

ATIVIDADES DE MATEMÁTICA PARA A DISCUSSÃO CONCEITUAL DO PENSAMENTO ALGÉBRICO: POSSIBILIDADES PARA APLICAÇÃO NOS ANOS INICIAIS

Sheila Marques Moreira Medeiros¹
Severina Andréa Dantas Farias²

RESUMO

Este estudo buscou elaborar atividades voltadas para o desenvolvimento do pensamento Algébrico para anos iniciais do Ensino Fundamental de Matemática, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular. A metodologia do estudo caracterizou-se por ser um estudo exploratório, do tipo qualitativo, organizado nas seguintes etapas: atividade diagnóstica, elaboração de atividades por meio de uma sequência didática, e verificação dos resultados. Os resultados indicaram que as atividades utilizadas, priorizando a manipulação de materiais, possibilitaram a discussão conceitual e a identificação de padrões e regularidades numérica, geométrica e pictórica. Também possibilitaram a análise da relação de igualdade e de sentenças numéricas em diversas representações, o que colabora para compreensão do pensamento algébrico. Conclui-se que com a aplicação gradativa de atividades de matemática que discutem o pensamento algébrico, com o apoio de materiais concreto e suas representações, pode possibilitar uma maior aquisição e assimilação conceitual da aritmética generalizada nos participantes, favorecendo a discussão da unidade temática álgebra na sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Ensino Fundamental, Ensino de Álgebra, Anos Iniciais.

Introdução

No Brasil, a oferta da educação básica é gratuita e garantida por lei a todos, sendo obrigatória o acesso escolar na idade própria (BRASIL, 2013). O processo de escolarização ocorre a partir dos seis anos de idade em todo o país, devendo ser ofertado um ensino que possibilite a aprendizagem de conhecimentos construídos ao longo das civilizações e que possa garantir a evolução da humanidade no planeta. Para isso, é necessário que o aluno encontre, além de condições adequadas no ambiente escolar, metodologias apropriadas com discussões de conceitos e de atividades que auxiliem na compreensão e, conseqüentemente, na aquisição de novos conhecimentos.

¹ Graduanda do Curso de Pedagogia – Ed. Campo da Universidade Federal da Paraíba- UFPB, sheilamarques1986@gmail.com;

² Professora do Centro de Educação da Universidade Federal da Paraíba- UFPB, sadf@academico.ufpb.br



Como meio de garantir o conhecimento mínimo necessário a todos os cidadãos brasileiros, nas diferentes regiões do Brasil, foi regulamentado a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, como meio de possibilitar um ensino e uma aprendizagem com equidade nos conhecimentos de base, ao afirmar que: “Temos um documento relevante, pautado em altas expectativas de aprendizagem, que deve ser acompanhado pela sociedade para que, em regime de colaboração, faça o país avançar”. (BRASIL, 2017, p.5)

Esse documento apresenta toda estrutura dos conhecimentos escolares que devem ser discutidos nas instituições de ensino, com base em seus objetos de conhecimentos e de habilidades a serem alcançadas durante todo o período letivo. Desta forma, ao longo de todos os anos da educação básica são apresentados e discutidos componentes curriculares em todo território nacional, em especial na Matemática, devendo este ser entendido como:

[...] conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais. (BRASIL, 2017, p. 265)

A Matemática aparece como componente curricular obrigatório que deve ser discutido e ampliado desde os anos iniciais da Educação Básica, conforme legislação vigente (BRASIL, 2017). Esta ciência está presente na vida do aluno desde cedo, nas mais diversas situações do cotidiano, seja em casa, na escola ou em outros ambientes através de brincadeiras com seus amigos, encontros familiares, colaborando para aquisição de conhecimentos matemáticos e proporcionando o desenvolvimento e a assimilação de várias habilidades que irão servir durante a vida e utilizadas em distintos momentos sociais, econômicos e pessoais.

Com base na nova legislação foram apresentados diferentes campos da Matemática que reúnem um conjunto de ideias fundamentais e que produzem articulações entre si, nomeados por unidades temáticas, totalizando cinco: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística, sendo estas correlacionadas à formulação de habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Básico.

