

TAREFAS DE ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE ANÁLISE COMBINATÓRIA

Erika Regina Santana da Silva Pereira¹

GD 3 - Educação Matemática no Ensino Médio.

Resumo: Este projeto se refere a uma pesquisa de mestrado em Ensino de Matemática, em fase inicial, que tem por objetivo investigar a utilização da Análise da produção escrita como estratégia de ensino para a aprendizagem do conteúdo de Análise combinatória para alunos do Ensino Médio. A pesquisa será realizada com alunos que cursam o 2º ano do Ensino Médio de duas escolas públicas situadas no município de Londrina. Os dados analisados serão obtidos a partir dos registros escritos dos alunos e diário de campo da pesquisadora. Para o desenvolvimento dessa proposta teremos três momentos, o primeiro de coleta de produções escritas de alunos por meio da resolução de uma lista de tarefas, o segundo momento que é a elaboração das tarefas de Produção Escrita a partir das resoluções coletadas e o terceiro momento de ensinar Análise Combinatória utilizando as tarefas elaboradas. Esperamos que os resultados desse trabalho possam contribuir para a aprendizagem do conteúdo de Análise combinatória e para Educação Matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática. Análise combinatória. Análise da produção escrita. Estratégia de ensino.

INTRODUÇÃO

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais PCN (BRASIL, 1997) a Matemática contribui no desenvolvimento da atividade humana e favorecer o desenvolvimento da capacidade de expressão, da imaginação e do raciocínio. Apesar de a importância da disciplina de Matemática estar nos currículos escolares juntamente as demais disciplinas, ela é considerada de difícil compreensão em razão de muitos alunos apresentarem desinteresse e grande dificuldade de aprendizagem.

Muitas pesquisas são desenvolvidas no sentido de entender como o processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos matemáticos pode ser aperfeiçoado visando facilitar esse entendimento. Algumas pesquisas desenvolvidas pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação – GEPEMA – da Universidade Estadual de Londrina mostram informações sobre a aprendizagem dos alunos por meio da Análise da Produção Escrita.

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR; Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática; Mestrado em Ensino de Matemática; erikarssp@gmail.com; orientador(a): Prof. Dr. Jader Otávio Dalto.

Um dos trabalhos desenvolvidos no interior do GEPEMA é a tese de doutorado de Santos (2014) que, ao investigar alguns trabalhos desenvolvidos no grupo, conclui que a Análise da Produção Escrita pode ser utilizada como Estratégia de Ensino. Seguindo as ideias apresentadas por esta autora, Cardoso (2017) desenvolveu algumas práticas de análise da produção escrita, que subsidiaram uma proposta de ensino para o ensino de Progressões Geométricas na Educação de Jovens e Adultos. A partir desta primeira experiência, Pereira, Doneze e Dalto (2018) desenvolveram um trabalho com atividades que utilizam a Análise da Produção Escrita como possibilidade de Ensino, e apresentam uma primeira definição de Tarefas de Análise da Produção Escrita -TAPE. Para eles, TAPE é definida como

[...]um instrumento e/ou atividade, cujo surgimento advenha de uma produção escrita previamente analisada pelo professor, de modo que sua construção tenha sido no cerne desta produção escrita, tudo nele(a) proposto esteja envolto ao objetivo de se analisar tal produção escrita, norteando o ensino e a aprendizagem de determinado conteúdo, configurando-se como uma tarefa de questionamentos, reflexões, de comparação e discussão quanto aos diferentes pontos de vista e procedimentos que permitem solucionar as situações (PEREIRA; DONEZE; DALTO, 2018, p. 240).

Seguindo a mesma direção apresentada por estes autores, nossa proposta com esse trabalho é de investigar a utilização das Tarefas de Análise da Produção Escrita no ensino e na aprendizagem de Análise Combinatória e ensinar esse conteúdo utilizando as tarefas elaboradas. Assim, esperamos contribuir para a aprendizagem dos alunos ao utilizar a Análise da Produção Escrita como Estratégia de Ensino.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No âmbito do GEPEMA, a Análise da Produção Escrita foi utilizada no desenvolvimento de vários trabalhos como uma prática investigativa que possibilita ao professor conhecer informações sobre a aprendizagem do aluno, a fim de repensar sua prática ou fazer intervenções pontuais. Além disso, possibilita também ao aluno analisar o seu processo de aprendizagem.

