

EXPRESSÕES ALGÉBRICAS: UMA SEQUÊNCIA COM AUXÍLIO DE GEOMETRIA PLANA E ARITMÉTICA

Sheila Mendes de Figueiredo – sheilamfigueiredo0509@gmail.com

Universidade de Passo Fundo

São José do Ouro - RS

Luiz Henrique Ferraz Pereira – lhp@upf.br

Universidade de Passo Fundo

Passo Fundo - RS

Resumo: Através da proposição de uma sequência didática, envolvendo geometria plana e aritmética, oportunizar condições para a compreensão do conceito de expressões algébricas e sua operacionalização, para o aprimoramento do pensamento algébrico dos alunos envolvidos. A pergunta norteadora da pesquisa foi: “Sabendo a importância que a álgebra possui para acentuar o pensamento abstrato, como aprimorar o nível de raciocínio abstrato do aluno, de tal modo que lhe possibilitem resolver situações envolvendo expressões algébricas?” A pesquisa, desenvolvida seguindo a abordagem qualitativa, caracteriza-se como uma pesquisa-ação. A constituição de dados foi realizada por meio do diário de bordo, no qual foram relatadas as tarefas desenvolvidas, bem como as percepções da professora sobre eles. O trabalho a que se refere, tem como produto educacional, uma sequência didática, norteadora pela Teoria Sócio-histórica de Lev Vygotsky, bem como foi desenvolvida levando em conta as etapas da Engenharia Didática. A sequência didática elaborada destinou-se a estudantes do 8º ano do ensino fundamental, com duração de dezesseis encontros, de uma hora cada um. Foi aplicada em uma turma de 27 estudantes de uma escola localizada no município de São José do Ouro / RS. Conclui-se, pelos resultados obtidos, que a sequência didática possibilitou, aos alunos envolvidos na atividade proposta, o desenvolvimento de um pensamento abstrato de forma mais fluida, pois verificou-se que eles se tornaram hábeis na resolução de situações envolvendo expressões algébricas.

Palavras-chave: Expressões Algébricas. Geometria Plana. Aritmética. Engenharia didática. Teoria Sócio-histórica.

1. INTRODUÇÃO

A álgebra, presente em muitos dos conteúdos de Matemática está vinculada à finalidade de aprimorar o pensamento dos alunos a níveis sempre maiores de abstração¹. Níveis estes cada

¹ Abstração é o processo de extrair a essência fundamental de um conceito matemático, removendo qualquer dependência do mundo real os objetos com os quais se pode originalmente ter estado ligado, e generalizando

vez mais elevados e necessários para conduzir um pensamento mais ágil, sem estar necessariamente apoiada no concreto². Esse fato pode gerar desconforto nos discentes, muitas vezes pelo modo convencional como a álgebra é apresentada. Além disso, sabendo-se que cada conteúdo matemático não apresenta características totalmente desconhecidas, mas com muitos elos de relação, eles poderiam ser associados entre si, para contribuir a um entendimento significativo.

Quando de minha prática docente, muitas vezes percebi situações em que se despertei interesse, nos alunos, por meio da reflexão quando da aplicação do conteúdo de álgebra no 8º ano, o qual se mostra como um conteúdo com grau de elevação do pensamento de abstração maior do que os dos anos anteriores. Sua apresentação, como anteriormente afirmado, deveria estar associada, de algum modo, a algo já conhecido pelos alunos, respeitando assim seus conhecimentos prévios e interligando-os, de modo a conduzir a formação de novos conceitos – nesse caso, em álgebra. Corroboram para isso os PCNs (BRASIL, 1998, p. 75), ao mencionarem:

[...] 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 apreender o significado, e de que para apreender 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.

