

O USO DO RECURSO DIDÁTICO NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO: UMA EXPERIÊNCIA NO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA E ENSINO (LAMATE) COM BASE NAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

THE USE OF TEACHING RESOURCES IN THE DEVELOPMENT OF ALGEBRIC THINKING: AN EXPERIENCE IN THE MATHEMATICS AND TEACHING LABORATORY (LAMATE) BASED ON TEACHING SEQUENCES

Thaís Farias de Lima¹; José Mairton Rodrigues dos Santos²; Joelma Nogueira dos Santos³

RESUMO

A matemática, caracterizada como a ciência que possibilita uma variedade de contextos para sua construção e aplicação, dá condições para a produção de ideias no campo da aritmética, da geometria e da álgebra para e na sala de aula. Este estudo trata de uma experiência realizada no Laboratório de Matemática e Ensino (Lamate) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *campus* Caucaia, com um grupo de alunos dos cursos técnicos e tem como objetivo analisar o uso do recurso didático no desempenho dos alunos no processo de ensino para a aprendizagem. A aula teve como finalidade o nivelamento do conhecimento da álgebra na turma. O trabalho envolveu a atuação de uma professora formadora e bolsistas dos programas Auxílio Formação e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) existentes no curso de Licenciatura em Matemática. Sobre o processo metodológico, este relato de experiência é resultado de estudo e aplicação do recurso didático planejado e seguiu alguns procedimentos técnicos considerando aspectos qualitativos para a análise e interpretação dos dados coletados para serem apresentados. Nesta experiência utilizou-se as sequências didáticas para organização e sistematização do trabalho. O objetivo foi explorar a utilização do material

¹ Graduanda em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *campus* Caucaia, Ceará, Brasil. Bolsista no Laboratório de Matemática e Ensino (Lamate) no IFCE, *campus* Caucaia. Rua Francisco da Rocha Martins, s/n, Pabussu, Caucaia, Ceará, CEP: 61609-090. E-mail: thais.farias.lima60@aluno.ifce.edu.br.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8020-5898>.

² Graduando em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *campus* Caucaia, Ceará, Brasil. Bolsista no Laboratório de Matemática e Ensino (Lamate) no IFCE, *campus* Caucaia. Rua Francisco da Rocha Martins, s/n, Pabussu, Caucaia, Ceará, CEP: 61609-090. E-mail: jose.mairton.rodrigues06@aluno.ifce.edu.br.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-9298-3566>.

³ Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Fortaleza, Ceará, Brasil. Professora responsável pelo Laboratório de Matemática e Ensino (Lamate) no IFCE, *campus* Caucaia. Rua Francisco da Rocha Martins, s/n, Pabussu, Caucaia, Ceará, CEP: 61609-090. E-mail: joelma.santos@ifce.edu.br; lamate.caucaia@ifce.edu.br.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-7320-167X>.



concreto para identificar algumas características relevantes que interferem nas ações dos alunos e em suas respostas durante o processo de ensino para a aprendizagem. A manipulação do recurso fez com que os alunos visualizassem as representações geométricas de expressões algébricas envolvendo as operações com polinômios. Como resultado, concluiu-se que o uso do recurso didático atrelado ao método trabalhado proporcionou um novo modo de resolução do que foi proposto.

Palavras-chaves: Recurso didático; Álgebra; Sequências Didáticas; Laboratório de Matemática.

ABSTRACT

Mathematics, characterized as the science that enables a variety of contexts for its construction and application, provides conditions for the production of ideas in the field of arithmetic, geometry and algebra for and in the classroom. This study deals with an experiment carried out at the Mathematics and Teaching Laboratory (Lamate) of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Ceará (IFCE), campus Caucaia, with a group of students from technical courses and aims to analyze the use of didactic resource in the performance of students in the teaching process for learning. The purpose of the class was to level the knowledge of algebra in the class. The work involved the work of a teacher teacher and scholarship holders from the Training Assistance and Institutional Scientific Initiation Scholarship Program (PIBIC) existing in the Mathematics Degree course. Regarding the methodological process, this experience report is the result of a study and application of the didactic resource algeplan and followed some technical procedures considering qualitative aspects for the analysis and interpretation of the data collected to be presented. In this experience, didactic sequences were used to organize and systematize the work. The objective was to explore the use of concrete material to identify some relevant characteristics that interfere with students' actions and their responses during the teaching process for learning. The manipulation of the resource made the students visualize the geometric representations of algebraic expressions involving operations with polynomials. As a result, it was concluded that the use of the didactic resource linked to the worked method provided a new way of solving what was proposed.

