



Procedimentos Metodológicos no GEPEMA: um olhar para dentro

Ana Cláudia Barretto¹

GD8 – Avaliação em Educação Matemática

Neste artigo é apresentada uma pesquisa de mestrado em desenvolvimento, cujo objetivo é configurar um modelo a partir dos procedimentos metodológicos utilizados nas pesquisas do GEPEMA, que envolveram análise da produção escrita como prática de investigação. A partir do inventário das etapas dos procedimentos metodológicos desses trabalhos, pretende – se utilizar os modelos emergentes como heurística, em que cada conjunto de procedimentos é tomado como um modelo ligado a um contexto de pesquisa e por meio de um processo de refinamento assume um caráter mais geral, passando de um modelo de para um modelo para.

Palavras-chave: Educação Matemática; Procedimentos Metodológicos; Modelos Emergentes; Análise da Produção Escrita.

Introdução

O GEPEMA², Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação, tem como um objeto de estudo a avaliação como prática de investigação e como oportunidade de aprendizagem. Nesta perspectiva, o objetivo da avaliação é contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem e não, classificar e/ou selecionar os alunos.

Entende-se por avaliação enquanto prática de investigação

[...] um processo de buscar conhecer ou, pelo menos, obter esclarecimentos, informes sobre o desconhecido por meio de um conjunto de ações previamente projetadas e/ou planejadas que procura seguir os rastros, os vestígios, esquadrihar, seguir a pista do que é observável, conhecido (FERREIRA, 2009, p.21).

Uma das ferramentas que pode ser utilizada nesse processo e que o GEPEMA tem se proposto a estudar, desde sua constituição, é a análise da produção da produção escrita em

¹ Universidade Estadual de Londrina, e-mail: anabarretto.2@gmail.com, orientadora: Profa. Dra. Regina Luzia Corio de Buriasco.

² Mais informações sobre o grupo em <http://www.uel.br/grupo-estudo/gepema/>



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

investigações, em nível de mestrado e de doutorado. A produção escrita de alunos e professores que ensinam matemática, em questões abertas (discursivas) de matemática tem sido minuciosamente examinada na busca de informações a respeito de como lidaram com essas questões, sem apenas corrigi-las como corretas ou incorretas.

Essas pesquisas qualitativas e de caráter interpretativo foram realizadas à luz de orientações presentes na Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977), sendo que este estudo tem como objetivo configurar um modelo a partir dos procedimentos metodológicos utilizados nas pesquisas do GEPEMA.

Educação Matemática Realística (RME - *Realistic Mathematics Education*)

Com início na Holanda no final dos anos de 1960 devido à necessidade de uma reforma educacional no país, a Educação Matemática Realística é uma abordagem para o ensino de matemática, que tem como precursor o matemático Hans Freudenthal (1905 – 1990). Ele considerava a matemática como uma atividade humana. Para ele, a matemática é resultado de uma ação e os alunos aprendem matemática fazendo matemática, isto é, matematizando. Cabe ao professor, então, oferecer-lhes situações realísticas possíveis de serem matematizadas e orientá-los nesse processo. O termo “realístico” refere-se a situações que possam ser imaginadas pelos alunos. Os contextos envolvidos nos problemas não precisam ser necessariamente do cotidiano no sentido usual da expressão.

Nessa abordagem, não é desejável que o conteúdo matemático seja explorado partindo de definições e propriedades, mas sim de situações realísticas em que os alunos tenham a oportunidade de desenvolverem ferramentas matemáticas, em um trabalho semelhante ao de matemáticos.

Alguns autores como Freudenthal (1973) e Treffers (1987) defendem que não é uma boa estratégia iniciar os estudos de um assunto da Matemática já em seu nível mais formal e que o processo de aprendizagem deve se basear em processos de descoberta e construção da Matemática. Particularmente, Freudenthal (1973, p. 109) nomeia um processo de *re-invenção guiada*, no qual o aluno seria chamado e guiado a percorrer um caminho de experiências mentais que o conduziriam ao que se espera que ele aprenda (CIANI, 2012, p.28).



