



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

ANA CLÁUDIA BARRETTO

**PROCEDIMENTOS DA ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA EM
MATEMÁTICA NO CONTEXTO DO GEPEMA: UM OLHAR PARA
DENTRO**

Londrina
2018

ANA CLÁUDIA BARRETTO

**PROCEDIMENTOS DA ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA EM
MATEMÁTICA NO CONTEXTO DO GEPEMA: UM OLHAR PARA
DENTRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial à obtenção do título de mestre.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Regina Luzia Corio de Buriasco

Londrina
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Barretto, Ana Cláudia.

Procedimentos da análise da produção escrita em matemática no contexto do GEPEMA: um olhar para dentro / Ana Cláudia Barretto. - Londrina, 2018.
116 f. : il.

Orientador: Regina Luzia Corio de Buriasco.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2018.

Inclui bibliografia.

1. Educação Matemática - Tese. 2. Procedimentos Metodológicos - Tese. 3. Análise da Produção Escrita - Tese. 4. Modelos Emergentes - Tese. I. Luzia Corio de Buriasco, Regina. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

ANA CLÁUDIA BARRETTO

**PROCEDIMENTOS DA ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA EM MATEMÁTICA NO
CONTEXTO DO GEPEMA: UM OLHAR PARA DENTRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Regina Luzia Corio
de Buriasco
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Jader Otavio Dalto
Universidade Tecnológica Federal do Paraná –
campus de Cornélio Procópio

Prof^ª. Dr^ª. Márcia Cristina de Costa
Trindade Cyrino
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Londrina, 19 de fevereiro de 2018.

Dedico este trabalho à minha família por
todo carinho, paciência, amor e cuidado.

AGRADECIMENTOS

Enganam-se aqueles que supõem que este trabalho foi desenvolvido sozinho. Para que este estudo fosse realizado, foram inúmeros os envolvidos, que, apesar de talvez não terem uma participação direta, foram fundamentais para mim. Quero agradecer a todos. Sem vocês não seria possível apresentar este trabalho e, com isso, viver este breve momento de felicidade, que é a concretização de um sonho. Em especial, gostaria de destacar alguns agradecimentos.

À professora Regina Luzia Corio de Buriasco, por ter me dado o privilégio de ser sua orientada. Agradeço por poder estar ao seu lado, compartilhando momentos de aprendizagem e também de puxões de orelha.

Aos meus pais, Cláudio Roberto Barretto e Roseli Rolim Barretto, por todo amor e carinho e, principalmente, por estarem sempre ao meu lado, dando-me forças para seguir, mesmo nos momentos mais difíceis.

Ao meu irmão, Túlio Rolim Barretto, por me fazer enxergar que boas notas não é sinônimo de aprendizagem, o que, de alguma maneira, culminou em uma mudança de olhar.

Ao José Emídio Gomes Benedito, por todo companheirismo, carinho e compreensão. Agradeço também pela ajuda com os quadros e pela leitura cuidadosa do trabalho. Aos colegas do GEPEMA, pelas contribuições ao trabalho, pelos textos traduzidos, que auxiliaram durante o estudo, e pelos momentos de aprendizagem e de angústias que compartilhamos.

Às professoras da banca, Prof^ª. Dr^ª. Elsa Maria Mendes Pessoa Pullin e Prof^ª. Dr^ª. Marcia Cristina de Costa Trindade Cyrino, Prof^ª. Dr^ª. Edilaine Regina dos Santos e Prof. Dr. Jader Otávio Dalto, por aceitarem examinar este trabalho, por suas cuidadosas leituras e importantes contribuições.

Às minhas amigas, Karina, Daiane, Thais, Sheila, Marcela, Adriane, Márcia e Meyre, pela amizade, pelo apoio e pelos momentos de descontração.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida.

Caminhante, não há caminho,
o caminho se faz ao caminhar.
Antonio Machado

BARRETTO, Ana Cláudia. **Procedimentos da análise da produção escrita em matemática no contexto do GEPEMA: um olhar para dentro**. 2018. 116f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo investigar os procedimentos metodológicos empregados pelos participantes do GEPEMA que utilizaram a análise da produção escrita como prática de investigação. Para isso, utilizaram-se os modelos emergentes como heurística, em que cada conjunto de procedimentos metodológicos, dos dezoito trabalhos estudados, foi tomado como um “modelo de”, específico àquele contexto de pesquisa e, por meio de um processo de refinamento, obtiveram-se elementos mais gerais, para um provável “modelo para”. No estudo, foram inventariadas cento e uma etapas diferentes, identificadas nos capítulos referentes aos procedimentos metodológicos dos dezoito trabalhos. As etapas que possuíam aspectos em comum foram agrupadas, e cada agrupamento analisado. Também foram analisadas, separadamente, as etapas não agrupadas. Nesse processo, obtiveram-se sete agrupamentos (obtenção dos protocolos de pesquisa; aplicação de questionários; leitura das produções escritas; correção de provas; descrição das resoluções, dos procedimentos ou das respostas; elaboração de agrupamentos e análise e interpretação) e duas etapas (elaboração da prova, com escolha das questões e, codificação das provas), que foram utilizados em, no mínimo, onze trabalhos, e fornecem indícios de um possível “modelo para”.

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

BARRETTO, Ana Cláudia. **Procedures of the written production analysis in mathematics in the context of the GEPEMA: a look inside**. 2018. 116f. Dissertation (Masters in Mathematics Education and Sciences) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

ABSTRACT

This study has as the objective of investigating the methodological procedures employed by the GEPEMA participants who used the written production analysis as research practice. To make this, the emergent models were used as heuristics, in which each set of methodological procedures, of the nineteen used studies, was taken as a "model of", specific to that context of research and, using a process of refinement, were obtained more general elements for a probable "model for". In the study, a hundred and one steps were inventoried, which were identified in the chapters referring to the methodological procedures of the nineteen papers. The steps that had common aspects were grouped, and each grouping was analyzed. Non-pooled steps were also analyzed separately. In this process, seven groupings (obtaining the research protocols; application of questionnaires; reading of written productions; proofreading; description of the resolutions, procedures or responses; preparation of groupings and analysis and interpretation) and two steps (preparation of the test, including choice of the questions and codification of the tests) were obtained, which were used, at least, in eleven works, and provide indications of a possible "model for".

Key words: Mathematics Education. Methodological procedures. Written Production Analysis. Emerging Models.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 UMA MUDANÇA: DO RENDIMENTO PARA A APRENDIZAGEM.....	10
1.2 O CONTEXTO DO ESTUDO – GEPEMA.....	12
1.3 O ESTUDO.....	16
2. O MEU MODO DE FAZER	19
2.1 MODELOS EMERGENTES E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA REALÍSTICA.....	19
2.2 O CAMINHO PERCORRIDO.....	23
3. PESQUISA QUALITATIVA.....	26
3.1 ASPECTOS GERAIS	26
3.2 ANÁLISE DE CONTEÚDO.....	30
4. DE MUITOS MODOS PARA ALGUNS.....	36
4.1 ASPECTOS DA PESQUISA QUALITATIVA.....	36
4.2 EM BUSCA DE ALGUNS MODOS	53
5. TERMINANDO, POR ENQUANTO	109
6. REFERÊNCIAS	113

1. INTRODUÇÃO

1.1 UMA MUDANÇA: DO RENDIMENTO PARA A APRENDIZAGEM

Na minha trajetória enquanto estudante, desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, lembro-me da preocupação em ser uma “boa aluna”. E, para mim, “bom aluno” era aquele que obtinha notas consideradas altas e que, de preferência, jamais ficasse de recuperação, ou seja, era aquele com um rendimento alto. Por isso, me empenhava ao máximo. Sempre muito estudiosa, quando se tratava das provas de História, de Geografia e de Ciências, lia e relia os textos diversas vezes e, nos trabalhos em que era necessário memorização, eu era um dos destaques da turma.

Na disciplina de Matemática não era diferente. Com dificuldades no início do Ensino Fundamental II, resolvia exercícios e mais exercícios para que pudesse “pegar o jeito da coisa” e obter uma nota alta. Foi nessa época, inclusive, após superar essas dificuldades, devido à dedicação de uma professora, que decidi ser professora de matemática e fazer o mesmo que ela havia feito por mim.