Keywords: Didactic resource; Algebra; Didactic Sequences; Mathematics Laboratory.



Introdução

A matemática, caracterizada como a ciência que possibilita uma variedade de contextos para sua construção e aplicação, dá condições para a produção de ideias no campo da aritmética, da geometria e da álgebra, sendo essa última dimensão a que tardiamente foi inserida no contexto escolar do Brasil no final do século XVIII. Porém, ainda na primeira metade do século XX, a ausência do pensamento algébrico nas salas de aula era fato, só constava na lei (MIGUEL; FIORENTINI; MIORIM, 1992).

Em um breve relato histórico sobre o currículo de matemática é possível ver que, inicialmente, a aritmética e a geometria eram disciplinas já estabelecidas no ensino, mas as transformações curriculares em decorrência de uma valorização conteudista mudou essa realidade inserindo a álgebra no contexto escolar.

É pertinente afirmar que embora essa dimensão da matemática faltasse no currículo, foi inserida no ensino em meio ao contexto da valorização do conteúdo e direcionada para uma visão formalista. Essa iniciativa partiu dos que defendiam o valor cultural dos conteúdos no intuito de equilibrar os campos já unificados na disciplina Matemática.

No que se refere ao ensino, as inovações metodológicas vêm surgindo no intuito de diminuir a distância entre o saber matemático escolar e o que faz parte da realidade do aluno, desenvolvendo competências e habilidades do sujeito para lidar com situações de caráter mais amplo envolvendo contextos diferentes do que são vivenciados na escola assim como desconstruindo a fragmentação existente entre áreas da matemática, proporcionando uma conexão entre o pensamento aritmético, geométrico e algébrico.

No ensino básico, a inserção do uso de material concreto em algumas sequências didáticas, têm mostrado significativas experiências na construção de conceitos algébricos. Dessa forma, entende-se que tanto um como o outro são recursos que auxiliam o trabalho docente na condução do processo de ensino para a aprendizagem da matemática. Logo, este trabalho tem a finalidade de explorar o ensino da álgebra com o uso do recurso didático algeplan, na busca de uma alternativa ao ensino tradicional por meio da relação entre a álgebra e a geometria (LOPES JÚNIOR; BURANELLO, 2017).



Utilizando sequências didáticas para o uso do algeplan como subsídio no desenvolvimento do pensamento algébrico

O ensino de álgebra começou tardiamente no Brasil e sua trajetória foi demorada, desde a inserção como disciplina nos documentos oficiais até chegar efetivamente na sala de aula por meio do ensino tradicional, no qual o professor inicia a aula e a finaliza sem a participação efetiva do aluno em seu processo de aprendizagem assim como suas interações e socialização de respostas, desconsiderando suas reflexões em uma lógica de pensamento sobre erros e acertos. Essa visão conteudista do ensino faz com que a aprendizagem seja mecânica, baseada na repetição, provocando dificuldades no processo de aprendizagem e possibilitando o distanciamento do aluno do estudo da matemática, contribuindo para o fracasso escolar.

Partindo do pressuposto que essa visão ainda permeia as salas de aula do país, buscam-se aqui outros olhares e percepções que contribuam para um ensino mais eficaz. Dessa forma, defende-se a ideia de que o ensino de álgebra é um instrumento que possibilita construir, compreender e trabalhar com diferentes estruturas na disciplina Matemática do contexto escolar (DOUADY, 1984).

Nessa perspectiva, entende-se que o uso do recurso didático, se apresenta como um elemento facilitador e caracterizado por Rêgo R. M. e Rêgo R. G. (2010) como um subsídio ao trabalho do professor. Esse suporte didático vem sendo utilizado cada vez mais nas aulas de matemática, independentemente, se é concreto, rígido ou flexível. Se suas características estão de acordo com a finalidade de ações de ensino de um determinado conteúdo, pode ser utilizado. Nesse caso, é necessário que o professor tenha um planejamento coerente e direcionado para o objetivo do ensino, que é a aprendizagem do aluno no contexto da álgebra, geometria ou aritmética.

Para o ensino da álgebra, Vila Nova (2014) *apud* Bezerra (2016), afirma que instrumentos e materiais pedagógicos podem auxiliar os alunos no ensino para a aprendizagem e podem torná-lo atrativo para o aluno. Logo, o recurso didático pode ser um subsídio no ensino de matemática, pois quando utilizado de forma adequada, consegue conectar o ensino com atividades diárias do aluno, podendo assim interligar a matemática com a vida por meio de representações diversas.