Modelos Emergentes

Um aspecto na RME, que diz respeito à construção do conhecimento matemático pelos alunos, é o princípio dos modelos emergentes, que se refere à relação entre o conhecimento não formal e o conhecimento formal, e também numa possível evolução de um para o outro.

O professor, ao propor uma situação em que os alunos possam matematizar, espera que eles lidem com esta situação de alguma maneira que lhes seja familiar, podendo desenvolver estratégias informais. Essas estratégias são específicas àquele contexto e assumem o caráter de um modelo de.

Depois enquanto os alunos recolhem mais experiências com problemas semelhantes, a sua atenção pode transferir-se para as relações e estratégias matemáticas. Como consequência, o modelo toma caráter mais objectivo, e torna-se mais importante como base para o raciocínio matemático do que como uma forma de representar um problema contextualizado. Assim, o modelo começa a tornar-se uma base referencial para o nível da Matemática formal. (GRAVEMEIJER, 2005, p. 16).

Na figura a seguir, proposta por Gravemeijer (1994), encontram-se os níveis que representam cada uma das etapas do desenvolvimento de novos conceitos a partir de uma situação específica.

Figura 1: Modelo emergente da RME



Fonte – GRAVEMEIJER (1994 *apud* OLIVEIRA, 2014, p.26)

- No nível de situação, conteúdo matemático, conhecimento e estratégias são utilizados unicamente dentro do contexto da situação.
- No nível referencial (modelo de), estratégias e procedimentos se referem à situação descrita no problema e modelos são desenvolvidos para resolvê-la.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

- No nível geral (modelo para), estratégias e procedimentos extrapolam o contexto, com isso, os modelos também são válidos para outras situações.
- No nível formal, se trabalha com procedimentos e notações convencionais, formalizados (FERREIRA, CIANI, OLIVEIRA, 2014, p. 128).

Pesquisa Qualitativa

A pesquisa qualitativa tem como foco compreender um fenômeno em toda sua complexidade e no seu contexto natural. As informações recolhidas são descritas detalhadamente e não existe a preocupação de responder questões prévias ou de testar hipóteses. O que se busca é interpretar e compreender as informações recolhidas na investigação. Assim, é a partir da visão de mundo do pesquisador e de toda a sua experiência, que as informações são analisadas.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa possui cinco características, porém os próprios autores afirmam que pode haver pesquisas, consideradas qualitativas, que não apresentam uma ou mais características dessas.

- I. A fonte direta de informações é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal.
- II. É descritiva.
- III. Os investigadores qualitativos se interessam mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.
- IV. Os dados tendem a ser analisados de forma indutiva.
- V. O significado é de importância vital.

Para Garnica (2004, p.86) são características da pesquisa qualitativa:

- (a) a transitoriedade de seus resultados;
- (b) a impossibilidade de uma análise a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar;
- (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar;
- (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e
- (e) a impossibilidade de se estabelecer



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas.

Análise de Conteúdo

A análise de conteúdo proposta por Bardin (1977) pode ser definida de um modo geral como

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 1977, p.42).

O objetivo é buscar novos sentidos por meio de inferências, a partir de um tratamento sistemático do conteúdo das mensagens. Ressaltando que não é inferir apenas com algumas leituras. É preciso “mergulhar” no objeto de estudo e utilizando determinados procedimentos fazer aparecer o que antes não estava aparente.

Este método pode ser organizado em torno de três polos cronológicos:

- 1) a pré-análise;
- 2) a exploração do material;
- 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Na pré-análise é que ocorre o primeiro contato do pesquisador com o material e, em geral, envolve a escolha dos documentos, a formulação de objetivos que nortearão a pesquisa, e a elaboração de indicadores que sustentem a interpretação.

A exploração do material consiste em operações de codificação do material. E a última fase, é a que o pesquisador “tendo à sua disposição resultados significativos e fiéis, pode então propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos, ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas” (BARDIN, 1977, p.101).