Cada uma dessas unidades é subdividida em duas partes, objetos de conhecimento e habilidades, que se complementam durante a aplicação em sala de aula,

metodologicamente, sempre de forma contínua e cumulativa, favorecendo a evolução da aprendizagem dos diversos conteúdos de matemática, de acordo com a seguinte assertiva:

Em todas as unidades temáticas, a delimitação dos objetos de conhecimento e das habilidades considera que as noções matemáticas são retomadas, ampliadas e aprofundadas ano a ano. No entanto, é fundamental considerar que a leitura dessas habilidades não seja feita de maneira fragmentada. (BRASIL, 2017, p. 276)

Dentre as unidades temáticas da matemática apresentadas na BNCC (BRASIL, 2017), discutiremos

A Álgebra constitui um dos grandes ramos da Matemática, que é estudada desde o início da história da interpretação e, conseqüentemente, sua compreensão se dá ao relacionar os dados apresentados nas questões como afirma Ponte, Branco e Matos (2009, p.5):

[...] que as origens da álgebra situam-se na formalização e sistematização de certas técnicas de resolução de problemas que já são usadas na Antiguidade – no Egíto, na Babilônia, na China e na Índia. Por exemplo, o célebre papiro de Amhes/Rhind é essencialmente um documento matemático com a resolução de diversos problemas, que assume já um marcado cunho algébrico.

Com o passar dos anos, a Álgebra que antes era tida como instrumento da Matemática para solucionar “expressões e equações”, hoje deve compreendida como estudos que ultrapassam essa perspectiva, levando em consideração não apenas os cálculos realizados diante de cada sentença apresentada, mas as suas relações matemáticas abstratas, que podem ser constatadas de várias formas (PONTES, BRANCO, MATOS, 2009).

Por volta dos anos 1980, o estudo da Álgebra começa a mostra-se possibilitando novas compreensões e abordagem escolar, agora com o objetivo do ensino/estudo para desenvolver no estudante um tipo especial de pensamento: o pensamento algébrico. Este pensamento inclui a capacidade de manipulação de símbolos, mas, vai muito além disso, como a capacidade de lidar com expressões algébricas, equações, inequações e funções. Inclui também, igualmente, a capacidade de lidar com outras relações e estruturas matemáticas e usá-las na interpretação e resolução de problemas matemáticos ou de outros domínios (FARIAS, AZEREDO, RÊGO, 2016).

Segundo Kaput (1999 *apud* VAN DE WALLE, 2009, p. 288), a álgebra “[...] envolve generalizar e expressar essa generalização usando linguagens cada vez mais formais”. A matemática provoca, naturalmente, o ato de pensar, de interpretar, seja qual

for o conceito apresentado, porém, na álgebra isso acontece com maior relevância. Com isso, o aluno pode se sentir mais próximo da matemática, entendendo que os dados analisados nas questões são aplicáveis na sua vida cotidiana, e assim entender que ela não é “para poucos”, mas sim, para todos.

Assim, a Álgebra para os anos iniciais do Ensino Fundamental deve ser inserida com a finalidade de apresentar e discutir atividades que possibilitam a compreensão e o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento, o pensamento algébrico, no qual o aluno identifica regularidades presentes em sequências diversas, identifica e discute padrões numéricos e geométricos em atividades que apresentam sequências repetitivas ou recursivas, numéricas ou simbólicas, e começa a identificar as relações existente entre elas, como afirma o documento:

Para esse desenvolvimento, é necessário que os alunos identifiquem regularidades e ... estabeleçam leis matemáticas que expressem a relação de interdependência entre grandezas em diferentes contextos, bem como criar, interpretar e transitar entre as diversas representações gráficas e simbólicas, para resolver problemas por meio de equações e inequações, com compreensão dos procedimentos utilizados. (BRASIL, 2017, p. 270)