Assim, no Ensino Médio, a preocupação com o rendimento dividiu espaço com a de ser aprovada no vestibular. E não poderia ser em qualquer instituição, mas sim na Universidade Estadual de Londrina – UEL, para o curso de Matemática – Licenciatura. Estudava por conta própria para a seleção e, apesar da total dedicação aos estudos, eu, como estudante, não considerava minha aprendizagem como primordial, o foco não era esse. O que tinha importância para mim era ser classificada com um rendimento alto e ser selecionada para uma vaga do curso de Matemática-Licenciatura da UEL.

Em 2007, ingressei para o tão almejado curso e, por ter sido selecionada para um curso considerado difícil pelo imaginário das pessoas e também, de certo modo, pelo meu próprio imaginário, estabeleci novos objetivos para essa fase da minha vida: cursar Licenciatura em Matemática em 4 anos, o mínimo para a obtenção do diploma, sem que fosse necessário realização de exames finais e muito menos houvesse retenção em alguma disciplina.

A causa dos meus estudos era a obtenção da média 6,0, necessária para a aprovação. A minha formação, o que eu iria aprender, a consequência. Essa era a construção que eu havia elaborado durante a minha vida escolar e, mesmo tendo aula com excelentes

professores no Ensino Superior, que se preocupavam com a aprendizagem dos alunos, isso não se aplicava a mim.

Terminei a graduação nos 4 anos e sem a realização de um único exame, tudo como o planejado, motivo de orgulho, mas que agora não faz mais sentido. Graduar-me sob as condições que eu havia estabelecido resultou em um diploma e alguma aprendizagem, que considero insuficiente. A minha experiência depois de formada e algumas conversas com meu irmão, que se indigna quando eu não lembro de algum conceito de Cálculo, me fizeram perceber que um rendimento acima da média não é o mais importante, nem garantia de aprendizagem.

Hoje, tento ater-me à minha formação e o verbo é este: tentar. A cada disciplina que curso, o objetivo é aprender, porém a preocupação com a nota ainda está impregnada em mim.

Lembro-me da primeira vez que foquei mais na minha aprendizagem do que no meu rendimento. Foi cursando, como estudante especial de mestrado, uma disciplina do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da UEL. As aulas ocorriam em parte do horário destinado ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação – GEPEMA¹ e a professora responsável era Regina Luzia Corio de Buriasco, também coordenadora do grupo.

A ementa dizia respeito à Educação Matemática Realística – RME² e à avaliação da aprendizagem escolar, atuais temas estudados pelos participantes do GEPEMA. No Grupo³, a avaliação escolar é tomada como prática de investigação e como oportunidade de aprendizagem, perspectiva que vai ao encontro da minha nova ideia do que deva ser a avaliação. Assim, após o término da disciplina, continuei a participar do Grupo e ingressei no ano seguinte no programa de Pós-Graduação, como estudante regular do mestrado.

Este estudo faz parte do GEPEMA, não apenas porque estou inserida nesse Grupo, mas porque pretendo investigar os procedimentos metodológicos utilizados por alguns dos participantes.

¹ Mais informações em: <http://www.uel.br/grupo-estudo/gepema/>

² Sigla para *Realistic Mathematics Education*.

³ A palavra “Grupo” (com inicial maiúscula) será utilizada para fazer referência ao GEPEMA.

1.2 O CONTEXTO DO ESTUDO – GEPEMA

O Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação está constituído no Departamento de Matemática da UEL desde 2004 e as atividades desenvolvidas no seu interior estão vinculadas ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática dessa mesma universidade. Atualmente, os participantes do Grupo estudam a avaliação da aprendizagem escolar e a abordagem Educação Matemática Realística, tendo sido o objetivo inicial realizar investigações no âmbito da Educação Matemática em particular a avaliação da aprendizagem.

Constituído oficialmente em 2004, a história do GEPEMA se inicia um pouco antes, em 1999, com a tese de doutorado da professora Regina Luzia Corio de Buriasco, defendida na Universidade Estadual Paulista, campus de Marília. A tese, intitulada “Avaliação em Matemática: um estudo das respostas de alunos e professores”, tinha o objetivo de evidenciar como alunos e professores lidam com questões da prova de matemática da 8ª série do Programa de Avaliação do Sistema Educacional do Paraná referente a 1997.

Na tese, assim como nas demais pesquisas desenvolvidas pelos participantes do GEPEMA, a avaliação é tomada como prática de investigação e como oportunidade de aprendizagem. É um processo que está imerso nos processos de ensino e de aprendizagem e tem como finalidade contribuir para esses dois processos. Por meio de ações planejadas, buscam-se informações a respeito da aprendizagem do aluno para que sejam tomadas decisões. O erro deixa de ser visto como algo negativo, que deve ser rejeitado, e o acerto não é garantia de compreensão. Ambos podem constituir uma oportunidade para aprender.

Nessa perspectiva, vários participantes do GEPEMA têm se proposto a estudar a análise da produção escrita de alunos e de professores que ensinam matemática, em questões discursivas⁴ de matemática, examinando-as minuciosamente na busca de informações de como lidaram com essas questões, sem apenas corrigi-las como corretas ou incorretas.

⁴ Questões que requerem que a resposta seja determinada e que sejam mostrados os caminhos para a sua obtenção. Podem também ser denominadas de questões abertas, que são subjetivas e não são de múltipla escolha.

Analisando a trajetória do Grupo ao longo desses anos, é possível distinguir algumas fases de estudo e perceber que, mesmo voltando a atenção para a RME, em determinado período, a análise da produção escrita continuou sendo o objeto de estudo de alguns participantes.

As primeiras pesquisas desenvolvidas (SILVA, 2005; PEREGO, S., 2005; SEGURA, 2005; PEREGO, F., 2006; NEGRÃO DE LIMA, 2006; ALVES, 2006; DALTO, 2007; VIOLA DOS SANTOS, 2007) visavam analisar como alunos e professores que ensinam matemática lidavam com questões discursivas de matemática, consideradas rotineiras, da Prova de Questões Abertas do Sistema de Avaliação Estadual do Rendimento Escolar do Paraná (AVA).

As pesquisas seguintes (CELESTE, 2008; SANTOS, 2008; ALMEIDA, 2009; FERREIRA, 2009; BEZERRA, 2010; LOPEZ, 2010) continuaram tendo como foco a análise da produção escrita de alunos e de professores que ensinam matemática, porém, em vez de utilizar questões rotineiras, passou-se a usar questões discursivas de matemática consideradas não-rotineiras, do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA).

Ao estudar alguns documentos do PISA, os participantes do Grupo tiveram contato com a RME, uma abordagem para o ensino da matemática, que subsidia parte da fundamentação teórica desses documentos. A partir de então, debruçaram-se sobre essa abordagem, adotando-a como objeto de estudo e também como aporte teórico.

Pedrochi Junior (2012) estudou a avaliação escolar como oportunidade de aprendizagem com base em autores que tratam teoricamente a avaliação escolar, em autores que tratam de avaliação na RME e em textos produzidos por participantes do GEPEMA. Ciani (2012), tomando a RME como aporte teórico, apresentou duas propostas de intervenção como subsídio operacional para a constituição de oportunidade de aprendizagem, por meio da análise da produção escrita, como prática de investigação.

Pires (2013), Trevisan (2013), Mendes (2014), Prestes (2015) e Paixão (2016) trabalharam com a prova em fases, sendo utilizada a análise da produção escrita como prática de investigação. Essa modalidade de prova é uma adaptação da prova em duas fases, idealizada por De Lange, autor que trata da avaliação na RME.

Ferreira (2013) investigou enunciados de tarefas de matemática de um livro didático, buscando elaborar um quadro de referência com base na RME. Santos (2014)

configurou a análise da produção escrita em aulas de matemática como estratégia de ensino na perspectiva da RME. Passos (2015) investigou as possíveis relações entre os princípios de avaliação da RME e as fases do processo de aprendizagem propostas por Dina Van Hiele-Geldof e Pierre Van Hiele, buscando aproximações com os trabalhos do GEPEMA.

Moraes (2013) apresentou um episódio de múltiplas correções de uma prova escrita de matemática. Pereira Junior (2014) estudou enunciados de itens de provas e Forster (2015) estudou a utilização da prova-escrita-com-cola como recurso à aprendizagem. Essas três pesquisas foram realizadas com base na RME e na avaliação como oportunidade de aprendizagem. Oliveira (2014) e Silva (2015) estudaram, em nível teórico, expressões relacionadas à RME: “matematização” e “reinvenção guiada”, respectivamente. Rossetto (2016) analisou, sob um olhar da RME, a elaboração de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem.