Desse modo, pensei na necessidade de encontrar meios para que a álgebra fosse compreendida pelos alunos de maneira significativa, tendo-se ciência da sua importância para a evolução do raciocínio lógico de qualquer pessoa, logo resultou na elaboração de um produto educacional que é um manual, destinado à professores de matemática que trabalham com alunos do 8º ano do ensino fundamental, para auxiliar no estudo de Expressões Algébricas, tendo como pergunta orientadora desse trabalho tenho: “Sabendo da importância que a álgebra possui para aprimorar o pensamento abstrato, como elevar o nível desse tipo de raciocínio do aluno, de tal modo que lhe possibilite resolver situações envolvendo expressões algébricas?”

Tendo como objetivo geral: Oportunizar condições para a compreensão do conceito de expressões algébricas e sua operacionalização, através de uma sequência didática, envolvendo geometria plana e aritmética, visando o aprimoramento do pensamento algébrico dos alunos

para que ele tenha mais aplicações ou correspondências entre outras descrições abstratas de equivalentes fenômenos. Disponível em: <<https://bit.ly/2V9x7Tr>>. Acesso em: 12 dez. 2018.

² Concreto: material manipulativo para que o aluno de posse destes possa compreender diferentes conceitos matemáticos. Disponível em: <goo.gl/onmzFj>. Acesso em: 12 dez. 2018.

envolvidos.

2- REFERÊNCIAL TEÓRICO

Este produto educacional foi desenvolvido através dos passos da Engenharia Didática, conforme Artigue(1996) apresenta com quatro fases norteadoras, a saber: 1 - análise preliminar; segundo Pais (2001) procura-se, inicialmente, fazer uma sondagem sobre o que os alunos conhecem sobre o assunto a ser estudado. Podendo observar o conhecimento empírico, entendo os possíveis problemas, levando-os para a montagem das sequências didáticas de modo a considerar o conhecimento prévio, fazendo ficar mais acessível para a formação do novo conceito a ser formado.

2 - concepções e análise a priori; A segunda fase da engenharia didática conforme Pantoja (2007, p.7) consiste numa análise a priori que se faz sobre o saber em estudo. Nela estão presentes duas etapas que são a de descrição do objeto e outra de previsão de melhorias para o processo de ensino e aprendizagem onde são apontadas problemáticas referentes ao objeto de estudo e são construídas hipóteses que serão verificadas na prática investigativa da proposta didática a ser elaborada.

3 - aplicação da sequência didática; Nessa fase, Pantoja (2007,p.8) menciona que a sequência didática proposta deverá ser desenvolvida através de uma abordagem metodológica que privilegie a criticidade e a reflexão numa perspectiva de construção de um saber consciente e indagador.

4 - análise a posteriori e validação; Segundo Pantoja (2007, p. 10) esta fase se apoia sobre todos os dados colhidos durante a experimentação constante das observações realizadas durante cada sessão de ensino bem como das produções dos alunos feitas em classe ou fora dela. Nela é verificado se o aprendizado foi consolidado e se a autonomia intelectual foi alcançada determinando assim a validação, ou não, da sequência didática empregada. Tendo como suporte a Teoria Sócio- Histórica de Lev Vygotsky, onde é necessário a evolução do conceito espontâneo para o conceito científico dos alunos, onde segundo Vygotsky (1979), afirma que o primeiro conceito é adquirido no contexto cotidiano a partir de referentes concretos. Já o segundo é adquirido, por meio do ensino, pela atribuição de significados em uma estrutura conceitual.

3- O PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional é um manual destinado aos professores de matemática que trabalham com alunos do 8º do ensino fundamental. É uma sequência didática, que está estruturado com

atividades previstas para 16 encontros, de duas horas cada, totalizando 8 momentos. Para realizá-la é preciso que os alunos já possuam conhecimentos relacionados aos cálculos de áreas de figuras geométricas planas, em especial quadrado e retângulo, bem como conhecimentos sobre equações algébricas. Tais pré-requisitos os ajudarão a formar os conceitos necessários para resolver as operações que aparecem envolvendo polinômios, com diferentes graus.