Segundo a BNCC (BRASIL, 2017), os objetos de aprendizagem que estão direcionados para Álgebra devem ser resgatados e discutidos em atividades para 1º, 2º e 3º ano do Ensino Fundamental, de acordo com os seguintes conhecimentos matemáticos:

- ✓ Padrões figurais e numéricos: investigação de regularidades ou padrões em sequências;
- ✓ Sequências recursivas: (mais 1, mais 2, menos 1, menos 2, por exemplo);
- ✓ Construção de sequências repetitivas e de sequências recursivas;
- ✓ Identificação de regularidade de sequências e determinação de elementos ausentes na sequência;
- ✓ Identificação e descrição de regularidades em sequências numéricas recursivas; e
- ✓ Relação de igualdade.

Diante disso, observamos que os objetos de conhecimento estão organizados na BNCC (BRASIL, 2017) com uma evolução gradativa e processual no ensino e aprendizagem quando nos referimos ao pensamento algébrico e discussões de conteúdos/conceitos que, segundo Pontes, Branco e Matos (2009, p.8): “[...] sublinha a complexidade desta e a quantidade de interpretações incorrectas que podem surgir na sua aprendizagem”, ou seja, quando não é respeitado o processo evolutivo do conhecimento de álgebra este pode ser comprometido ao se valorizar símbolos, e posteriormente, ao associá-lo apenas a evolução progressiva de sua formalização.

Diante do exposto e com base na necessidade de priorizarmos um entendimento conceitual do pensamento álgebra no período de escolarização das crianças, este trabalho apresenta atividades de Álgebra que discutem conceitos algébricos através de tarefas construídas com base nos objetos e habilidades da BNCC para o 1º, 2º e 3º ano do Ensino Fundamental, que são propostas para possibilitar uma construção de significados que possibilitaram uma assimilação dos conhecimentos discutidos.

Diante do que aqui foi exposto sobre a temática, elegemos como problemática de estudo a seguinte questão: *Quais as atividades podem contribuir na discussão dos conceitos da Álgebra nos primeiros anos escolares de estudantes do ensino fundamental com respeito ao desenvolvimento do pensamento algébrico?*

As atividades propostas aqui não se apoiam em mera repetição de teoremas, nem em memorização de resultados, mas prioriza uma reflexão ao estudante, mediante a aquisição do conhecimento matemático que possibilite estabelecer relações entre teoria e prática do que é estudado na escola tendo como base o seu contexto social.

Desta forma, este estudo teve como objetivo geral elaborar atividades de álgebra para os anos iniciais do Ensino Fundamental que, de forma gradativa e evolutiva, favoreçam a compreensão de conceitos a partir da discussão de aritmética generalizada e, por consequência, desenvolver o pensamento algébrico nos participantes, para que estes compreendam melhor o pensamento relacional, mais adiante, tão presente nos conhecimentos mais complexos de Álgebra.

Metodologia do Estudo

A metodológica deste trabalho foi caracterizada por ser tratar de um estudo exploratória, de caráter qualitativo, que é definida por Gil (2011, p. 27) por ter: “[...]”

como principal finalidade esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”.

Desta forma, a pesquisa teve como intuito de elaborar atividades didáticas para discussão de conceitos algébricos para aplicação posterior com alunos do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Fundamental, sendo desenvolvida por estudante do curso de Licenciatura em Pedagogia com área de aprofundamento em Educação do Campo, da Universidade Federal da Paraíba, no período maio a setembro de 2022, onde foram propostas várias atividades, com níveis hierárquicos diferentes, para desenvolver as habilidades que priorizam o pensamento algébrico com base no aprofundamento de estudos teóricos de acordo com os documentos oficiais vigentes apresentados a seguir.