Em 2017, foram defendidos dois trabalhos. Marques (2017) buscou conhecer aspectos de sua prática letiva que atendia a princípios e ideias da abordagem Educação Matemática Realística e Schastai (2017) buscou identificar a existência de aproximações entre o Quadro Teórico do Desenvolvimento do Pensamento Matemático de David Tall e a abordagem RME.

No quadro é apresentado o foco de estudo dos trabalhos desenvolvidos pelos participantes do GEPEMA, em nível de mestrado e de doutorado, desde a sua constituição oficial em 2004 até o ano de 2017.

Quadro 1 – Foco dos estudos dos participantes do GEPEMA

AUTOR (ANO)	FOCO
SILVA (2005)	A produção escrita de alunos da 4ª série do Ensino Fundamental na Prova de Questões Abertas de Matemática do AVA/2002.
PEREGO, S. (2005)	A produção escrita de alunos da Licenciatura em Matemática numa prova contendo questões abertas de matemática do AVA/2002.
SEGURA (2005)	A produção escrita de professores numa prova contendo questões abertas de matemática do AVA/2002.
ALVES (2006)	A produção escrita de alunos da 3ª série do Ensino Médio na Prova de Questões Abertas de Matemática da AVA/2002.
NEGRÃO DE LIMA (2006)	A produção escrita de alunos da 4ª série do Ensino Fundamental na Prova de Questões Abertas de Matemática da AVA/2002.
PEREGO, F. (2006)	A produção escrita de alunos da 4ª série do Ensino Fundamental na Prova de Questões Abertas do Matemática do AVA/2002.
DALTO (2007)	A produção escrita de alunos da rede estadual na questão comum à 8ª série do Ensino Fundamental e à 3ª série do Ensino Médio da Prova de Questões Abertas de Matemática do AVA/2002.
VIOLA DOS	A produção escrita de alunos da rede estadual na questão comum à 4ª e à 8ª série

SANTOS (2007)	do Ensino Fundamental e à 3ª série do Ensino Médio da Prova de Questões Abertas de Matemática do AVA/2002.
CELESTE (2008)	A produção escrita de alunos do Ensino Fundamental em uma prova contendo questões discursivas não-rotineiras de Matemática do PISA.
SANTOS (2008)	A produção escrita de alunos do Ensino Médio em uma prova contendo questões discursivas não-rotineiras de Matemática do PISA.
ALMEIDA (2009)	A produção escrita de alunos da graduação em Matemática em uma prova contendo questões discursivas não-rotineiras de Matemática do PISA.
FERREIRA (2009)	A produção escrita de professores que ensinam matemática na Educação Básica em uma prova contendo questões não-rotineiras de Matemática do PISA.
BEZERRA (2010)	A produção escrita de alunos paranaenses em questões discursivas de matemática da área de conteúdo Quantidade da aferição do PISA/2006.
LOPEZ (2010)	A produção escrita de alunos paranaenses em questões discursivas de matemática da área de conteúdo Mudança e relações da aferição do PISA/2006.
CIANI (2012)	A apresentação de duas propostas de intervenção como subsídio operacional para a constituição de oportunidade de aprendizagem, por meio da análise da produção escrita, como prática de investigação.
PEDROCHI JUNIOR (2012)	Configuração da avaliação escolar como oportunidade de aprendizagem.
FERREIRA (2013)	Os enunciados de tarefas de matemática de um livro didático, buscando elaborar um quadro de referência com base na Educação Matemática Realística.
MORAES (2013)	Múltiplas correções de uma prova escrita de matemática.
PIRES (2013)	Configuração da análise da produção escrita como ação de intervenção organizada (reinvenção guiada).
TREVISAN (2013)	Reflexões oriundas da utilização da prova em fases como instrumento de avaliação em aulas de Matemática.
MENDES (2014)	A utilização da Prova em Fases como um recurso para regulação da aprendizagem.
OLIVEIRA (2014)	Um estudo do sentido/significado da expressão matematização na perspectiva da Educação Matemática Realística.
PEREIRA JUNIOR (2014)	Os enunciados de itens de provas de matemática do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental.
PASSOS (2015)	Possíveis relações entre os princípios de avaliação da Educação Matemática Realística e as fases do processo de aprendizagem propostas por Dina Van Hiele-Geldof e Pierre Van Hiele, buscando aproximações com os trabalhos do GEPEMA.
PRESTES (2015)	A produção escrita de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental em uma prova em fases contendo tarefas não-rotineiras de Matemática.
SILVA (2015)	Configuração da reinvenção guiada por meio de aspectos apresentados por autores de textos da Educação Matemática Realística.
FORSTER (2016)	A utilização de uma prova-escrita-com-cola como recurso à aprendizagem na avaliação como oportunidade de aprendizagem.
PAIXÃO (2016)	A produção escrita de professores que ensinam matemática na Educação Básica em uma prova em fases contendo questões do PISA e da OBMEP.
ROSSETTO (2016)	A elaboração de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem com a intenção de conhecer como professores que ensinam matemática na Educação Básica lidam com ela.
MARQUES (2017)	Aspectos de uma prática letiva na qual se buscou identificar os princípios e ideias da abordagem Educação Matemática Realística.
SCHASTAI (2017)	Aproximações entre o Quadro Teórico do Desenvolvimento do Pensamento Matemático de David Tall e a abordagem Educação Matemática Realística.

Fonte: autora.

1.3 O ESTUDO

Garnica (2014), no posfácio do livro *GEPEMA: espaço e contexto de aprendizagem*⁵, apresenta uma das histórias de Alexandre, personagem de Graciliano Ramos, que vivia no sertão nordestino e era um contador de causos. Alexandre tinha a peculiaridade de um olho torto, cuja origem se deu ao domar uma onça pintada enganado que era uma égua pampa que havia fugido da fazenda de seu pai. Na ocasião, estava noite e Alexandre, devido à escuridão, não percebeu que o vulto do animal bebendo água numa nascente não era da égua fugida. Após se engalfinhar pela catinga com o animal, domou-o e o levou para casa, percebendo apenas ao amanhecer o que realmente tinha capturado.

Apesar do inusitado desfecho do embate, o interessante nessa história está no que houve com Alexandre. Ao se observar no espelho, deu-se conta de que enxergava apenas metade das coisas. Por mais que se esforçasse, distinguia apenas parte da mãe e do irmão que estavam a sua frente e foi então que notou que havia perdido o olho esquerdo.

Decidido a encontrar o olho para colocar no buraco que havia ficado no rosto, retornou ao espinheiro em que havia se dado a luta, encontrando-o coberto de moscas, espetado em um graveto. Com cuidado, limpou o olho empoeirado e o encaixou no seu devido lugar. E qual foi o espanto de Alexandre?

Ele viu o que estava por dentro de sua cabeça, viu “os miolos, e nos miolos muito brancos” as pessoas em que estava pensando, a mãe, o pai, o irmão tenente, os negros, tudo muito pequeno. E ao olhar para baixo percebeu “o coração, as tripas e os bofes, nem sei que mais”. Ao mesmo tempo que enxergava o seu interior, também percebia o que estava fora, “as catingueiras, os mandacarus, o céu e a moita de espinho”, mas tudo cortado: “havia apenas uma parte das plantas, do céu, do coração, das tripas e das figuras que se mexiam [em sua] cabeça”.

E qual o motivo de tal situação? Alexandre havia colocado o olho do avesso e para sumir com o que estava dentro de si, colocou o dedo no olho e o virou, deixando o “mundo verdadeiro [...] mais perfeito que antes”. Apenas depois, ao se olhar no espelho, viu que o olho havia ficado torto, no entanto achou melhor não “bulir no que está quieto”.

⁵ Lançado em 2014, em comemoração aos 10 anos do GEPEMA. BURIASCO, Regina Luzia Corio de (org.). *GEPEMA: espaço e contexto de aprendizagem*. Curitiba: CRV, 2014.

Pegando emprestada a metáfora utilizada por Garnica no posfácio⁶ do livro, este estudo também é um olhar para dentro. É deixar por um instante o que se passa em volta para poder, depois de mais de dez anos de estudo intenso e mais de trinta trabalhos, investigar um dos aspectos presentes no GEPEMA: os procedimentos metodológicos em trabalhos em que a análise da produção escrita foi utilizada como prática de investigação.

Dos mais de trinta trabalhos⁷ produzidos pelos participantes do Grupo, dezenove utilizaram a análise da produção escrita nessas condições, tendo sido desenvolvidas pesquisas de caráter interpretativo à luz da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977). Contudo, em nenhum trabalho os procedimentos metodológicos foram objeto de estudo; nenhum trabalho apresentou uma investigação dos procedimentos, relacionada à sua compreensão como objeto de estudo no que se refere a aprofundamentos teóricos. Este é o primeiro.