A sequência didática que compõe o produto educacional encontra-se disponibilizada para acesso livre no site do PPGECM, bem como no portal eduCapes, no endereço <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/431744>>. Os professores das redes públicas e privadas que utilizarem esse produto educacional poderão utilizá-lo na íntegra ou adaptá-lo à realidade de sua escola e turma, desde que citados os autores do texto original.

4- RELATO DE APLICAÇÃO E PRINCIPAIS RESULTADOS

A proposta didática aqui apresentada objetiva vincular os conceitos de aritmética e geometria plana à Álgebra para possibilitar aos estudantes a construção do conceito de expressão algébrica.

Foi desenvolvida em dezesseis encontros, sendo de uma hora cada período, totalizando quatro encontros por semana, durante três semanas aproximadamente.

Deu-se início ao seu desenvolvimento por meio de questionamentos para identificar qual a ideia que os alunos possuíam sobre as expressões, solicitando que apresentassem um desenho sobre o modo de como imaginavam em suas mentes, quando ouviam a palavra expressões, para, em seguida dar continuidade à sequência didática considerando então estes conhecimentos.

Após alguns minutos para realizarem a tarefa solicitada, estabeleci um diálogo, destacando modos de expressões: expressões físicas, linguísticas até chegar a exemplos, sobre possíveis compras em um mercado, por exemplo, mencionando possibilidades de itens de compras que variam em valores, quantidades e produtos distintos. Destaquei a possibilidade de ser classificada também como uma expressão, mais ainda expressão matemática, pois através de suas variações o cliente terá variáveis em seus preços a pagar, o que depende dos itens escolhidos, esta etapa se caracterizou como Análise Preliminar.

A análise a priori se apresenta, após as atividades de sondagem feitas no primeiro encontro, onde analisei o que os alunos desenharam sobre expressões.

Essa etapa me possibilitou identificar o que os alunos possuíam de conhecimentos prévios, concluindo de que para eles a palavra expressões, significava muitas coisas, como amor, amizade, ódio, paixão, tristeza, entre outros, no entanto nem um dos discentes apresentou a ideia de expressões algébricas, o que me fez perceber que para introduzir o conteúdo, deveria

elaborar uma sequência didática bastante acessível á eles, com exemplos simples de expressões na matemática.

Na etapa da aplicação da sequência didática, foram realizadas as atividades elaboradas em decorrência dos estigmas dos alunos, a qual se apresenta nas figuras geométricas planas juntamente com a aritmética e, ainda, em concordância com os questionamentos que desenvolvi no diálogo inicial.

Para tanto, contei com uma vantagem. Já possuía alguns conhecimentos sobre a turma, por ser a professora titular dela desde o 6º ano do ensino fundamental, o que auxiliou para ter conhecimento das matérias por eles já estudadas.

Por essa razão, me apropriei sobre o conhecimento que possuíam nas operações dos números e na aplicabilidade que já realizaram sobre o cálculo da área das figuras planas, associando as mesmas para a construção do conceito de expressões algébricas, possibilitando a transição do material concreto para o abstrato, de modo que percebi que ocorreu a aplicação do conceito espontâneo para o científico, conforme a Teoria Sócio-histórica de Lev Vygotsky, demonstrando, ainda, seu modo de escrita, e sua simplificação sempre que possuir termos de mesma natureza, formando assim a sequência didática.

Com isso quando começa a análise a posteriori, a qual interfere no modo do registro da pesquisa, o aluno pode apenas responder a um questionário, ou ser gravado um depoimento ou feita uma filmagem, iniciando então a análise.

Na aplicação da sequência optei pela gravação das falas, onde depois as descrevi e ainda utilizei dos registros feitos pelos alunos. Essa tem por objetivo concluir com resultados positivos ou negativos a pesquisa, tirando conclusões que poderão ajudar nos trabalhos dos demais profissionais, com a consciência do que se pode ou não fazer. Deve-se levar em consideração que, caso seja realizada a mesma pesquisa com mais de um profissional, é necessário que possuam conhecimento do que se deseja pesquisar, para que se obtenham resultados coincidentes ao esperado.