A manipulação de materiais concretos envolve cognitivamente uma situação



dinâmica de aprendizagem. O caráter encorajador é uma das características do uso adequado destes recursos, pois possibilita a conexão do concreto com o abstrato. Dessa forma, entende-se que para se trabalhar os recursos didáticos, o professor necessita de um bom preparo, como também, um embasamento teórico, e com isso realizar seu trabalho corretamente, que é ensinar. E para auxiliar o trabalho docente juntamente com o uso do recurso didático, é pertinente ações educativas que sistematizam a atuação docente, as sequências didáticas (SD) trazem essa ideia de organização e estruturação do ensino (SOUSA, 2007).

Embora os estudos com as sequências didáticas tenham iniciado com os gêneros textuais, elas têm se mostrado eficazes no ensino de matemática. Logo, as SD possibilitam ao professor a estruturação das ações do ensino a partir do conteúdo a ser explorado utilizando procedimentos previamente planejados. A ideia é organizar um conteúdo a partir de atividades já estruturadas de maneira sistemática e que conecte a primeira e a última atividade visando uma ação educativa (CABRAL, 2017).

Pensando na ação do aluno, à medida que passa de uma atividade para outra, deve também avançar no conhecimento, ou seja, ele precisa atuar cognitivamente para que as habilidades relacionadas com o conteúdo a ser trabalhado sejam desenvolvidas. Zabala (1998, p. 18) confirma essa ideia e define sequência didática como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas entre si para a realização de certos objetivos educacionais, cujo princípio e fim são conhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos”.

Essa afirmativa leva a compreensão de que vivenciar o ensino com sequências didáticas dá ao professor condições de executar o planejamento da aula assim como seu desenvolvimento e avaliação. Daí, ao escolher as ações que irão compor as sequências didáticas, o professor deve valorizar situações a-didáticas e a diversidade de ideias; a ação que servirá de ponto de partida seguida da interação e sistematização do saber matemático; a reflexão que o ensino pode proporcionar (BROUSSEAU, 2008).

Ao trabalhar com as sequências didáticas, o professor precisa realizar um diagnóstico da turma para saber em que nível de conhecimento se encontram os alunos e partir dele, explorar o novo conteúdo. Logo, os problemas que iniciam a aula devem ser de caráter exploratório possibilitando o aluno a caminhar em cada atividade organizando



suas ideias e construindo seu conhecimento.

Os caminhos percorridos do fazer matemático

Esta experiência foi realizada no Laboratório de Matemática e Ensino (Lamate) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *campus* Caucaia com um grupo de alunos dos cursos técnicos no intuito de explorar o pensamento algébrico por meio do *algeplan*, um recurso didático cuja finalidade é relacionar a álgebra com a geometria. O trabalho envolveu a atuação de uma professora formadora e bolsistas dos programas Auxílio Formação e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) existentes no curso de Licenciatura em Matemática.

Quanto à natureza a pesquisa é caracterizada como básica que parte de um modelo já existente inserido nesse contexto específico que é a Sequência Didática, cuja utilização, apontada por Souza (2013) ocorre no contexto da Didática da Matemática em atividades que envolvem experimentos e a abordagem da pesquisa envolveu aspectos qualitativos e quantitativos para análise e interpretação dos dados coletados, pois a intenção foi verificar como a experiência com o uso do recurso didático influenciou a aprendizagem dos alunos (GIL, 2008).

Em relação aos objetivos, optou-se por fazer um estudo exploratório no intuito de identificar algumas características relevantes que interferem nas ações dos alunos e em suas respostas durante o processo de aprendizagem, como por exemplo, questionamentos sobre o conteúdo e o material utilizado antes, durante e depois das atividades com a manipulação do recurso didático. No que se refere aos procedimentos técnicos, destaca-se que a pesquisa também é bibliográfica, pois na parte inicial do estudo foi necessário utilizar-se de fontes teóricas para fundamentar as ideias aqui apresentadas, seguido de análise descritiva (POLAK; DINIZ; SANTANA, 2011).