Resultados e Discussões

A seguir, apresentamos as atividades elaboradas para o 1º, 2º e 3º anos do Ensino Fundamental com base na discussão conceitual do pensamento algébrico, de acordo com a BNCC:

A primeira atividade elaborada para o 1º ano escolar do Ensino Fundamental é apresentada na Figura 1, a seguir:

Figura 1- Sequência pictórica



Fonte: Construção das autoras

Na atividade apresentada na Figura 1 a proposta foi a discussão de uma sequência repetitiva, com a identificação do padrão com base em representações geométricas. Esta atividade foi baseada na habilidade EF01MA09 da BNCC (BRASIL, 2017, p 279) que propõe: “Organizar e ordenar objetos familiares ou representações por figuras, por meio de atributos, tais como cor, forma e medida”, ao apresentar padrões figurais e numéricos, possibilitando uma investigação de regularidades ou padrões em sequências diversas.

A proposta apresentada na Figura 1 deve ser antecipada com atividades que priorizem a construção do pensamento algébrico com base na manipulação de materiais

concretos, tais como organização de fichas coloridas seguindo um determinado padrão proposto, identificando os elementos ausentes na representação através do registro, com base em seus atributos como forma, cor, tamanho e/ou tipo de objeto, ao ser identificado o padrão de repetição como apresentado na Figura 2, a seguir:

Figura 2- Sequência geométrica



Fonte: adaptado de PONTE; BRANCO, MATOS (2009).

Para que haja a correta compreensão do pensamento algébrico nas atividades apresentadas (Figuras 1 e 2), é necessário que seja iniciado a discussão com os alunos de regularidades e sequências. Essas podem ser apresentadas com o suporte de materiais concretos diversos (tampinhas coloridas, objetos de coleções, dentre outros), coloridos para atrair a atenção dos alunos, e que assim eles consigam distingui-los suas regularidades. Formas diferentes, associadas a cores diferentes, compõem uma sequência de regularidades, que deve estar inicialmente identificada, para que o aluno realize atividades simples, com um único atributo, até as mais complexas, chegando a três atributos, por exemplo.

Algumas intervenções podem ser utilizadas durante a aplicação das atividades apresentadas nas Figuras 1 e 2 com o intuito de verificar ou confirmar se ocorreu a devida compreensão da atividade por parte do aluno sobre a sequência, tais como: solicitar que o aluno descreva mais elemento da sequência, verbalizando qual o padrão e a regularidade existente e registrando elementos para a continuação da sequência, evidenciando qual seria por exemplo, o 10º elemento da sequência.

Sequências pictóricas também podem ser propostas de forma “completa” (Figura 3), solicitando que o aluno identifique os termos ausentes em cada espaço vazio da tarefa a partir de uma dada referência e de acordo com a habilidade (EF01MA10) Descrever, após o reconhecimento e a explicitação de um padrão (ou regularidade), os elementos ausentes em sequências recursivas de números naturais, objetos ou figuras (BRASIL, 2017, p. 279), como apresentado na Figura 3, a seguir:

Figura 3 – Elementos ausentes em uma sequência pictórica



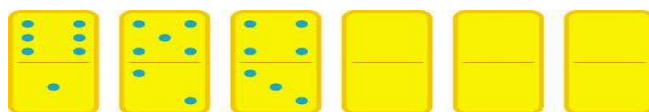
Fonte: Construção das autoras

Uma sequência repetitiva é entendida aqui como a reiteração de elementos finitos em um determinado conjunto, podendo estes serem numéricos, geométricos ou pictóricos. Já uma sequência recursiva é quando há dependência de elementos para gerar o elemento posterior, ou seja, a partir do elemento anterior é gerado o posterior. Logo, podemos verificar a compressão ou não do aluno através da observação da regularidade e do registro dos seus elementos, devendo ser discutido outros conceitos de organização e disponibilidade dos elementos (linha e coluna) e suas diferenças.

É importante que seja reforçado, mais uma vez, que a Álgebra perpassa por todas as unidades temáticas. A situação que envolve termos ausentes (Figura 3) pode ser usada em sequências numéricas também ao se descrever, após o reconhecimento e a explicitação de um padrão (ou regularidade), os elementos ausentes em sequências recursivas. Outras atividades devem ser propostas como forma de proporcionar a reflexão do pensamento e o estímulo do raciocínio para realização da atividade, como também para que o(a) professor(a), identifique se houve a compreensão conceitual ou não.