Assim, a partir dos interesses de pesquisa dos participantes do GEPEMA, justifica-se a relevância deste trabalho, no qual se pretende utilizar os modelos emergentes como heurística⁸ para estudar teoricamente os procedimentos metodológicos empregados por alguns de seus participantes. O objetivo é investigar os procedimentos metodológicos utilizados por aqueles que trabalharam com a análise da produção escrita como prática de investigação. Para isso, pretende-se:

- inventariar as etapas dos procedimentos metodológicos (“modelos de”⁹) utilizados pelos participantes 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 participantes do GEPEMA e as etapas dos procedimentos da análise de conteúdo (BARDIN, 1977).

⁶ No posfácio, Garnica se refere que no livro o GEPEMA olha para si mesmo ao escrevê-lo.

⁷ Dissertações e teses produzidas por participantes do GEPEMA.

⁸ Método de investigação baseado na aproximação progressiva.

⁹ As expressões “modelo de” e “modelo para” serão explicadas no capítulo seguinte.

Cabe ressaltar que não é intenção deste estudo oferecer um modelo que engesse os procedimentos metodológicos, até porque isso iria contra o que entendemos por pesquisa qualitativa. A intenção é um “olhar para dentro”.

2. O MEU¹⁰ MODO DE FAZER

Esta pesquisa tem natureza qualitativa com caráter interpretativo, visto que se busca compreender as informações em toda a sua complexidade, a partir da visão de mundo do pesquisador e de sua experiência. As informações recolhidas são detalhadamente descritivas e obtidas por meio do contato direto do pesquisador. Não existe a preocupação de responder questões prévias ou de testar hipóteses, apesar de haver intencionalidades. O que se pretende é investigar o fenômeno na sua totalidade, tendo a ideia de que nada é trivial.

Para a análise serão utilizados os Modelos Emergentes, um princípio heurístico da Educação Matemática Realística.

2.1 MODELOS EMERGENTES E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA REALÍSTICA

A Educação Matemática Realística é uma abordagem para o ensino da matemática, que teve início na Holanda, no final dos anos de 1960, a partir de uma reforma educacional no país. Nessa época, estava ocorrendo o Movimento da Matemática Moderna, nos Estados Unidos, e havia a possibilidade de que esse movimento pudesse influenciar a educação matemática holandesa, por meio de importações de materiais. A abordagem predominante no país era a mecanicista, o que também não agradava os favoráveis à reforma, que tinham a intenção de oferecer uma alternativa para o ensino de matemática (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996).

Um dos envolvidos com a reforma, cujas ideias, pode-se dizer, constituem a base dessa abordagem alternativa, é o matemático Hans Freudenthal (1905 – 1990), que tinha uma visão diferente a respeito da relação entre as pessoas e a matemática. Para ele, a matemática é uma atividade humana e não um corpo de conhecimento a ser transmitido. Defendia que a matemática tem que estar conectada à realidade, permanecer próxima aos estudantes e ser relevante à sociedade, para ser de valor humano.

Para a RME, os alunos aprendem matemática, fazendo matemática, em um processo de matematização. Essa atividade envolve generalizar, formalizar, provar e abreviar

¹⁰ O pronome possessivo “meu” se refere à autora deste trabalho e à sua orientadora.

e tem como mote situações realísticas, situações que possam ser imaginadas e façam sentido, podendo ser do cotidiano ou não, ao contrário do que possa sugerir o termo. Freudenthal afirmava que o “que os seres humanos têm de aprender não é a matemática como um sistema fechado, mas sim como uma atividade, o processo de matematização da realidade e, se possível, o de matematizar a matemática” (FREUDENTHAL, 1968, p. 7, tradução nossa).

Ao professor cabe propor situações realísticas e guiar os alunos nesse processo. Por conseguinte, o conteúdo deixa de ser o foco do ensino e o ponto de partida, e os alunos não são mais receptores de algo pronto e acabado. Eles são sujeitos ativos que partem dessas situações e que ao lidar com elas, desenvolvem matemática, com o auxílio do professor e, também, na interação com os colegas.

Freudenthal argumentava que iniciar o ensino de matemática com definições ou abstrações e propor aplicações apenas posteriormente é uma inversão anti-didática e que o que se deve fazer é partir de contextos exigentes de uma organização matemática (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2010). Para ele, os alunos são capazes de reinventar a matemática que foi socialmente construída no decorrer da história.

Freudenthal propõe a reinvenção guiada, em que o professor deve oferecer aos alunos situações que oportunizem o desenvolvimento de estratégias informais. Essas estratégias podem constituir o ponto de partida para formalização e generalização, ou seja, para o conhecimento matemático formal (DOORMAN, 2002).

De acordo com Gravemeijer (1999), a dificuldade de aprender matemática é frequentemente atribuída à lacuna que existe entre o conhecimento pessoal do aluno e o conhecimento matemático formal. No entanto, para a RME, não existem dois corpos de conhecimento independentes cujo objetivo é estabelecer uma conexão entre eles. O que existe é um conhecimento matemático formal que, por meio de um processo gradual de crescimento, vem à tona como uma extensão natural do conhecimento do aluno (GRAVEMEIJER, 1999). O conhecimento matemático formal emerge de conhecimentos pessoais e estratégias informais.

Ao lidar com uma situação realística proposta, os alunos desenvolvem estratégias específicas para aquele contexto. Eles modelam a situação no intuito de resolvê-la com a ajuda desse modelo. Essa atividade, denominada atividade de modelação, pode

envolver fazer desenhos, diagramas, tabelas, ou ainda desenvolver notações informais ou utilizar notação matemática convencional. A conjectura é que lidar com esses modelos ajudará os alunos a reinventarem o conhecimento matemático mais formal (GRAVEMEIJER, 2005).

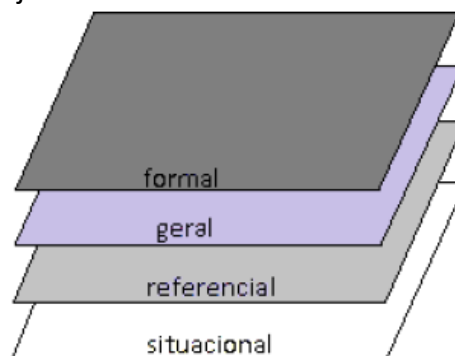
Inicialmente, os modelos surgem como modelos de contextos específicos. [...] Neste nível os modelos devem permitir estratégias informais que correspondem a estratégias de resolução situadas ao nível da situação que está definida no problema contextualizado. A partir daí, o papel do modelo começa a mudar. 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 carácter 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).

Os modelos funcionam como dispositivos com a função de fazer a ponte entre conhecimentos informais e o conhecimento matemático mais formal. Para que isso aconteça, os modelos têm que mudar de “modelo de”, uma situação específica, para um “modelo para”, todas as outras situações que sejam equivalentes (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2010).

Gravemeijer propôs que a distinção entre “modelo de” e “modelo para” pode ser caracterizada como a distinção entre nível referencial e nível geral (GRAVEMEIJER, 1997). O autor fez distinção de quatro níveis, sendo o nível referencial e o nível geral intermediários do nível situacional e do nível formal.

A seguir, têm-se os quatro níveis representados por meio de uma figura proposta por Gravemeijer.

Figura 1 – Níveis de Gravemeijer.



Fonte: Gravemeijer (2005, p. 19).

- situacional: no qual o domínio específico, conhecimento e estratégias são utilizados unicamente dentro do contexto da situação;
- referencial (modelo de): no qual modelos e estratégias se referem à situação descrita no problema, são os “modelos de”;
- geral (modelo para): no qual o foco matemático das estratégias se sobrepõe à referência ao contexto, com isso, os modelos servem para representar outras situações, são os “modelos para”;
- formal: no qual se trabalha com procedimentos e notações já convencionais (CIANI, 2012, p. 32).

O uso dos modelos está relacionado ao princípio de nível da RME, em que a aprendizagem matemática é considerada como uma passagem por diferentes níveis de compreensão e, para que se chegue ao próximo nível, é crucial a capacidade de refletir a respeito do que foi anteriormente feito (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2001)

De acordo com Van den Heuvel-Panhuizen (2010), a abordagem RME pode ser caracterizada por mais cinco princípios, além do princípio de nível.