Objetivos

Nesta investigação, os modelos emergentes serão utilizados como heurística para estudar teoricamente os procedimentos metodológicos empregados nessas pesquisas. O objetivo geral é configurar um modelo de procedimentos metodológicos utilizados pelos membros



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 - Pelotas - RS

do GEPEMA ao trabalharem com a análise da produção escrita como prática de investigação. Para isso, pretende-se:

- inventariar as etapas dos procedimentos metodológicos (modelos de) utilizados pelos membros do GEPEMA nos trabalhos que exploram a análise da produção escrita;
- inventariar as etapas dos procedimentos metodológicos propostos pela Bardin (1977) na análise de conteúdo;
- identificar aproximações entre as etapas dos procedimentos metodológicos utilizados pelos membros do GEPEMA e as etapas dos procedimentos da análise de conteúdo (BARDIN, 1977);
- apresentar o cotejo entre os aspectos relevantes inventariados no estudo;
- analisar e discutir o cotejamento elaborado;
- analisar e discutir as aproximações encontradas de modo a configurar os procedimentos metodológicos utilizados pelo GEPEMA como um modelo para;
- apresentar o modelo para.

Cabe ressaltar que não é a intenção deste estudo oferecer um modelo que engesse os procedimentos metodológicos, até porque isso iria contra ao que entendemos por pesquisa qualitativa. A intenção é explicitar um modelo, a partir dos trabalhos desenvolvidos no GEPEMA que pode ser utilizado em futuras pesquisas.

Procedimentos Metodológicos

Dos mais de trinta trabalhos desenvolvidos pelos membros do GEPEMA, dezenove utilizaram a análise da produção escrita como prática de investigação, tendo sido realizadas pesquisas de caráter interpretativo à luz da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977).



O conjunto de documentos utilizados para esse estudo são as dissertações (NAGY-SILVA, 2005; PEREGO, S., 2005; SEGURA, 2005; PEREGO, F., 2006; NEGRÃO DE LIMA, 2006; ALVES, 2006; DALTO, 2007; VIOLA DOS SANTOS, 2007; CELESTE, 2008; SANTOS, 2008; ALMEIDA, 2009; FERREIRA, 2009; BEZERRA, 2010; LOPEZ, 2010; PRESTES, 2015; PAIXÃO, 2016) e as teses (PIRES, 2013; TREVISAN, 2013; MENDES, 2014) produzidas pelos membros do GEPEMA.

Primeiro, foi realizado um levantamento dos trabalhos produzidos no GEPEMA que utilizaram a análise da produção escrita como prática de investigação. Para que então fosse realizada uma leitura desses trabalhos na íntegra, visto que para a pesquisadora não faria sentido inventariar os procedimentos metodológicos sem uma ideia do todo.

Durante a leitura foram identificados e inventariados alguns elementos que forneceram uma visão geral de cada um dos trabalhos, tais como o foco de pesquisa, as intenções do pesquisador, o método utilizado e a justificativa, os envolvidos na pesquisa, objeto de estudo. Também foram identificadas e inventariadas as características apresentadas pelo autor de cada trabalho a respeito de pesquisa qualitativa e de análise de conteúdo, devido ao objetivo deste estudo que é investigar os procedimentos metodológicos e o que mais permeia o método utilizado.

Por se tratar de pesquisas qualitativas desenvolvidas à luz das orientações presentes na análise de conteúdo (BARDIN, 1977), também foram identificadas e inventariadas as etapas dos procedimentos metodológicos da análise de conteúdo (BARDIN, 1977).

Após esse levantamento inicial, foram identificados e inventariados os procedimentos metodológicos utilizados, sendo cada conjunto de procedimentos ordenado e todos apresentados em um quadro. Esta etapa da investigação consistiu em identificar os diferentes modelos de, ou seja, a maneira particular como foi realizada cada uma das pesquisas, em um contexto específico.

O próximo passo do estudo é buscar semelhanças entre esses diferentes conjuntos de procedimentos, para que estes diferentes modelos de, específicos a cada contexto de



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

pesquisa, assumam um caráter mais geral, podendo ser utilizados em outras pesquisas cujo foco seja semelhante aos trabalhos estudados. Com isso, configura-se um modelo para.