As atividades propostas para o 2º ano do Ensino Fundamental já possuem um grau de complexidade maior com relação ao ano anterior priorizando o estudo de sequências e a identificação de padrões, tanto repetitivos quanto recursivos, com valores maiores e em intervalos, impondo um pouco mais de dificuldade ou de raciocínio como apresentada na figura 4, a seguir:

Figura 4 – Sequência pictórica usando representações de dominó



Fonte: Construção das autoras

Para o 3º ano do Ensino Fundamental a proposta é de ampliar as discussões com relação ao pensamento algébrico, com o aumento do grau de complexidade das ordens do Sistema Numérico Decimal e de suas propriedades como apresentadas nas Figuras 6 e 7, a seguir;

Figura 6 – Identificando o próximo elemento



Fonte: Construção das autoras

Na atividade proposta na Figura 6, foi apresentada uma situação onde é discutido a identificação de elementos pares através de representações geométrico e sua regularidade (2, 4, 6, 8, ...) de acordo com a habilidade da BNCC Identificação e descrição de regularidades em sequências numéricas recursivas (BRASIL, 2017, p. 286). A atividade propoe a construção de elemntos com disposição retangular, que devem ser associados aos números pares atreves das seguintes indagações: a sequêcia é de elementos pares ou impares? Sua evolução/padrão acontece de quanto em quanto? Se fosse representada por números como deveria ser?

As sequências pictórias, quando bem desenvolvidas, permitem uma melhor transição dos conceitos apresentado, para os números, auxiliando na sua compreensão.

A Figura 7 apresenta uma atividade que pode ser associada as regularidades e padrões numéricos e suas operações, fazendo menção a relação de igualdade. Já que para iniciar e associar a compreensão dos padrões, a relação de igualdade é muito importante, pois ajuda na construção da sequência numérica com a utilização a partir da análise das operações. A seguir apresentamos uma atividade que foi elabora a partir da habilidade EF03MA10: “Identificar regularidades em sequências ordenadas de números naturais, resultantes da realização de subtrações sucessivas” (BRASIL, 2017, p. 286), para o 3º ano do Ensino Fundamental:

Figura 7 – Regularidades em sequências envolvendo a operação de subtrações

80		64		48			24		
----	--	----	--	----	--	--	----	--	--

$$\begin{array}{lll}
 80 - 8 = 72 & 48 - 8 = 40 & 16 - 8 = 8 \\
 72 - 8 = 64 & 40 - 8 = 32 & \\
 64 - 8 = 56 & 32 - 8 = 24 & \\
 56 - 8 = 48 & 24 - 8 = 16 &
 \end{array}$$

Fonte: Construção das autoras

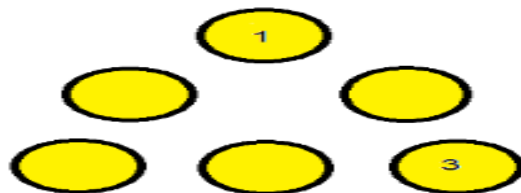
A atividade 7 propõe o preenchimento de uma sequência a partir da identificação de sucessivas subtrações do numeral 8, ao ser identificado o padrão de construção do item. A regularidade que o aluno deve identificar é a retirada de 8 elementos para ser apresentado o item posterior da sequência, sendo realizada o registro decrescente dos elementos segundo seu padrão. Similar a essa atividade também podem ser propostas outras discussões envolvendo as operações de adição, multiplicação ou divisão, dependendo do nível que se deseja atingir.

