

## ANÁLISE DO PENSAMENTO ALGÉBRICO A PARTIR DE PADRÕES GEOMÉTRICOS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

VALESKA DOS SANTOS GOUVEA<sup>1</sup>; FREDERICO DA ROSA BLANK<sup>2</sup>; DANIELA STEVANIN HOFFMANN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – leska-gouvea@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – blank.frederico@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – danielahoff@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

A Álgebra, em geral, é vista pelos alunos da educação básica como um conteúdo muito complexo, devido à necessidade em dar significado ao uso de letras na Matemática. O processo, por vezes automatizado de “encontrar o  $x$ ”, não tem sentido para muitos alunos quando trabalhado descontextualizado de situações problema. Sendo assim, os estudantes encontram dificuldades em realizar atividades que diferem do modelo tradicional – apresentação do conteúdo, exemplos, atividades, avaliação –, conforme resultados encontrados por BILHALVA (2020).

FIORENTINI, MIORIM e MIGUEL (1993, p. 88) descrevem o Pensamento Algébrico como “um tipo especial de pensamento que pode se manifestar não apenas nos diferentes campos da Matemática, como também em outras áreas do conhecimento”. Os autores dizem ainda que podem existir diferentes formas de representar o Pensamento Algébrico: linguagem natural, linguagem aritmética, linguagem geométrica, ou alguma criação de linguagem específica para esse fim, ou seja, a linguagem algébrica (FIORENTINI, MIORIM e MIGUEL, 1993).

Conhecer a Educação Algébrica de algumas escolas públicas, a partir da investigação acerca do Pensamento Algébrico de alunos do ensino fundamental, é um dos objetivos de pesquisa do projeto “Educação Algébrica: um panorama da escola à universidade” – continuidade do projeto “Ensino de Álgebra: um panorama da escola à universidade”. O projeto original foi criado sob a coordenação da professora Andrea Morgado, do Departamento de Matemática e Estatística, do Instituto de Física e Matemática (IFM/UFPe), sendo a equipe composta também pela professora Daniela Stevanin Hoffmann, do Departamento de Educação Matemática do IFM/UFPe, pela professora da rede municipal de Pelotas, Aiana Silveira Bilhalva, e os graduandos de Licenciatura em Matemática da UFPe, Frederico da Rosa Blank e Valeska dos Santos Gouvea. O projeto atual é composto pela mesma equipe, sob a coordenação da professora Daniela Hoffmann.

Em FIORENTINI, FERNANDES e CRISTÓVÃO (2005) são enunciados os caracterizadores do Pensamento Algébrico. Para possibilitar que este pensamento seja manifestado durante as atividades em sala de aula, deve-se desenvolver atividades de cunho exploratório investigativas de diferentes finalidades que trabalhe alguns desses caracterizadores. Pensando nisso, o grupo do projeto elaborou um banco de atividades a partir dos seguintes caracterizadores: estabelecer relações/comparações entre expressões numéricas ou padrões geométricos; desenvolver algum tipo de processo de generalização; perceber e tentar expressar regularidades ou invariâncias (FIORENTINI, FERNANDEZ, CRISTÓVÃO, 2005) – conforme o trabalho Elaboração de atividades exploratório-investigativas em Álgebra para os anos finais do

ensino fundamental de Frederico da Rosa Blank, apresentado neste mesmo congresso.

Em uma primeira etapa, estas atividades foram realizadas com alunos do oitavo ano de uma escola pública da rede básica de ensino da cidade de Pelotas, com a finalidade de analisar o desenvolvimento das resoluções desses estudantes. Durante a realização destas atividades, foram feitos registros escritos e gravação de áudios para análise posterior. No período de análise encontramos diversas situações e respostas surpreendentes que servirão de suporte para a elaboração de novas atividades para a pesquisa.