Pretende-se, por fim, buscar aproximações entre o modelo para e as etapas dos procedimentos metodológicos presentes na análise de conteúdo (BARDIN, 1977).

Referências

- ALMEIDA, V. L. C. de. **Questões não-rotineiras:** a produção escrita de alunos da graduação em Matemática. 2009. 144f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.
- ALVES, R. M. F. **Uma Análise da Produção Escrita de Alunos do Ensino Médio em Questões de Matemática.** 2006. 158f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edição 70, 1977.
- BEZERRA, G. C. **Registros escritos de alunos em questões não-rotineiras da área de conteúdo quantidade:** um estudo. 2010. 183f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1999.
- CELESTE, L. B. **A Produção escrita de alunos do Ensino Fundamental em questões de matemática do PISA.** 2008. 85f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.
- CIANI, A. B. **O realístico em questões não-rotineiras de matemática.** 2011. 166f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.
- DALTO, J. O. **A Produção Escrita em Matemática:** análise interpretativa da questão discursiva de Matemática comum à 8ª série do Ensino Fundamental e à 3ª série do Ensino Médio da AVA/2002. 2007. 100f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.
- FERREIRA, P. E. A. **Análise da produção escrita de professores da Educação Básica em questões não-rotineiras de matemática.** 2009. 166f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

- FERREIRA, P. E. A.; CIANI, A. B.; OLIVEIRA, R. C. Educação Matemática Realística: uma abordagem para o ensino. In: BURIASCO, R. L. C. (Org.) **GEPEMA**: espaço e contexto de aprendizagem. Curitiba: CRV, 2014. p. 113-141.
- GARNICA, A. V. M. História Oral e Educação Matemática. In: BORBA, M.C.;
- ARAÚJO, J. L. (Orgs.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p.77-98.
- GRAVEMEIJER, K. P. E. O que torna a Matemática tão difícil e o que podemos fazer para o alterar? In: SANTOS, L.; CANAVARRO, A. P.; BROCARD, J. (Eds.). **Educação matemática: Caminhos e encruzilhadas**. Lisboa: APM, 2005, p. 83-101.
- LOPEZ, J. M. S. **Análise interpretativa de questões não-rotineiras de matemática**. 2010. 141f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.
- MENDES, M. T. **Utilização da Prova em Fases como recurso para regulação da aprendizagem em aulas de cálculo**. 2014. 275f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.
- NAGY-SILVA, M. C. **Do observável para o Oculto: Um Estudo da Produção Escrita de Alunos da 4ª Série em Questões de Matemática**. 2005. 123f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.
- NEGRÃO de LIMA. R. C. **Avaliação em Matemática: análise da produção escrita de alunos da 4ª série do Ensino Fundamental em questões discursivas**. 2006. 181f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.
- OLIVEIRA, Rodrigo Camarinho de. **Matematização: estudo de um processo**. 2014. 62f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.
- PEREGO, S. C. **Questões Abertas de Matemática: um estudo de registros escritos**. 2005. 103f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.
- PEREGO, F. **O que a produção escrita pode revelar? Uma análise de questões de matemática**. 2006. 128f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.
- PIRES, M. N. M. **Oportunidade para aprender: uma Prática da Reinvenção Guiada na Prova em Fases**. 2013. 122f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.
- PRESTES, D. B. **Prova em fases de Matemática: uma experiência no 5º ano do Ensino Fundamental**. 2015. 122f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

SANTOS, E. R. dos. **Estudo da produção escrita de alunos do Ensino Médio em questões discursivas não rotineiras de matemática.** 2008. 166f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

SEGURA, R. O. **Estudo da Produção Escrita de Professores em Questões Discursivas de Matemática.** 2005. 176f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

TREVISAN, A. L. **Prova em fases e um repensar da prática avaliativa em Matemática.** 2013. 168f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

VIOLA DOS SANTOS, J. R. **O que alunos da Escola Básica mostram saber por meio de sua produção escrita em matemática.** 2007. 114f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.