,3)$ e D $(5,1)$ no plano cartesiano. Com auxílio do cadarço ou da liga elástica, unir os pontos AB, BC, CD e DA e identificar a figura geométrica formada, bem como seu nome e suas características. Dependendo do nível da turma é possível solicitar que os discentes calculem o perímetro, a área e a medida das diagonais AC e BD.
- c) Localize os pontos A $(1,0)$; B $(2,3)$; C $(5,3)$ e D $(6,0)$ no plano cartesiano. Com auxílio do cadarço ou da liga elástica, unir os pontos AB, BC, CD e DA e identificar a figura geométrica formada, bem como seu nome e suas características. Dependendo do nível da turma é possível solicitar que os discentes calculem o perímetro e a área da figura.
- d) Localize os pontos A $(-1,3)$; B $(-1,1)$ e C $(-4,1)$ no plano cartesiano. Com auxílio do cadarço ou da liga elástica, unir os pontos AB, BC e AC e identificar a figura geométrica formada, bem como seu nome e suas características. Dependendo do nível da turma é possível solicitar que os discentes calculem o perímetro e a área da figura.

3ª Etapa: Ampliando e sistematizando ideias

Entende-se que, com o MDM Plano Cartesiano Manipulável, pode-se explorar outras situações

matemáticas envolvendo outras discussões pertinentes ao ensino. Pode-se explorar situações relacionadas ao conceito de simetria, translação, rotação de uma figura geométrica. Exemplificando:

Tendo a origem dos eixos coordenados como referência, identifique e localize os seguintes pontos no plano cartesiano.

- O ponto A representa uma translação horizontal para a direita de 3 unidades e uma translação vertical para cima de 2 unidades;
- O ponto B representa uma translação horizontal para a direita de 2 unidades e uma translação vertical para baixo de 2 unidades;
- O ponto C representa uma translação horizontal para a esquerda de 4 unidades e uma translação vertical para baixo de 1 unidade;
- Para o ponto D (1, 3), represente-o no plano cartesiano, e identifique o ponto D' simétrico ao ponto D em relação ao eixo das ordenadas;
- Para o ponto E (2, 1), represente-o no plano cartesiano, e identifique o ponto E' simétrico ao ponto E em relação ao eixo das abscissas;
- Para o ponto F (3, 3), represente-o no plano cartesiano, e identifique o ponto F' simétrico ao ponto A em relação à origem;
- Represente no plano cartesiano os pontos A (3,4); B (1,2) e C (5,1). Com auxílio do cadarço ou das ligas coloridas, represente os segmentos de reta AB, AC e BC. Identifique e represente no plano cartesiano os pontos A', B' e C' simétricos de A, B e C respectivamente, em relação ao eixo das ordenadas, e represente os segmentos A'B', A'C' e B'C'. O que podemos dizer acerca dos triângulos ABC e A'B'C'?
- Um bairro é constituído por 6 quarteirões como mostra a planta indicada na ilustração a seguir. Uma pessoa deseja, saindo do ponto C (1,1), atingir o ponto D (4,3) por um dos caminhos mais curtos, isto é, movendo-se da esquerda para a direita ou de baixo para cima. De quantas maneiras diferentes poderá fazer essa caminhada?



A organização do planejamento com auxílio de um material didático manipulável-MDM, “caracteriza-se como uma indispensável estratégia para o desenvolvimento de habilidades como

observação, análise, levantamento de hipóteses, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização” (SANTOS; GUALANDI, 2016, p. 4). Entende-se que as habilidades desenvolvidas com o auxílio de um MDM, são ampliadas tanto nos discentes ao manipularem o material e desenvolverem as SD, quanto nos professores ao elaborarem as situações que proporcionarão o contato do aluno com o MDM. Desta forma, a cada planejamento o docente pode observar outras situações a serem trabalhadas em suas turmas, ampliando o repertório do professor acerca do MDM.

4. ANÁLISES E/OU RESULTADOS

Como já anunciado, neste artigo apresentamos um levantamento teórico acerca do uso dos MDM e as metodologias ativas, bem como a elaboração de uma SD envolvendo uma investigação matemática com o uso desse material. Como a proposta deste texto é a elaboração da SD.

Enfatiza-se também que a proposta de SD será aplicada pelos autores em suas turmas de Educação Básica. Para tanto, as análises apresentadas estão relacionadas ao levantamento teórico e à organização da SD.