A ação educativa vivenciada foi estruturada na forma de uma aula envolvendo o nivelamento dos alunos dos cursos técnicos no intuito de explorar o pensamento algébrico com o uso do recurso didático como suporte ao processo de ensino para a aprendizagem da matemática. Para isso foram necessários vários momentos explorando alguns conteúdos matemáticos em uma dimensão de interdisciplinaridade interna envolvendo álgebra e geometria. Daí a necessidade de criar um padrão de sequências didáticas que



puдesse perpassar todos os momentos em que uma proposta era lançada aos grupos de alunos e que estão listadas a seguir.

a) aplicação de uma atividade diagnóstica: inicialmente, e com base na visão de Brousseau (2008) sobre contrato didático, foi realizada uma conversa com os participantes no intuito de definir alguns acordos para o desenvolvimento da aula e realização das atividades, do material que seria utilizado, o tempo de aula e como seria desenvolvido o tempo didático durante a aula. Em seguida, uma atividade diagnóstica impressa foi aplicada à turma presente no intuito de, posteriormente, comparar o conhecimento matemático dos alunos antes e depois da vivência.

b) Apresentação do material didático: nesse momento, os sujeitos foram auxiliados pelas monitoras a se apropriarem do funcionamento do recurso didático. Nessa sequência didática as peças do algeplan foram exploradas assim como convenções foram feitas no intuito de padronizar as cores e regras.

c) apresentação de um problema e o trabalho coletivo com a utilização do recurso didático: para cada situação, apresentou-se um comando para resolver expressões algébricas envolvendo as operações com polinômios. Utilizou-se cinco atividades práticas envolvendo composição e soma algébrica de polinômios, multiplicação de polinômios e fatoração do trinômio do 2º grau. A Figura 1 mostra um dos momentos em que os alunos começaram a realização das atividades em grupo com o auxílio do material concreto denominado algeplan para compreender os conteúdos.

Figura 1 - Manipulação do recurso didático pelos sujeitos da pesquisa



Fonte: Elaboração própria (2019).

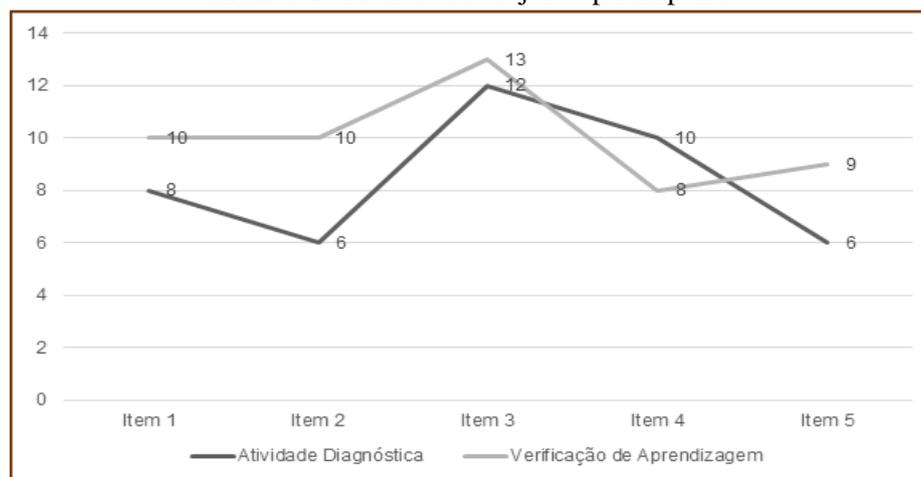


d) atividade de verificação de aprendizagem: após as atividades finalizadas, os sujeitos participantes foram submetidos a uma nova atividade para verificar a aprendizagem de cada um após a vivência com o recurso didático utilizado em todas as atividades com exceção da diagnóstica e de verificação de aprendizagem, a finalidade foi buscar os resultados do antes e depois da experiência com o material concreto.

Analisando os dados e apresentando resultados

Os resultados da experiência foram obtidos a partir da análise das atividades diagnósticas e verificação de aprendizagem. O gráfico 1 mostra que os sujeitos tiveram um bom desempenho na atividade de verificação da aprendizagem.

Gráfico 1 - Acertos dos sujeitos participantes



Fonte: Elaboração própria (2019).

A vivência partiu do pressuposto de que o grupo de participantes já havia estudado o conteúdo visto que eram alunos dos cursos técnicos nos quais a disciplina Matemática, diluída nos semestres, busca uma aproximação com os conteúdos específicos da formação técnica necessitando de fundamentos matemáticos para a aprendizagem de outros saberes. A atividade diagnóstica mostrou que o grupo não respondeu corretamente toda a atividade antes do uso do recurso didático.