- Princípio da atividade: a matemática como atividade humana, em que os alunos são participantes ativos do seu processo de aprendizagem.
- Princípio da realidade: um objetivo da RME é que os alunos saibam aplicar a matemática. No entanto, é preciso que isso não aconteça apenas no final do processo de aprendizagem. Recomenda-se iniciar com contextos possíveis de serem matematizados, em vez de começar com abstrações e definições para depois aplicar.
- Princípio do entrelaçamento: os domínios da Matemática, como números, geometria, medidas, tratamento da informação, não devem ser considerados isoladamente, mas fortemente integrados. Devem ser propostos aos alunos por meio de tarefas em que seja possível mobilizar vários conhecimentos e ferramentas matemáticas. Esse princípio também diz respeito a tópicos que estão no interior de cada domínio.
- Princípio da interatividade: a aprendizagem da matemática não é somente uma atividade pessoal, mas também uma atividade social. Devem ser oferecidas aos alunos oportunidades de compartilharem com os colegas suas estratégias, invenções e descobertas. Desse modo, eles podem desenvolver suas estratégias e fazer reflexões, o

que permite atingir um nível maior de compreensão da tarefa proposta.

- Princípio da orientação: os alunos devem ter a oportunidade de “reinventar” a Matemática sendo “guiados”. Para isso, professores devem ter um papel proativo no processo de aprendizagem e os programas educacionais, disponibilizar cenários com potencial para alavancar mudanças na compreensão dos estudantes. Professores e programas deveriam basear-se em trajetórias de ensino-aprendizagem coerentes e a longo prazo.

2. 2 O CAMINHO PERCORRIDO

Neste trabalho, o que se pretende é partir do conjunto de procedimentos metodológicos de cada um dos trabalhos dos participantes do GEPEMA que utilizaram a análise da produção escrita como prática de investigação – os diferentes “modelos de” – e, por meio de cotejos, obter um modelo com características mais gerais.

O primeiro passo foi realizar um levantamento dos trabalhos produzidos pelos participantes do GEPEMA em que a análise da produção escrita havia sido utilizada como prática de investigação. Ao todo, foram dezenove trabalhos: dezesseis dissertações (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 três teses (PIRES, 2013; TREVISAN, 2013; MENDES, 2014).

Cada um dos trabalhos¹¹ foi lido na íntegra, com o objetivo de conhecê-lo por completo, visto que 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.

¹¹ A partir deste parágrafo, o termo “trabalho” será apenas para se referir a trabalhos desenvolvidos pelos participantes do GEPEMA em que a análise da produção escrita foi utilizada como prática de investigação.

Também foram identificadas e inventariadas as características apresentadas pelo autor de cada trabalho a respeito de pesquisa qualitativa e da análise de conteúdo, visto que o objetivo deste estudo 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), foram identificadas e inventariadas características da pesquisa qualitativa e do pesquisador presentes em Bogdan e Biklen (1994) e as etapas dos procedimentos metodológicos da análise de conteúdo (BARDIN, 1977). As características inventariadas em cada trabalho compunham um quadro de referência utilizado para a análise.

Após esse levantamento inicial, foram identificados e inventariados os procedimentos metodológicos utilizados pelos participantes do GEPEMA que trabalharam com análise da produção escrita, sendo cada conjunto de procedimentos ordenado, e todos foram apresentados em um quadro. Essa 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.

Para a identificação dos procedimentos metodológicos, procurou-se considerar o que estava no capítulo referente a isso, lembrando que essa identificação é carregada de subjetividade do pesquisador.

O próximo passo do estudo foi buscar semelhanças entre esses diferentes conjuntos de procedimentos, para que esses diferentes “modelos de”, específicos a cada contexto de pesquisa, pudessem assumir um caráter mais geral.

Ao todo foram identificadas 101 etapas diferentes, utilizadas por ao menos um dos pesquisadores¹². As etapas foram elencadas, independentemente do pesquisador, e apresentada a quantidade de pesquisadores que utilizou cada uma delas. Não houve casos em que uma etapa fosse empregada mais de uma vez por um mesmo pesquisador.

A partir das diferentes etapas, foram elaborados agrupamentos na tentativa de refiná-las, buscando um elemento mais geral, como no exemplo seguinte.

¹² O termo “pesquisador” será utilizado, neste trabalho, para se referir aos participantes do GEPEMA que trabalharam com a análise da produção escrita como prática de investigação.

Quadro 2 – Distribuição do número de trabalhos nas diferentes etapas

Agrupamento	Etapas	N=19
Aplicação de questionários	Aplicação de questionário avaliativo (impressões da prova).	7
	Aplicação de questionário informativo.	7
	Aplicação de questionários ao professor da turma.	3
	Aplicação de um questionário a respeito da prova em fases.	2

Fonte: autora.

Quatro etapas elencadas envolvem a aplicação de questionário, então, criou-se um agrupamento denominado “Aplicação de questionários”, localizado na coluna “Agrupamento”. A coluna “Etapas” diz respeito a etapas identificadas em que há o emprego de questionários, e a coluna “N=19” se refere à quantidade de pesquisadores que empregaram as etapas da coluna central.

Adicionando a quantidade de pesquisadores, o valor obtido não será necessariamente a quantidade de pesquisadores diferentes que aplicaram questionários, pois um mesmo pesquisador pode ter utilizado mais de uma etapa elencada na coluna “Etapas”.

Cada agrupamento foi analisado, buscando identificar, sempre que possível, aproximações com os procedimentos metodológicos presentes na análise de conteúdo (BARDIN, 1977). Algumas etapas não puderam ser agrupadas por não possuir elementos em comum com outras, segundo a interpretação da autora desta dissertação. Estas etapas foram analisadas separadamente.

3. PESQUISA QUALITATIVA

3.1 ASPECTOS GERAIS

A epígrafe deste trabalho (Caminhante, não há caminho, o caminho se faz ao caminhar), de algum modo, fornece uma ideia do como se dá a pesquisa qualitativa. Nesse tipo de pesquisa, não há uma receita que deva ser seguida, com passos bem definidos, em que o pesquisador sabe qual será seu ponto de chegada. Também não há hipóteses a serem confirmadas e as questões formuladas têm como intenção compreender a situação estudada em toda sua complexidade.

Não se trata de montar um quebra-cabeças cuja forma final conhecemos de antemão. Está-se a construir um quadro que vai ganhando forma à medida que se recolhem e examinam as partes. O processo de análise dos dados é como um funil: as coisas estão abertas de início (ou no topo) e vão-se tornando mais fechadas e específicas no extremo (BOGDAN E BIKLEN, 1994, p. 50).

Na pesquisa qualitativa, o objetivo é interpretar a situação na sua totalidade, de modo que nada é considerado irrelevante. As informações são recolhidas por meio do contato direto do pesquisador, que tem a preocupação de recolhê-las com o máximo de detalhes e com a preocupação de retratar a situação estudada o mais fielmente possível. Para isso, o pesquisador mergulha na situação, fazendo um exame minucioso, de modo que apreenda todos os aspectos envolvidos.

Nesse mergulho, podem suscitar inquietações que antes não se apresentavam ao pesquisador ou que não haviam sido definidas no início. O foco de estudo, por exemplo, pode se mostrar tão amplo que, talvez devido a condições exteriores, seja preciso delimitá-lo ou, em alguns casos, alterá-lo por completo. Outra possibilidade de alteração durante a trajetória da pesquisa é a fundamentação teórica. As informações que são recolhidas podem exigir novos estudos ou que o inicial seja aprofundado.

Em relação à fundamentação, o pesquisador “baseia-se em teorias e resultados anteriores de investigação, que funcionam como pano-de-fundo que fornece pistas para dirigir o estudo e permite contextualizar os novos resultados” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 65). O que foi produzido até o momento não pode ser ignorado na elaboração de um novo conhecimento por meio da pesquisa. De acordo com Ludkë e André (1986, p. 1)

Para se realizar uma pesquisa é preciso promover o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento historicamente acumulado a respeito dele. Em geral isso se faz a partir do estudo de um problema, que ao mesmo tempo desperta interesse do pesquisador e limita sua atividade de pesquisa a uma determinada porção do saber, a qual ele se compromete a construir naquele momento.