Logo na minha proposta em análise a posteriori e validação pode ser analisada a partir do momento em que os alunos conseguiram deixar o material manipulativo e desenvolver a capacidade do pensamento algébrico, transformando em escrita a linguagem algébrica, podendo realizar as atividades por mim elaboradas e propostas.

Em consonância com as ideias de Vygotsky (1979), anteriormente apresentadas, de forma sucinta, pretendi com a proposição da presente sequência didática, proporcionar ambientes de aprendizagem que possibilitassem aos alunos avançarem de seus conceitos espontâneos, envolvendo a álgebra, para definições e entendimentos mais elaborados, ou seja, que

conseguissem constituir um conceito científico sobre o tema deste trabalho que são as expressões algébricas. De modo que essa possibilitasse a formação de conceitos algébricos para os alunos.

Imagem 01 – Alunos manuseando objetos



Fonte: autora,2018

Imagem 02- Produto Educacional



Fonte: autora, 2019

5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através de registros, por mim realizados em diário de bordo e na transcrição das falas dos alunos, foi possível identificar, momentos que caracterizam a satisfação dos alunos ao conseguirem resolver as primeiras atividades, demonstra-las por meio de falas do gênero: “– Como está fácil professora! ”; “– Nossa! Que conteúdo fácil, professora! ”.

Ao juntar suas falas com suas expressões faciais, as quais, de acordo com minha interpretação, manifestavam contentamento por terem desenvolvido as atividades propostas, da maneira satisfatória. Atividades essas que todos realizaram; muitas em grupos, possibilitando a socialização de ideias.

Ao final do trabalho foi possível perceber pelos resultados apresentados pelos estudantes nas tarefas propostas, que ao desenvolver as propostas da sequência didática construída, o nível de raciocínio lógico aumentou gradativamente. Inicialmente, ocorreu a utilização das figuras geométricas, por meio de junções realizadas com o próprio material. Em seguida, foram realizadas as abreviações dessas representações, as quais deveriam conter apenas letras e números que representariam as figuras de mesma natureza. Na etapa seguintes para representar

cada figura geométrica utilizada, para cálculo de suas áreas, contendo somente letras, x e y simbolizariam os lados maiores e menores, respectivamente. Iniciaram-se, ainda, as análises das expressões por características semelhantes encontradas nas figuras.

Tal conteúdo, nomeado como termo em evidência, possibilitou, nesse momento, perceber que os alunos tiveram algumas dificuldades, notando que muito era por falta de vontade de alguns para realizar as atividades propostas, alegando que não haviam entendido claramente a proposta.

Destaca-se que foi preciso ter calma e paciência para sanar as dúvidas manifestadas.

Aos poucos, foram interpretando as atividades de maneira correta, ocorrendo momentos de interação entre os colegas. Tal atitude mediadora da professora possibilitou entendimento do conteúdo. Com o restante das atividades sendo realizadas, ocorreu êxito no entendimento, devido aos resultados apresentados por eles. Esse indicativo também se deu pela percepção da melhora em suas expressões faciais e realizando ainda pronunciamentos de alívio, como, por exemplo, “– Agora entendi, Professora! ”. Tais manifestações e percepções possibilitaram concluir que os objetivos propostos neste trabalho foram alcançados, e também foram verificados pelos desempenhos dos alunos nas atividades propostas.

A aplicação da sequência didática pensada e elaborada possibilitou, por meio de todas as atividades realizadas, o entendimento por parte dos alunos e o avanço dos conceitos espontâneos para os científicos, na perspectiva de Vygotsky, uma vez que eles puderam avançar em seu pensamento algébrico, não mais associado com o uso de material manipulado, mas sim, através de um pensamento abstrato, conseguindo elaborar respostas algebricamente corretas às proposições às quais foram desafiados.