Ao analisar os documentos oficiais PCN (BRASIL, 1998) e BNCC (BRASIL, 2017), deparou-se com a indicação do uso de materiais diversificados para o ensino de matemática o que em nosso entendimento corresponde aos MDM. Observa-se que tais materiais se bem organizados e estruturados podem proporcionar investigações acerca dos conceitos e conteúdos matemáticos, corroborando com Fonseca; Gualandi (2020) ao entenderem a necessidade de o docente proporcionar uma aprendizagem significativa para os discentes. Entende-se também, que o uso de MDM nas aulas de matemática pode proporcionar aos aprendizes investigações dos conceitos matemáticos em situações que fazem sentido para os alunos.

O uso do LEM nas aulas de matemática vai ao encontro do proposto pela BNCC (BRASIL, 2017) ao destacar que a matemática está profundamente relacionada à compreensão dos significados do objeto matemático e suas aplicações. Desta forma, empreende-se que as investigações que podem ser estabelecidas no LEM, a partir de uma SD organizada com o propósito de provocar discussões acerca de um conteúdo matemático. Destaca-se que a organização e estruturação de um MDM e de uma SD devem ter o propósito de investigar um conteúdo e destaca-se que um MDM pode ser usado em qualquer nível de ensino, variando apenas as discussões estabelecidas nas SD, indo ao encontro do que destacado por Zabala (1998) e Perreti; Costa (2013).

Observa-se também que a SD estruturada para esta proposta de trabalho vai ao encontro da BNCC (BRASIL, 2017), pois articula os conceitos e conteúdos matemáticos, proporcionando dentre outras habilidades a construção e desenvolvimento do pensamento algébrico. Vislumbra-se que atividades desta natureza proporcionam aos alunos e/ou professores vivenciem experiências que permitam articular a matemática com ela mesma, ou seja, entre a geometria, a álgebra e a aritmética (GUALANDI, 2012).

No que tange ao uso dos MDM e as metodologias ativas, percebe-se esta relação a partir do momento em que o aluno é convidado a construir o MDM e utilizá-lo para o desenvolvimento da SD. Observa-se neste momento a importância do LEM para o desenvolvimento destas atividades. Ressalta-se que se a escola não possuir um LEM, cabe ao discente organizar a proposta de trabalho para ser desenvolvida no espaço “regular” da sala de aula, ou em outras dependências do estabelecimento de ensino. Quando este movimento acontece, entende-se que os sujeitos envolvidos estão desenvolvendo sua criatividade, estão criando estratégias para a resolução de um problema, além de projetar o uso de materiais “não convencionais” para o ensino de matemática, promovendo assim o *maker* como destacado por Bacich; Moran (2018). As atividades interativas entre alunos e professores, proporcionam que os estudantes estejam como protagonistas no processo de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES

A discussão realizada sobre o uso do MDM, as metodologias ativas, a organização de uma SD e o uso do LEM para o desenvolvimento de atividades matemáticas nos permitiu verificar que uma aula com auxílio de um MDM é vista como estratégias pedagógicas fomentadas no aprendizado ativo, uma vez que a elaboração e a aplicação de uma SD com MDM permitem a construção interativa do conhecimento. Visto que os sujeitos envolvidos neste processo, sendo eles professor ou aluno, participam do processo de construção do conhecimento de forma ativa.

Quanto ao uso do LEM, destaca-se que se a unidade de ensino não possuir este espaço, o docente pode aos poucos ir construindo e organizando outros espaços (armários, estantes, entre outros) para guardar MDM com o propósito de dinamizar suas aulas. Visto que as metodologias de ensino tradicionais mostram-se inconsistentes com a necessidade atual. É importante que os professores e alunos estejam engajados em metodologias ativas de ensino e aprendizagem.

Quanto à organização, elaboração e aplicação de uma SD com uso de um MDM, faz-se necessário destacar que o dinamismo do docente é fundamental para proporcionar aos discentes participações ativas, de forma a manter o foco de atenção dos estudantes por meio de aulas diversificadas. É neste momento que a aprendizagem ativa se faz presente.

Em relação a aprendizagem matemática, enfatiza-se que a proposta apresentada contribui para o desenvolvimento do pensamento matemático, neste caso, mais especificadamente o pensamento algébrico. É importante inferir que a SD apresentada possibilita a articulação entre aritmética, geometria e álgebra, visando uma aprendizagem integrada e não fragmentada.