Essas mesmas autoras (1986) trazem que Bogdan e Biklen recomendam que, inicialmente, o pesquisador faça uso de algumas estratégias, para que, ao final da recolha das informações, não se veja no meio de um material difuso e irrelevante. Entre os procedimentos sugeridos, a autoras destacam cinco:

1. A delimitação progressiva do foco de pesquisa: na fase inicial é interessante que a coleta de informações seja mais aberta, no sentido de que o pesquisador tenha uma visão ampla do que está estudando. Depois, o pesquisador deve fazer um esforço de delimitação da problemática, tornando a coleta mais concentrada e produtiva. O que pode ajudar o pesquisador nessa delimitação é o confronto entre o que pretende a pesquisa e as características particulares da situação estudada.
2. A formulação de questões analíticas: no processo de delimitação do foco de pesquisa é conveniente a formulação desse tipo de questões ou de proposições específicas em torno das quais a atividade de coleta de informações possa ser sistematizada. Essas questões favorecem a análise e possibilitam a articulação entre os pressupostos teóricos e as informações coletadas.
3. O aprofundamento da revisão de literatura: embora não haja uma concordância entre os autores a respeito de um estudo aprofundando antes do término da recolha de informações, relacionar o que foi descoberto com o que existe na literatura auxilia o pesquisador no momento de decidir em que concentrar esforços e atenções.
4. A testagem de ideias junto aos sujeitos: pode ser aconselhável tomar alguns sujeitos de pesquisa como informantes para se testar certas percepções e conjecturas levantadas pelo pesquisador.
5. O uso de comentários, observações e especulações ao longo da coleta

de informações: durante a recolha das informações podem surgir ideias de formas de análise. Por isso, é importante que o pesquisador durante essa ação não se limite a descrever apenas aquilo que observa, mas que extrapole, registrando suas observações, sentimentos e especulações.

Remetendo ao último procedimento sugerido, tem-se uma questão frequentemente levantada quando se trata de pesquisa qualitativa: a subjetividade do pesquisador. Esse tipo de pesquisa tende a ser marcada pelo uso excessivo de observações, comentários e especulações do pesquisador, que carrega nessas ações sua visão de mundo. O que se questiona é até que ponto o pesquisador se atém ao fato, deixando de lado seus preconceitos e enviesamentos.

Os pesquisadores qualitativos se preocupam com essa questão e, apesar de reconhecerem a impossibilidade da isenção de qualquer valor pessoal, eles adotam determinadas atitudes com intuito de controlar a subjetividade. Alguns registram notas de campo detalhadas constando reflexões de seus enviesamentos. Outros submetem suas análises aos seus pares.

No que diz respeito ao método, deve-se deixar claro quais os critérios utilizados, justificar em cada passo o porquê de cada escolha, por que analisar os dados de um e não de outro sujeito de pesquisa, por que entrevistar certas pessoas e não outras, o porquê de se utilizar determinada escola para a recolha de informações. Também deve estar explícito como foram obtidas as informações e realizadas as análises, sendo que esses aspectos influenciarão na validade da pesquisa.

No Quadro 3 são apresentadas características da pesquisa qualitativa e do pesquisador, inventariadas de Bogdan e Biklen (1994).

Quadro 3 - Características da pesquisa qualitativa e do pesquisador

Da pesquisa ¹³	Do pesquisador
<ul style="list-style-type: none"> • O mundo é examinado com a ideia de que nada é trivial. • As questões a investigar são formuladas com o objetivo de investigar os fenômenos em toda a sua complexidade. Não é feita com o objetivo de responder a questões prévias ou de testar hipóteses. • A fonte direta de informações é o ambiente natural. • O significado é de importância vital. Tem como objetivo compreender o mundo dos sujeitos e determinar como e com que critério eles o julgam. • É descritiva. As informações são ricas em pormenores descritivas relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico. • Há mais interesse pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos. • O processo de condução da investigação reflete uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos. • As informações são analisadas em toda sua riqueza. • As informações tendem a ser analisadas de forma indutiva. • O entendimento que o investigador tem dos materiais registrados constitui o instrumento-chave de análise. • Os resultados escritos contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Procedem com rigor no que diz respeito ao registro detalhado daquilo que descobrem. • Elaboram registros sistemáticos. • “[...] não entendem o seu trabalho como consistindo na recolha de "fatos" sobre o comportamento humano, os quais, após serem articulados, proporcionariam um modo de verificar e elaborar uma teoria que permitisse aos cientistas estabelecer relações de causalidade e prever o comportamento humano” (p. 70). • Estão interessados no modo como diferentes pessoas dão sentido às suas vidas. • Tentam compreender o processo mediante o qual as pessoas constroem significados e descrever em que consistem estes mesmos significados. • Privilegiam a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação. • Estabelece estratégias e procedimentos que permitem tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador. • Constitui o instrumento principal de recolha das informações. • Recolhe normalmente os dados em função de um contato aprofundado com os indivíduos. • Baseia-se em teorias e resultados anteriores de investigação. • Protegem-se dos seus enviesamentos registrando notas de campo detalhadas.

Fonte: autora, com base em Bogdan e Biklen (1994).

¹³ Fez-se um inventário das características da pesquisa qualitativa possíveis de serem observadas no decorrer dos trabalhos estudos.

3.2 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).

A análise de conteúdo tem como campo de atuação as comunicações. Qualquer transporte de significado de um emissor para um receptor pode ser submetido a esse instrumento de análise, que tem como objetivo ultrapassar a compreensão dos significados imediatos.

O ponto de partida da análise de conteúdo é a mensagem, seja ela verbal ou não, e, por meio de um conjunto de procedimentos sistemáticos, tem como finalidade alcançar o que antes não era percebido com uma primeira leitura.

Mais especificamente, esse instrumento pode ser utilizado com dois objetivos: o de ultrapassagem da incerteza e o de enriquecimento da leitura. O primeiro diz respeito à verificação por parte do investigador se aquilo que é observado pode ser compartilhado por outros, e o segundo refere-se a que, com esse instrumento, é possível obter compreensões que *a priori* não era possível compreender.

Sendo assim, a análise de conteúdo tem duas funções, a heurística, de descoberta, e a de administração de provas, em que o investigador utilizará esse método para verificar, servir de prova.

Nesse instrumento não há um conjunto único de procedimentos que devem ser aplicados quando se utiliza a análise de conteúdo. O que existe são algumas regras de base, e o investigador adapta as demais etapas conforme seja pertinente ao seu objeto de estudo.

Uma das regras de base é a descrição analítica, que corresponde ao tratamento das informações contidas nas mensagens, segundo procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição. A partir da descrição analítica, pretende-se chegar à interpretação das informações, o que permite a passagem da descrição para a interpretação é a inferência.

A inferência é o procedimento intermediário da análise de conteúdo e a

razão pela qual se utiliza esse instrumento. O interesse nesse tipo de análise não está na mera descrição, mas no que se pode inferir a respeito das informações após serem tratadas.

O analista é como um arqueólogo. Trabalha com *vestígios*: os «documentos» que pode descobrir ou suscitar. Mas os vestígios são a manifestação de estados, de dados e de fenómenos. Há qualquer coisa para descobrir por e graças a eles. [...] o analista tira partido do tratamento das mensagens que manipula, para inferir (deduzir de maneira lógica) conhecimentos sobre o emissor da mensagem ou sobre o seu meio, por exemplo. Tal como um detective, o analista trabalha com *índices* cuidadosamente postos em evidência por procedimentos mais ou menos complexos (BARDIN, 1977, p. 39).

Lidam-se com as mensagens com intuito de obter indicadores que permitam ao investigador fazer inferências a respeito:

- das características do texto;
- das causas e/ou antecedentes das mensagens;
- e dos efeitos da mensagem.

Quando se trabalha com as causas e/ou antecedentes, as inferências podem responder o que é que conduziu a um determinado enunciado, ou seja, parte-se da mensagem procurando indagações referentes a “quem” e a “por quê”. O que interessa é produzir deduções lógicas em relação ao produtor da mensagem. De acordo com Franco, existem três pressupostos que garantem a relevância desse enfoque:

1. Toda mensagem falada, escrita ou sensorial contém, potencialmente, uma grande quantidade de informações sobre seu autor: suas filiações teóricas, concepções de mundo, interesse de classe, traços psicológicos, representações sociais, motivações, expectativas, etc.
2. O produtor/autor é antes de tudo um selecionador e essa seleção não é arbitrária. Da multiplicidade de manifestações da vida humana, seleciona o que considera mais importante para “dar o seu recado” e as interpreta de acordo com seu quadro de referência. Obviamente, essa seleção é preconcebida. Sendo o produtor, ele próprio, um produto social, está condicionado pelos interesses de sua época, ou da classe a que pertence. E, principalmente, ele é formado no espírito de uma teoria da qual passa a ser o expositor. Teoria que não significa “saber erudito” e nem se contrapõe ao “saber popular”, mas que transforma seus divulgadores muito mais em executores de determinadas concepções do que de seus próprios senhores.
3. A “teoria” da qual o autor é expositor orienta sua concepção da realidade, tal concepção (consciente ou ideologizada) é filtrada mediante seus discursos e resulta em implicações extremamente importantes, para quem se propõe a fazer análise de conteúdo (FRANCO, 2005, p. 21-22).