Assim, foi possível concluir que a aplicação da sequência didática proposta contribuiu para que os alunos compreendessem como se estrutura e se caracteriza uma expressão algébrica, pois, a análise dos resultados obtidos indicam que eles tiveram avanços significativos em seu raciocínio lógico. Alguns apresentaram pequenas dificuldades, como descrito anteriormente, mas essas foram sanadas com explicações da professora e com a troca de conhecimento entre os próprios colegas propiciado pelos momentos de interação e de socialização do conhecimento propiciador.

Diante das constatações, foi possível concluir que o objetivo geral deste trabalho foi atingido, pois, como já reiterado anteriormente, foram oportunizadas condições para a compreensão do conceito das expressões algébricas bem como suas operacionalizações, aprimorando, dessa maneira, o pensamento algébrico dos alunos, também foi possível perceber que apesar de indicar a turma, inicialmente, um perfil de “ódio” em relação à matemática, alegados por sua

dificuldade. Houve essa mudança nesta percepção, pois no final, eles mostraram-se motivados e demonstraram excelentes desempenhos na aplicação das atividades que compõe o produto educacional deste trabalho, dedicando-se e envolvendo-se para a realização dele, com muitos questionamentos e interação com os colegas.

Dessa forma, os alunos passaram a ver a matemática com outros olhos e, de acordo com essa percepção, finalizo minhas considerações compreendendo ainda que tal mudança muito se dá quando, se introduz um novo conteúdo, aliado aos conhecimentos prévios dos alunos, o que possibilita uma maneira de aprimorar o seu raciocínio. Além disso, deve-se aliar a introdução de um novo conceito à manipulação de material concreto, pois essa estratégia didática facilita o avanço para um pensamento abstrato de maior nível, que é necessário na compreensão de conceitos da álgebra, e, no caso deste trabalho, necessária na resolução de situações envolvendo as expressões algébricas.

6- REFERÊNCIAS

ALMOULOU, Saddo Ag; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. **Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19 / ANPEd**. Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 3, n. 6, p. 62-77, 2008.

ANGELI, Mirian. **Atribuição de significados ao conceito de variável: um estudo de caso numa Licenciatura em Matemática. 2014**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

ARTIGUE, Michèle. Engenharia Didática. In: BRUN, Jean. Didática das Matemáticas. Tradução de Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 193 -217.

BABINSKI, Adriano L. **Sequência Didática (SD): experiência no ensino da Matemática. 2017**. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade do Estado do Mato Grosso, Sinop, MT, 2017.

BASEI, Ana Maria. **A Álgebra na formação de professores no período entre 1890 e 1970**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 20, 2016, Curitiba. Anais... Curitiba: UFPR, 2016. p. 1-9.

BIANCHETTI, Tauana. Função de 1º Grau: uma proposta para o 9º ano do ensino

fundamental. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2016.

BISSI, Tiago. **Álgebra e história da matemática: análise de uma proposta de ensino a partir da matemática do antigo Egito**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.

BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática: notas introdutórias**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

BOYER, Carl Benjamim. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

BRASIL. Ministério da educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática de 5ª a 8ª série**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEP, 1998. Disponível em: <<https://bit.ly/2s8UYW8>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática/ Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEP, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais. Matemática ensino de 5ª a 8ª séries. 2ª Impressão**. Brasília. 2001. 148 p.

CAVALCANTE, Luiz Henrique de Vasconcelos. **Uma sequência didática para o ensino do conceito de parábola: a engenharia didática como apoio metodológico**. 2017. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.

VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e Linguagem**. Trad: M. Resende 42 ed. Lisboa. Ed. Artidoto 1979

. A formação social da mente. São Paulo, Martins Fontes, 1984.

_____. Pensamento e linguagem. Porto Alegre, Artes Médicas, 1986.

_____. Pensamento e linguagem. 3.ed. São Paulo: Martins Fonte