Finalizamos mencionando que o ensino de matemática com auxílio de MDM pode ser utilizado em qualquer nível de ensino, basta que o professor organize a SD de acordo com as especificidades de suas turmas. Entendemos que ao fazer este movimento, o docente vivencia novas experiências o que pode promover a aprendizagem ativa dos discentes.

Considera-se a importância de cursos de formação continuada para professores que ensinam matemática, com o propósito de estruturar e discutir as potencialidades dos MDM e SD nas aulas de matemática.

Referências

ALMEIDA, M.E.B. Apresentação. In: BIACICH L., MORÁN J. (Org.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre, RS, Penso Editora LTDA 2018.

ARAGÃO, Heliete Meira C. A. [et al.], *Materiais Manipulativos para o Ensino de Sistema de Numeração Decimal*. São Paulo. Edições Mathema, 2012.

BACICH L., MORAN J. (Org.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre, RS, Penso Editora LTDA 2018.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares*

Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em 20 out. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Pacto Nacional Pela Alfabetização na Idade certa. Alfabetização em foco: projetos didáticos e sequências didáticas em diálogo com diferentes componentes curriculares*. Ano 3, unidade 6. 2012. Disponível em http://www.piraquara.pr.gov.br/aprefeitura/secretariaseorgaos/educacao/uploadAddress/Unidade_06_An_o_03%5B3658%5D.pdf. Acesso em 17 de out. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC/CNE, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 jun. 2020.

FONSECA D.O; GUALANDI J. H. O laboratório de ensino matemática (LEM) na formação continuada de professores que ensinam matemática. *Revista Ensino da matemática em debate*, v.7, n. 2, p. 71-88, 2020. doi:<https://doi.org/10.23925/2358-4122.2020v7i2p71-88>

GRANDO, R. C., O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula. Campinas, SP : [s.n.], 2000. Disponível em : http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/251334/1/Grando_ReginaCelia_D.pdf. Acesso em: 10 nov. 2020

GRANDO, R. C., O jogo e a matemática no contexto de sala de aula. São Paulo: Paulus, 2004.

GUALANDI, J. H. Investigações matemáticas com grafos para o Ensino Médio. 2012. 109f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte.

LINS, Romulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. *Perspectivas da aritmética e álgebra para o século XXI*. Campinas: Papyrus, 2001.

LORENZATO, Sérgio (Org.). *O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores*. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. Coleção Formação de Professores.

MARSHALL, Linda; PAUL, Swan. Exploring the Use of Mathematics Manipulative Materials: Is It What We Think It Is? International Conference. Sustainability in Higher Education: Directions for Change, Edith Cowan University, Perth Western Australia, 2008. Disponível em: <https://ro.ecu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=1032&context=ceducom>. Acesso em: 09 nov. 2020.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. *Revista Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II*. Ponta Grossa: 2015. Disponível em : <https://www.uniavan.edu.br/uploads/arquivo/N62vWDM7yb.pdf>. Acesso em: 18 out. 2020

PERETTI, Lisian; COSTA, Gisele Maria Tonin da. Sequência didática na matemática. *REI - Revista de Educação do Ideau*, v. 8, n. 17, p. 1–14, 2013.

SANTOS, R. C.; GUALANDI, J. H. Laboratório de Ensino de Matemática: O uso de materiais manipuláveis na formação continuada dos professores. In: XII ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática, 2016, São Paulo. Anais do XII ENEM. 2016. p. 2-4.

SILVA, C. B. *Introdução a álgebra no ensino fundamental: o x da questão*. 2016. Dissertação (Mestre em Matemática) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Presidente Prudente.

SILVA J., COSTA M., SILVA A., TAVARES E., Práticas pedagógicas com uso de materiais manipuláveis: Possibilidades nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica da BNCC. *Revista Ágora. Unimes Virtual – Vol. 3 – Número 6 – Dez 2019/ Jan 2020*. Disponível em: <https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/formacao/index>. Acessado em: 23 de out. 2020.

VERAS, E. A arte de aprender brincando. Piauí, 2015. Disponível em: <http://www.aartedeaprenderbrincando.com/2015/09/plano-cartesiano-reciclado-como-fazer-e.html>. Acessado em: 09 nov. 2020.

ZABALA, Antoni, A prática educativa: como ensinar. Trad. Ernani F. da F. Rosa – Porto Alegre: Artmed, 1998.



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)