Utiliza-se a análise de conteúdo também para inferir a respeito de possíveis consequências de um enunciado, por exemplo, os efeitos de uma campanha publicitária. Trabalha com o ponto de vista do receptor, procurando fazer inferências em relação ao impacto que determinada mensagem pode causar.

Como mencionado, na análise de conteúdo, não há um conjunto de regras único e rígido, pronto a vestir em qualquer objeto de estudo, porém existem algumas regras de base. As diferentes fases do método¹⁴, proposta por Bardin (1977), são organizadas em torno de três polos cronológicos.

Fase 1 - Pré – análise

A Fase 1 corresponde à fase de organização das informações e tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais. Essa fase, geralmente, possui três missões: a escolha dos documentos que serão analisados; a formulação das hipóteses e dos objetivos da pesquisa; e a elaboração de indicadores, que fundamentarão a interpretação final.

Fase 1.1 – Leitura flutuante: consiste em estabelecer contato com os documentos a analisar e em conhecer o texto deixando-se invadir por impressões.

Fase 1.2 – A escolha dos documentos: os documentos a serem analisados podem ser determinados *a priori* ou *a posteriori* da definição dos objetivos.

Fase 1.2.1 – Constituição do *corpus*: corresponde a escolha dos documentos que serão submetidos aos procedimentos analíticos. A sua constituição implica em escolhas, seleções e regras.

- Regra da exaustividade: escolhido o campo do *corpus*, é preciso considerar todos os elementos. Não se exclui algum documento da análise sem que haja uma justificativa no plano do rigor.
- Regra da representatividade: a análise pode ser realizada com uma amostra, desde que o material permita. Uma amostragem é rigorosa quando a amostra for representativa do universo inicial de documentos.

¹⁴ O método, apresentado nas próximas páginas, foi inventariado da terceira parte do livro *Análise de Conteúdo* (BARDIN, 1977), denominada Método.

- Regra da homogeneidade: os documentos devem obedecer a critérios precisos de escolhas e não apresentar singularidades que estejam fora destes.
- Regra de pertinência: os documentos devem ser adequados, de modo que correspondam aos objetivos que suscitam as análises.

Fase 1.3 – A formulação das hipóteses e dos objetivos: uma hipótese é uma afirmação provisória que se propõe verificar, recorrendo aos procedimentos de análise. Corresponde a uma suposição cuja origem é a intuição e que deve ser submetida à prova de dados seguros. O objetivo é a finalidade geral a que se propõe, o quadro teórico e/ou pragmático, no qual os resultados obtidos serão utilizados.

Fase 1.4 – A referenciação dos índices e a elaboração de indicadores: consiste na escolha dos índices e sua organização sistemática em indicadores. Uma vez escolhidos os índices, procede-se à construção de indicadores precisos e seguros, que fundamentem a interpretação final. Desde a pré-análise, devem ser determinadas as operações de recorte de texto, de categorização e de codificação.

Fase 1.5 – A preparação do material: trata-se de uma preparação material e, eventualmente, de uma preparação formal (edição).

Fase 2 – A exploração do material

Consiste essencialmente em operações de codificação, desconto ou enumeração, em função de regras previamente formuladas.

A codificação corresponde a uma transformação, segundo regras precisas, das informações. Por meio do recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo, susceptível de esclarecer o investigador das características do texto.

No caso de uma análise quantitativa e categorial, a organização da codificação compreende três escolhas.

Escolha 1 – O recorte: consiste nas escolhas das unidades de registro e de contexto.

a) A unidade de registro é a unidade de significação a codificar e corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como unidade de base. Alguns exemplos são: a palavra, o tema, o objeto ou referente, o personagem, o acontecimento, o documento.

b) A unidade de contexto serve de unidade de compreensão para codificar a unidade de registro. São, por exemplo, a frase para a palavra e o parágrafo para o tema.

Escolha 2 – A enumeração: consiste na escolha das regras de contagem, o modo de se contar as unidades de registro. Alguns tipos de enumeração são: a presença (ou ausência); a frequência; a frequência ponderada; a intensidade; a direção; a ordem; a co-ocorrência.

Escolha 3 – A classificação e a agregação: envolve a escolha de categorias e comporta duas etapas. A primeira é o inventário, que consiste em isolar os elementos, as unidades de registro, e a segunda, a classificação, em que os elementos são distribuídos procurando ou impondo certa organização.

Um conjunto de boas categorias deve possuir as seguintes características.

- Exclusão mútua: cada elemento não pode ser classificado aleatoriamente em duas ou mais categorias.
- Homogeneidade: a organização da categoria deve ser regida por um único princípio.
- Pertinência: uma categoria é pertinente quando está adaptada ao conteúdo e aos objetivos.
- Objetividade e fidelidade: diferentes partes de um mesmo material, quando aplicada a mesma grelha categorial, devem ser codificadas da mesma maneira.
- Produtividade: quando as categorias fornecem resultados férteis.

Fase 3 – Tratamento dos resultados obtidos e interpretação

As informações são tratadas de maneira a serem significativas e válidas. Essa última fase envolve a utilização de operações estatísticas, síntese e seleção de resultados e a proposição de inferências com interpretações que dizem respeito aos objetivos previstos ou a outras descobertas inesperadas.

Os resultados obtidos, a confrontação sistemática com o material e o tipo de inferências alcançadas também podem ser utilizados como base para outra análise em torno de uma nova fundamentação teórica.

4. DE MUITOS MODOS PARA ALGUNS

4.1 ASPECTOS DA PESQUISA QUALITATIVA

No Quadro 4, são apresentadas as características da pesquisa qualitativa presentes nos trabalhos do GEPEMA que os próprios autores trazem.

Quadro 4 – Características da pesquisa qualitativa presentes nos trabalhos do GEPEMA

AUTOR (ano)	CARACTERÍSTICAS ¹⁵
SILVA (2005)	<p>[...] envolve uma certa dose de subjetividade e se revela ao pesquisador no decorrer da própria pesquisa [...], coloca o pesquisador junto à realidade estudada e permite um maior aprofundamento das informações obtidas, por meio da entrevista, da observação (BOGDAN; BIKLEN, 1999).</p> <p>Para a análise e interpretação das informações [se considera], entre os elementos relevantes, o contexto no qual estas informações estão inseridas; as circunstâncias que as envolvem; a forma como ocorrem, bem como seus significados, dada a influência destes aspectos no comportamento dos sujeitos investigados.</p> <p>Segundo Bogdan e Biklen (1999), a investigação qualitativa possui as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal; • ela é descritiva; • maior ênfase no processo do que simplesmente nos resultados ou produtos; • o investigador tende a analisar os dados de forma indutiva; • o significado é de importância vital nesta abordagem (SILVA, 2005, p. 37-38).
PEREGO, S. (2005)	<p>[...] “os dados [são analisados] em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.48).</p> <p>[...] [O] interesse está na produção dos alunos, respeitando o contexto de realização das provas (BOGDAN; BIKLEN, 1994) (PEREGO, S., 2005, p.23).</p> <p>[...] [O] “processo de condução de investigação qualitativa reflete uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos...” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.51) (PEREGO, S., 2005, p. 27).</p>
SEGURA (2005)	<p>[...] se interessa “mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” e considera que os dados coletados constituem um material rico em detalhes descritivos (SEGURA, 2005, p. 34).</p>
ALVES (2006)	<p>Segundo Bogdan e Bicklen (1994, p.47-51), a investigação qualitativa possui características tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tem como fonte direta de dados o ambiente natural, constituindo-se, o investigador, como instrumento principal; • é descritiva; • dá mais ênfase ao processo do que aos resultados ou produtos;

¹⁵ As informações apresentadas neste quadro foram transcritas conforme estão nos trabalhos, trata-se de citações diretas.