O gráfico 1 mostra que 80% dos itens apresentaram mais acertos na atividade de verificação de aprendizagem aplicada após a manipulação do algeplan do que na atividade diagnóstica. Porém, o item 3 apresenta um resultado abaixo do esperado na sequência das



respostas. Ressalta-se aqui que este item trabalhou a multiplicação de polinômios, e com o uso do recurso didático foi explorada a disposição retangular. Porém, não se sabe de que forma os sujeitos da pesquisa interpretaram a multiplicação dos sinais dos termos das expressões algébricas na caracterização geométrica do resultado da operação por meio do recurso didático.

Os sujeitos da pesquisa compuseram e decomuseram os conteúdos trabalhados no minicurso que envolveram expressões algébricas e operações com polinômios, produtos notáveis e fatoração, nesta ordem.

Considerações Finais

Este estudo buscou explorar o pensamento algébrico com o uso do recurso didático *algeplan*. O objetivo foi relacionar os conteúdos matemáticos com ações metodológicas e verificar a aprendizagem dos sujeitos participantes. Para relacionar a prática com a teoria, utilizou-se sequências didáticas na sistematização da aula e com o uso do recurso didático.

Embora seja caracterizada como uma ferramenta para o estudo de gênero textuais, as sequências didáticas apresentaram-se como um caminho metodológico eficiente na organização e estruturação da aula e os registros encontrados na atividade de verificação de aprendizagem mostraram que os sujeitos da pesquisa utilizaram o método trabalhado no *algeplan*, confirmando que o uso do recurso contribuiu para um novo modo de resolução.

Essa questão sobre a eficácia do recurso didático para o ensino da álgebra, abrange alguns elementos importantes como a apropriação do mesmo, sua funcionalidade para um determinado conteúdo e outro não, a condução da aula pelo professor e o momento da utilização, a manipulação pelo aluno e como consequência, sua aprendizagem a partir das reflexões que realiza com o auxílio do material.

Portanto, a conexão entre o pensamento algébrico, o recurso didático e as sequências de ações utilizadas na formação de conceitos, precisam ser ampliados e discutidos de maneira que cheguem com mais ênfase nas salas de aula promovendo um ensino de matemática mais significativo.



Referências

- BEZERRA, Aquiles Rocha Lira. **Ensino da álgebra: uso da linguagem do pensamento algébrico como ferramenta de aprendizagem na educação básica**. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT). Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2016. Disponível em: <https://sca.profmat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=94174>. Acesso em: 05 fev. 2021.
- BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos de ensino**. Tradução Camila Bogéa. São Paulo: Ática, 2008.
- CABRAL, Natanael Freitas. **Sequências didáticas: estrutura e elaboração**. Belém: SBEM, 2017.
- DOUADY, Régine. Jeux de cadres et dialectique outil-objet dans l’enseignement des mathématiques. Thèse de Doctorat d’Etat. (specialité didactique des mathématiques). Paris, Université Paris VII, 1984.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- LOPES JÚNIOR, Jair.; BURANELLO, Luciana Vanessa de Almeida. Avaliação formativa e as sequências didáticas: uma possibilidade para o ensino e a aprendizagem de função afim no 1º ano do ensino médio. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 22, n. 56, p. 176-192, out./dez. 2017.
- MIGUEL, Antônio; FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. Álgebra ou geometria: para onde pende o pêndulo? **Pro-posições**. v. 3, n.1[7]. p. 39-53. mar. 1992.
- POLAK, Ymiracy N. de Sousa. DINIZ, José Alves. SANTANA, José Rogério. **Dialogando sobre Metodologia Científica**. Fortaleza: Edições UFC, 2011.
- RÊGO, Rômulo Marinho do; RÊGO, Rogéria Gaudêncio do. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, S. (Org.). **O laboratório de matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2010.
- SOUZA, Salete Eduardo de. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: Infância e Práticas Educativas. Arq Mudi. 2007. Disponível em: <<http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2021.
- SOUZA, Maria José Araújo. Sequências no ensino da matemática: retrospectiva histórica de Dewey a Fedathi. In: SOUSA, Francisco Edisom Eugenio de *et al.*



Thaís Farias de Lima, José Mairton Rodrigues dos Santos e Joelma Nogueira dos Santos
O uso do recurso didático no desenvolvimento do pensamento algébrico: uma experiência no laboratório de matemática e ensino (LAMATE) com base nas sequências didáticas

Sequência Fedathi: uma proposta para o ensino de matemática e ciências. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa:** como ensinar. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Recebido em: 25 / 02 / 2021

Aprovado em: 18 / 04 / 2021