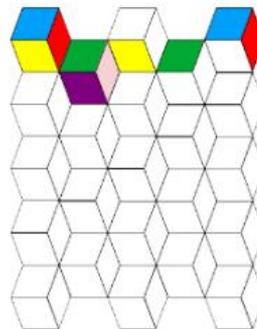
O presente trabalho tem como objetivo apresentar a análise realizada pelo grupo de pesquisa de uma das atividades aplicadas. Para isso, as resoluções foram separadas em categorias, segundo a semelhança encontrada entre elas.

## 2. METODOLOGIA

As atividades foram realizadas em cinco encontros na escola parceira, sendo que o primeiro foi de apresentação do projeto e entrega dos documentos éticos necessários para sua realização (termos de consentimento e assentimento de participação na pesquisa foram assinados por estudantes e responsáveis). Nos demais encontros, foram realizadas as aplicações, que duraram em torno de 45 minutos cada, com a presença, em média, de 10 participantes.

No segundo encontro, foram realizadas as três primeiras atividades, das quais, apresento a terceira (Figura 1).

Complete a malha abaixo.



**Figura 1:** Padrão proposto

A coleta de dados para análise se deu a partir das folhas com as resoluções dos estudantes, de anotações realizadas pela equipe do projeto durante a aplicação, e de gravações de áudio que buscavam captar as discussões entre os participantes.

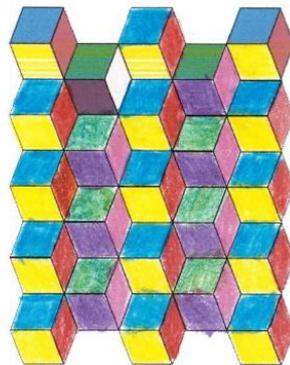
Posteriormente, foram realizadas as análises, durante reuniões de equipe semanais, nas quais foram feitas transcrições dos áudios gravados, leitura dos registros escritos, comparações entre as resoluções dos participantes e classificação das mesmas conforme embasamento teórico, sobre os caracterizadores do Pensamento Algébrico.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

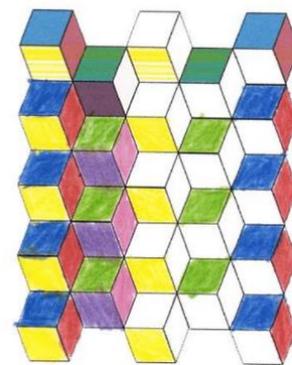
Após a análise e classificação das resoluções, a equipe identificou quatro categorias como representação do Pensamento Algébrico dos estudantes: Linha ou Coluna; Linha ou Coluna com Legenda; Coluna; e Outras Sequências. A seguir, apresentadas duas categorias que representam estratégias de resolução diferentes – as demais diferiram na forma de representação das cores (com e

sem legenda) e pela cor final (material utilizado). As imagens a seguir, Figura 2 e Figura 3, representam as duas categorias tratadas neste texto: “Linha ou Coluna” e “Coluna”.

Complete a malha abaixo.



Complete a malha abaixo.



**Figura 2:** Categoria Linha ou Coluna

**Figura 3:** Categoria Coluna

Para a Categoria Linha ou Coluna (Figura 2), a equipe identificou que os alunos completaram todos os losangos de acordo com o padrão proposto, considerando seis cores (azul, amarelo, vermelho, verde, roxo e rosa). Infere-se que os estudantes podem ter analisado a malha:

- ou apenas por linhas de cubos (linhas ímpares formadas por cubos de faces azul, amarela e vermelha e linhas pares formadas por cubos de faces verde, roxa e rosa);
- ou apenas por linhas de losangos (uma linha de losangos azuis, outra de losangos vermelhos, outra de losangos amarelos, outra de verdes, etc.);
- ou apenas por colunas de cubos (colunas ímpares formadas por cubos de faces azul, amarela e vermelha e colunas pares formadas por cubos de faces verde, roxa e rosa);
- ou apenas por colunas de losangos (uma coluna de losangos azuis e amarelos, uma coluna de losangos vermelhos, uma coluna de losangos verdes e roxos, uma coluna de losangos rosas);
- ou por linhas e colunas simultaneamente (as linhas são formadas pelos cubos com faces de cores diferentes indicadas pelas colunas: nas ímpares, azul, amarela e vermelha; nas colunas pares, verde, roxa e rosa).