Entre os anos de 2005 a 2010 vários dos trabalhos produzidos por esse grupo, GEPEMA investigaram a temática de Análise da Produção Escrita (APE). Inicialmente, as investigações acerca da Análise da Produção Escrita convergiam para uma perspectiva de estratégia de Avaliação. Depois, a partir de alguns estudos produzidos pelo grupo, Santos

(2014) pode identificar aspectos da Análise da Produção Escrita que podem considerá-la como Estratégia de Ensino. Segundo Santos (2014),

[...] a análise da produção escrita como estratégia de ensino pode ser utilizada para auxiliar o professor na obtenção de informações sobre os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, as quais posteriormente podem subsidiar a elaboração de intervenções, comentários e/ou questionamentos na produção do aluno de modo que esse possa, sob orientação do professor, desenvolver ferramentas Matemáticas, isto é, ser autor de seu próprio conhecimento matemático (SANTOS, 2014, p. 63).

Assim, uma das formas de utilizar a Análise da Produção Escrita nas aulas de Matemática é pensar em tarefas nas quais ela esteja presente. Neste sentido, é importante destacar que ao selecionar uma tarefa para propor aos alunos, o professor considera vários aspectos, como o objetivo que se pretende alcançar, o tempo disponível para se trabalhar, os conhecimentos prévios dos alunos. Nessa perspectiva Gafanhoto e Canavarro destacam:

Uma das mais importantes decisões que o professor realiza regularmente na sua atividade de ensino incide sobre as tarefas que propõe na aula. É em torno das tarefas que as aulas se desenrolam; elas são o ponto de partida para as experiências de aprendizagem dos alunos. (GAFANHOTO; CANAVARRO, 2008, p. 122).

Dessa forma percebemos a importância da escolha das tarefas propostas aos alunos e a função dessas tarefas no ensino e aprendizagem dos conteúdos. Além disso, a diversidade nas atividades propostas também é fundamental para propiciar aos alunos diferentes experiências que convergirão para a sua aprendizagem. A esse respeito Ponte (2005) ressalta a existência de inúmeras categorias de tarefas matemáticas, como problemas, exercícios, investigações, projetos, tarefas de modelação e jogos. Ferreira e Buriasco (2015) enfatizam que essas tarefas podem ser apresentadas em diversos contextos, como situações realísticas, factuais, rotineiras ou estritamente por meio de uma linguagem Matemática.

Um dos tipos de tarefas que pode ser proposto aos alunos e que pode mostrar muito sobre o que eles já conhecem do conteúdo ou o que ainda precisam entender são as Tarefas de Análise da Produção Escrita em que os alunos irão analisar e comparar resoluções de atividades do conteúdo abordado, se posicionar quanto à correção da atividade em certa ou errada e identificar os possíveis erros.

De acordo com Doneze (2019) ao resolver as Tarefas de Análise da Produção Escrita há características a se compreender em cada tarefa, pois os questionamentos elaborados têm o objetivo de chamar a atenção para determinado ponto da produção escrita e para que o aluno se posicione sobre o certo ou o errado. Além disso, confronta produções escritas de um mesmo exercício também solicitando o posicionamento dos alunos sobre o certo ou errado. Essas tarefas podem auxiliar a aprender um novo conteúdo ou reforçar algo já conhecido.

O trabalho de Minato (2019) desenvolveu uma proposta de construção de Tarefas de Análise da Produção Escrita relacionada ao ensino de Matemática, nesse caso para o conteúdo de Progressão Geométrica. Ela aplicou uma lista de tarefas a alunos concluintes do Ensino Médio com o objetivo de obter produções escritas para serem utilizadas posteriormente na elaboração das tarefas de análise da produção escrita.

As tarefas escolhidas apresentavam diferentes níveis de dificuldades, como identificar os termos de uma PG, classificá-la como crescente ou decrescente, calcular os termos por meio da razão, ou por meio da fórmula e interpolar valores. A turma escolhida para resolver essas tarefas foi uma turma iniciante do curso de licenciatura em Matemática da UTFPR. Essa proposta ocorreu no segundo semestre de 2018.

A partir das resoluções foram elaboradas as Tarefas de Produções Escritas para o ensino do conteúdo de Progressões Geométricas em outra turma. A seguir são apresentados dois exemplos de tarefas que podem ser utilizadas para introdução desse conteúdo.

Tarefa nº 1

Objetivo da tarefa: Conceituar uma progressão geométrica e razão.

Tarefa nº 1

A professora Vera pediu aos seus alunos, Leandro, Beatriz e Isabela, que observassem se a sequência dada era um tipo específico de sequência chamada progressão geométrica. Em caso afirmativo deveriam citar qual a característica que uma progressão geométrica possui.