Outra atividade que possibilita a compreensão do pensamento algébrico é a apresentada na Figura 8. Trata-se da discussão conceitos a partir de intervalos pré-definidos a partir de condições estabelecidas ao ser identificado o padrão, a regularidade ao respeitar a condição inicial apresentada no problema, como indica a Figura 8, a seguir:

Na atividade 8, o aluno é convidado a participar de uma situação mais complexas, ao identificar a organização de uma sequência numérica finita (1, 2, 3, 4 5, e 6) a partir d condição dada: somatório de suas partes igual a 10. Logo, ele é convidado a realizar testes no intuito de identificar a organização sugeridos no enunciado da questão. Este item atende a habilidade EF03MA11: “Compreender a ideia de igualdade para escrever diferentes sentenças de adições de números naturais que resultem na mesma soma ou diferenças” (BRASIL, 2017, p. 287), para o 3º ano do Ensino Fundamental.

Figura 8 – Identificação de regularidades em intervalos pré-definidos, com condição de adição fixa entre seus elementos de uma sequência

A professora do 3º ano pediu que a turma organizasse os números: 1, 2, 3, 4, 5 e 6 dentro dos círculos abaixo, de forma que, a soma de todos os números distribuídos em cada lado do triângulo totalize 10. Que números podemos atribuir a cada círculo?



Fonte: Adaptado do FARIAS, AZEREDO e RÊGO (2017)

A atividade proposta na Figura 8 apresenta a discussão do uso do sinal da igualdade (=) que tem grande relevância dentro dos conceitos relacionados a Álgebra. Os alunos já devem ter, ainda que mínima, uma compreensão na interpretação deste sinal, iniciando ao 3º ano do ensino fundamental. A não oferta deste conhecimento ou a má explicação deste sinal pode atribuir consequências na aprendizagem nos níveis seguintes da educação.

Considerações Finais

A proposta deste estudo foi de apresentar atividades de matemática que possibilitassem o desenvolvimento conceitual do pensamento algébrico com alunos de 1º, 2º e 3º anos do Ensino Fundamental.

Assim, apresentamos atividades que seguiram um nível gradativo de complexidade, sendo hierárquicas e possibilitando a construção de conhecimentos com o apoio de materiais concretos e representações, priorizando maior aquisição e assimilação conceitual da aritmética generalizada nas questões propostas. O uso de manipulação de materiais nas atividades propostas possibilita a discussão conceitual, a identificação de padrões e a regularidades numérica, geométrica e pictórica, estimulando a análise da relação de igualdade e de sentenças numéricas em diversas representações, o que colabora para compreensão do pensamento algébrico.

Desta forma, a experiência de elaborar atividades em sala de aula possibilitou adquirir conhecimentos que unem a teoria com a prática em sala de aula o que é favorável à necessidade da formação docente e ao conhecimento e funcionalidade de novos métodos didáticos.

Assim, compreendemos que os alunos muitas vezes não adquirem o conhecimento necessário sobre algébrico no final dos anos iniciais, por falta de



atividades que possibilitem essa compreensão, o que pode acarretar prejuízos futuros no decorrer de sua aprendizagem, ressaltando também a dificuldade na leitura e interpretação de texto, que acarretam ampliação dessa dificuldade. Vale ressaltar que as atividades discutidas neste texto têm a prioridade de apresentar construções hierárquicas de conhecimentos, com base em atividades que priorizem a discussão iniciais com uso de materiais manipulativos, seguidos de registros escritos orais e escritos e da reflexão de cada item priorizando a assimilação de conceitos matemáticos que possibilitaram uma aprendizagem significativas nos participantes.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. SEB, Brasília: 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file> Acesso em junho/2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Secretaria de Ensino Fundamental. BRASIL: MEC/SEF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: setembro/2022.

FARIAS, Severina Andréa Dantas de; AZEREDO, Maria Alves de; PAIVA, Jussara P. A. Alves; RÊGO, Rogéria Gaudencio do. **Relações numéricas, espaciais e de grandezas** - Consolidando - 3º ano. Caderno 1 (Coleção Práticas de Letramentos no Ciclo de Alfabetização). João Pessoa: Editora do CCTA, 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6º edição. São Paulo: Atlas, 2011.

PONTE, João Pedro da.; BRANCO, Neusa.; MATOS, Ana. **Álgebra no Ensino Básico**. Ministério de Educação. 2009

WALLE, John. A. Van de. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. 6º ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.