Em um dos áudios registrados fica evidente que um participante identifica o padrão proposto a partir da visualização dos cubos, quando faz referência a “topo, lado e frente”, conforme o diálogo que segue:

Participante: “Aqui todo o topo era azul, todo o lado era vermelho e toda a frente era amarela.”

Pesquisadora: “Entendi. E esse aqui como é que era? – apontando para a segunda coluna.”

Participante: “Todo topo era verde, essa parte da frente era essa cor e do lado era rosa.”

Na Categoria Coluna (Figura 3), os estudantes pintaram os losangos de acordo com o padrão proposto de sete cores (as mesmas seis anteriores com acréscimo do branco). Pode-se inferir que os alunos analisaram cada coluna da malha individualmente:

- ou por colunas de losangos (uma primeira coluna de losangos azuis e amarelos, uma segunda coluna de losangos vermelhos, uma terceira coluna de losangos verdes e roxos, uma quarta coluna de losangos rosa, uma quinta coluna de losangos brancos e amarelos, uma sexta coluna de losangos brancos, uma sétima coluna de losangos verdes e brancos, uma oitava coluna de losangos brancos, uma nona coluna formada por losangos

azuis e brancos e uma décima e última coluna formada por losangos vermelhos);

- ou por colunas de cubos (primeira coluna formada por cubos de faces azul, amarela e vermelha, segunda coluna formada por cubos de faces verde, roxa e rosa, terceira coluna formada por cubos de faces branca, amarela e branca, quarta coluna formada por cubos de faces verde, branca e branca e quinta coluna de cubos de faces azul, branca e vermelha).

Conforme registro de áudio realizado pelos pesquisadores, destaca-se o diálogo a seguir, em que fica evidente a identificação do padrão proposto a partir da visualização dos cubos, quando o participante faz referência a “topo, lado e frente”.

Participante: “Eu segui a sequência e, tipo, em cima, o amarelo ali, tinha em cima sem nada e do lado sem nada. E, no primeiro, que era azul e vermelho a frente era sem nada e o verde também.”

#### 4. CONCLUSÕES

O caracterizador de reconhecimento de padrão geométrico apareceu de duas maneiras distintas, representado pelas categorias “Linha ou Coluna” e “Coluna”. Dois grupos apresentaram pensamentos diferentes de reconhecimento de padrão, que conseguiram expressar pintando.

A equipe percebeu que, nas próximas pesquisas, é interessante investigar se os alunos identificam a relação da Álgebra que eles estudam na escola e as atividades realizadas a partir de padrões geométricos.

O projeto está em sequência e, devido ao cenário atual, estamos realizando as reuniões de forma remota para publicar pesquisas dos resultados obtidos. Voltaremos às atividades práticas assim que possível para dar continuidade ao trabalho. No retorno às atividades presenciais pretendemos expandir a pesquisa para outras escolas.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BILHALVA, A. S. **Investigando o pensamento algébrico à luz da teoria dos campos conceituais**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Pelotas.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. Â.; MIGUEL, A. Contribuição para um Repensar... a Educação Algébrica Elementar. **Pro-Posições**, v. 4, nº 1 (10), p. 78-91. 1993.

FIORENTINI, D.; FERNANDES, F. L. P.; CRISTOVÃO, E. M. Um estudo das potencialidades pedagógicas das investigações matemáticas no desenvolvimento do pensamento algébrico. **Seminário Luso-Brasileiro de Investigações Matemáticas no Currículo e na Formação do Professor**, 2005. Portugal. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/seminario\\_lb.htm](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/seminario_lb.htm)>. Acesso em: 09 set. 2020.