Veja as resoluções:

Resolução da aluna Beatriz

a) (1, 3, 9, 27, 81) \rightarrow Todos os números foram multiplicado por 3.
Caso afirmativo

Resolução da aluna Isabela

a) (1, 3, 9, 27, 81) (multiplicando cada termo por 3)
razão $q=3$

Resolução do aluno Leandro

a) (1, 3, 9, 27, 81) \rightarrow form, por a sequencia cresce multiplicando por 3 o termo anterior, ficando assim:
 $q=3$

- O que estas resoluções possuem em comum?
- Por que você acha que a Beatriz escreveu “Todos os números foram multiplicados por 3”?
- A aluna Isabela escreveu razão $q=3$. O que você acha que ele quis dizer com isso?
- Por meio destas observações, você consegue definir com suas palavras o que é uma progressão geométrica?

O objetivo dessa questão é que os alunos observem as três resoluções e por meio delas consigam perceber que em todas é comum a resposta multiplicação por 3, e que este valor é a razão da PG. Depois disso, espera-se que eles consigam elaborar o conceito de Progressão Geométrica com suas próprias palavras.

Em seguida o professor continua com a aplicação da tarefa 2.

Objetivo da tarefa: Diferenciar progressão aritmética de progressão geométrica;

Tarefa nº 2

Tarefa nº 2

Ao pedir para as alunas verificarem se a sequência dada é uma progressão geométrica, Isabela e Maria responderam que não é.

Resolução da aluna Isabela

b) (2, 4, 6, 8, 10, 12) (soma de um cada termo)
- não é PG

Resolução da aluna Maria

b) (2, 4, 6, 8, 10, 12)
Não é uma PG, é uma PA

a) Elas estão corretas?

b) Maria escreve que a sequência é uma progressão aritmética (PA). Qual a diferença entre uma progressão geométrica (PG) e uma progressão aritmética (PA)?

Fonte: MINATO, 2019, p. 27.

O objetivo dessa questão é que os alunos retomem a definição de progressão geométrica elaborada na atividade anterior e diferencie progressões geométricas de progressões aritméticas percebendo suas diferenças e evitando equívocos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta investigação tem caráter qualitativo (BOGDAN; BIKLEN, 1994) e está sendo desenvolvida em três momentos. O primeiro momento consiste na definição de tarefas aplicação das mesmas a alunos que já tem conhecimento do conteúdo de Análise Combinatória. O objetivo deste momento é obter produções escritas para possibilitar a elaboração das TAPes. Para isso, a lista de tarefas a seguir será resolvida por alunos do 2º ano do Ensino Médio que já aprenderam esse conteúdo.

Tarefa 1

- 1) As carteirinhas dos sócios de um clube são numeradas de 000 à 999.
 - a) Quantas são as carteirinhas cujo número não apresenta nem o algarismo 3 nem o 7?
 - b) Quantas são as carteirinhas cujo número não contém algarismos repetidos?
- 2) Cinco rapazes e uma moça formam uma fila. De quantas maneiras essa fila pode ser formada de modo que a moça fique sempre à frente?
- 3) Cinco times de futebol (Londrina, Atlético, Coritiba, Paraná e Malutron) disputam o Campeonato Paranaense. Quantas são as possibilidades de classificação para os três primeiros lugares do campeonato?

Tarefas 2

- 1) De quantas formas diferentes 5 pessoas podem ocupar um sofá de 5 lugares, de modo que todos fiquem sentados?
- 2) De quantas maneiras diferentes 5 pessoas podem se sentar em um carro de cinco lugares, sabendo que apenas uma pessoa pode dirigir o carro?
- 3) De quantas formas podemos pintar o mapa da região sul do Brasil usando 3 cores diferentes, sendo um estado de cada cor?

Tarefa 3

- 1) Quantos são os anagramas da palavra AMO?
- 2) Escrever todos os anagramas da palavra AMO usando a árvore de possibilidades.
- 3) No caso da palavra AMO, não há letras repetidas. Quantos são os anagramas da

palavra OVO?

- 4) Se a palavra a ser permutada fosse BATATA. Quantos anagramas seriam possíveis formar?
- 5) Quantos são os anagramas da palavra ARARAQUARA?
- 6) Quantos são os anagramas da palavra JARARACA?

Tarefa 4

- 1) Em uma festa, 5 amigos cumprimentam-se uns aos outros com apertos de mão”. Quantos apertos de mão são necessários, no mínimo, para que todos os 5 se cumprimentem?
- 2) Marli quer fazer salada de frutas usando 3 frutas diferentes de cada vez. Se ela dispõe de abacaxi, mamão, banana, laranja e kiwi, quantas saladas diferentes ela pode fazer?
- 3) De um grupo de 20 crianças, quantos grupos diferentes de 5 crianças podem ser formados?
- 4) Um químico possui 10 tipos de substâncias. De quantos modos possíveis poderá associar 6 dessas substâncias?

Após a aplicação destas tarefas, as produções escritas serão analisadas à luz dos procedimentos de Análise da Produção Escrita desenvolvidos no interior do GEPEMA. Tal análise subsidiará o segundo momento da investigação, o momento de elaboração das TAPES. Serão escolhidas, para a elaboração das TAPES, resoluções que apresentem diferentes características, que estejam corretas, incorretas ou parcialmente corretas para que sejam levantados questionamentos sobre tais resoluções a fim de direcionar as conclusões dos alunos a respeito dos conceitos de Análise Combinatória que serão estudados. As TAPES serão organizadas de modo a se elaborar uma proposta de ensino.

Finalmente, o terceiro momento da investigação é desenvolver a proposta de ensino elaborada em uma outra turma de alunos do 2º ano do Ensino Médio. Os dados serão coletados a partir da gravação em áudio das aulas desenvolvidas neste momento, dos registros escritos elaborados pelos alunos ao resolverem as TAPES e do diário de campo da pesquisadora, que também é a professora da turma na qual a proposta de ensino será

desenvolvida. Os dados serão analisados a partir de algumas técnicas da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011).

CRONOGRAMA

Tabela 1: 2º semestre de 2019

Ações	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Estudo do referencial teórico-metodológico	X	X	X	X	X
Aplicação das tarefas nas turmas de 2 ano para coleta de resoluções			X		
Correção das tarefas propostas				X	X
Seleção das resoluções para elaboração das TAPES				X	X
Escrita da dissertação	X	X	X	X	X

Fonte: Autor

Tabela 2: 1º semestre de 2020

Ações	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN
Elaboração das TAPES	X	X				
Ensinar Análise Combinatória utilizando as TAPES			X	X		
Análise das produções escritas dos alunos com o uso dessa estratégia de ensino					X	X
Escrita da dissertação	X	X	X	X	X	X

Fonte: Autor

Tabela 3: 2º semestre de 2020

Ações	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Análise das produções escritas dos alunos com o uso dessa estratégia de ensino	X					
Escrita da dissertação	X	X	X	X	X	X

Fonte: Autor

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

A expectativa desta pesquisa está associada à possibilidade da utilização da Análise da Produção Escrita como Estratégia de Ensino contribuir no processo de ensino e de aprendizagem do conteúdo de Análise Combinatória. Espera-se com essa investigação

auxiliar o trabalho docente a partir da análise da produção escrita dos alunos, mostrando os entendimentos dos mesmos a respeito dos conceitos estudados.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática.** Brasília, 1998.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação.** Porto: Porto Editora, 1994.
- CARDOSO, M. A. **Análise Da Produção Escrita Em Matemática: Quatro Histórias Da Construção De Uma Proposta De Ensino Para A Educação De Jovens E Adulto.** 2017a. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017.
- DONEZE, I. S. **A construção de tarefas de análise da produção escrita para o ensino e a aprendizagem de matemática.** 2019. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2019.
- FERREIRA, P. E. A.; BURIASCO, R. L. C. Enunciados de Tarefas de Matemática Baseados na Perspectiva da Educação Matemática Realística. Rio Claro, **Bolema**, v. 29, n. 52, p. 452-472, 2015.
- GAFANHOTO, A. P.; CANAVARRO, A. P. A adaptação das tarefas Matemáticas: como promover o uso de múltiplas representações. **Práticas de Ensino da Matemática**, p. 121 -134, 2012.
- MINATO, Nadia Schimomukai. **Tarefas de análise da produção escrita para o ensino de progressões geométricas.** 2019. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Licenciatura em Matemática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2019.
- MORAES, R; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva.** Ijuí: Editora Unijuí, 2011.
- PONTE, J. P. Gestão Curricular em Matemática. In GTI (Ed.), **O professor e o Desenvolvimento Curricular**, Lisboa: APM. 2005, p. 11-34
- SANTOS, E. R. dos. **Análise da produção escrita em Matemática: de estratégia de avaliação a estratégia de ensino.** 2014. 156 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.
- PEREIRA, F. F.; DONEZE, I. S. DALTO, J. O. **Caracterizando Tarefas de Análise da Produção Escrita por meio do ensino de Equações.** Revista Paranaense de Educação Matemática, v.7, n.14, p.236-255, jul.- dez. 2018.