	<ul style="list-style-type: none"> • tende a analisar os dados de forma indutiva; • dá importância vital ao significado (ALVES, 2006, p. 53).
NEGRÃO DE LIMA (2006)	<p>Essa forma de investigação busca compreender a realidade vivida, considerando que esta é uma construção de relações e interações cotidianas em que o pesquisador lança mão da hermenêutica para compreender os fenômenos expostos pelos participantes.</p> <p>A pesquisa qualitativa tem “o ambiente natural como fonte direta dos dados, sendo o pesquisador o seu principal instrumento” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 11). Este, ao ter um contato direto com o campo e a situação investigada, pode alcançar uma melhor compreensão do contexto estudado por meio de uma visão mais detalhada do problema que foi identificado (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).</p> <p>No processo de análise das informações é que o pesquisador atento percebe as diferentes perspectivas dos participantes e pode considerar os diferentes pontos de vista, para, se possível, “checá-los” e confrontá-los. A análise das informações caminha rumo a um processo indutivo, sem haver, no entanto, uma preocupação com a busca de evidências para hipóteses previamente definidas (NEGRÃO DE LIMA, 2006, p. 55-56).</p>
PEREGO, F. (2006)	<p>[...] como afirmam Bogdan e Biklen, [a] “abordagem da investigação qualitativa exige que o mundo seja examinado com a idéia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo” (1994, p. 49).</p> <p>[...] tem-se a implicação do pesquisador sobre o objeto a ser investigado, ficando por conta disso, contaminado por sua [subjetividade].</p> <p>[...] como afirma Godoy, [...] considerando que a abordagem qualitativa, enquanto exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques (1995, p.4) (PEREGO, F., 2006, p. 25).</p>
DALTO (2007)	<p>[...] o mais importante é a compreensão de um fenômeno complexo. De acordo com Borba (2004), o que se entende por pesquisa qualitativa é algo que ainda “<i>está em movimento</i>”. Para Garnica (2004), a pesquisa qualitativa tem as seguintes características:</p> <p>(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 regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (p. 86) (DALTO, 2007, p. 30).</p>
VIOLA DOS SANTOS (2007)	Não foram identificadas.
CELESTE (2008)	Conforme Lüdke e André (1986), uma pesquisa é realizada a partir do confronto que o investigador estabelece entre dados, evidências, informações coletadas sobre o

	assunto, dentre estas o conhecimento teórico a respeito dele (CELESTE, 2008, p. 26).
SANTOS (2008)	Não foram identificadas.
ALMEIDA (2009)	Não foram identificadas.
FERREIRA (2009)	Não foram identificadas.
BEZERRA (2010)	De acordo com Bogdan e Bicklen (1994, p. 49), a pesquisa qualitativa exige, por um lado: Que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo (BEZERRA, 2010, p. 59).
LOPEZ (2010)	Não foram identificadas.
PIRES (2013)	De acordo com Garnica (2004, p. 86) o adjetivo “qualitativa” estará adequado às pesquisas que reconhecem: (a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese <i>a priori</i> , 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 estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas. Os procedimentos de uma pesquisa qualitativa variam de acordo com os objetivos a serem alcançados, e, nela, o interesse é pelo processo e não pelo produto, além disso o pesquisador atua como um viajante que não planejou sua viagem (BOGDAN; BIKLEN, 1994) (PIRES, 2013, p. 14). De acordo com BOGDAN e BIKLEN (1994), em uma pesquisa qualitativa, a escolha de dados se assemelha a um funil, primeiramente se recolhem os dados de uma maneira mais ampla, escolhendo vários sujeitos, depois, conforme os objetivos vão sendo clareados com base naquilo que interessa, estreita-se o âmbito da escolha de dados (PIRES, 2013, p. 19).
TREVISAN (2013)	Segundo [Bogdan e Bicklen], os investigadores qualitativos recolhem dados “ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas [...] em função de um contacto aprofundado com indivíduos, nos seus contextos ecológicos naturais”. Além disso, ainda que venham a “seleccionar questões específicas à medida que recolhem dados, a abordagem à investigação não é feita com o objectivo de responder a questões prévias ou de testar hipóteses” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 16). Para eles, num universo qualitativo é preferível realizar algum trabalho de campo antes de escrever qualquer proposta de pesquisa. Alguns investigadores qualitativos experientes inclusive “aconselham os principiantes a não efectuar revisões substanciais de literatura antes da recolha de dados, mesmo que estejam certos da relevância da literatura”. Afinal, a “revisão de literatura pode influenciar,

	<p>demasiadamente, a escolha de temas e, assim, limitar a análise indutiva – uma vantagem importante da abordagem qualitativa” (BOGDAN; BIKLEN, p. 105). Assim, o</p> <p style="padding-left: 40px;">investigador qualitativo evita iniciar um estudo com hipóteses previamente formuladas para testar questões específicas para ‘responder, defendendo que a formulação das questões deve ser resultante da recolha de dados e não efectuada <i>a priori</i>. É o próprio estudo que estrutura a investigação, não idéias preconcebidas ou um plano prévio detalhado (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 106).</p> <p>Ao encontro dessas ideias, Garnica (2001, p. 6) aponta que é</p> <p style="padding-left: 40px;">o cotidiano que faz aflorarem as perplexidades que levam às perguntas sobre o mundo que, por sua vez, pedem por modos de ação que permitam a compreensão que, finalmente, são carregadas de volta à cotidianidade, num ciclo contínuo e interminável (TREVISAN, 2013, p. 24).</p> <p>Borba e Araújo (2004, p.27) lembram-nos que o processo de construção da pesquisa é, “na maioria das vezes, um longo caminho, cheio de idas e vindas, mudanças de rumos, retrocessos” (TREVISAN, 2013, p. 25). Apesar das diferenças, todas as investigações ditas qualitativas apresentam algumas características comuns (BOGDAN; BIKLEN, 1994) [...]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal. [...] 2. A investigação qualitativa é descritiva. [...] 3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos produtos. [...] 4. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva. [...] 5. O significado é de importância vital na abordagem qualitativa (TREVISAN, 2013, p. 25-26).
MENDES (2014)	O fato de se pretender recolher dados no ambiente natural em que as ações ocorrem, descrever as situações vividas pelos participantes e interpretar os significados que estes lhes atribuem justifica a realização de uma abordagem qualitativa (MENDES, 2014, p. 57).
PRESTES (2015)	[De] acordo com Garnica (2004, <i>apud</i> BORBA, 2004), tem como características a transitoriedade de seus resultados, a impossibilidade de uma hipótese <i>a priori</i> , a não neutralidade do pesquisador e a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (PRESTES, 2015, p. 39).
PAIXÃO (2016)	Não foram identificadas.

Fonte: autora.

Nos Quadros 5a, 5b e 5c são apresentadas as características da pesquisa qualitativa que foram identificadas no decorrer de cada trabalho. Para que fosse realizada essa identificação, as características da pesquisa¹⁶ qualitativa inventariadas de Bogdan e Biklen (1994) foram tomadas como quadro de referência.

Quadro 5a – Características identificadas nos trabalhos do GEPEMA

	O mundo é examinado com a ideia de que nada é trivial.	As questões a investigar são formuladas com o objetivo de investigar os fenômenos em toda a sua complexidade. Não é feita com o objetivo de responder a questões prévias ou de testar hipóteses.	A fonte direta de informações é o ambiente natural.
SILVA	Todos os registros dos alunos foram minuciosamente examinados.	Buscou-se investigar que caminhos os alunos escolhem para resolver os problemas, que conhecimentos matemáticos utilizam, quais erros cometem e qual a natureza deles e como utilizam as informações contidas nos enunciados de questões abertas de matemática.	As questões foram resolvidas em situação de prova, na própria escola dos alunos.
PEREGO, S.		Buscou-se verificar como os alunos lidam com questões abertas de matemática em relação às escolhas das estratégias para a resolução, à interpretação e uso das informações contidas nos enunciados, à natureza dos erros cometidos, e aos conhecimentos matemáticos que mostram saber quando resolvem questões abertas de matemática.	As questões foram resolvidas em situação de prova.
SEGURA	Todos os registros dos professores foram minuciosamente examinados.	Buscou-se identificar, na produção dos professores, as estratégias/procedimentos mais utilizados, os acertos e erros mais frequentes e a sua natureza e a forma como utilizaram as informações contidas nas questões.	
ALVES	Todos os registros dos alunos foram minuciosamente examinados.	Buscou-se compreender como os alunos utilizaram as informações contidas no enunciado das questões, identificando os acertos e os erros mais frequentes e sua natureza, as estratégias/procedimentos utilizados, o modo como essa produção escrita se configura, se apresenta marcas de conteúdo matemático compatível com o nível de escolaridade e indícios da presença de pensamento algébrico.	As questões foram resolvidas em situação de prova na própria escola dos alunos.
NEGRÃO DE LIMA		Buscou-se verificar como os alunos lidam com as informações contidas no enunciado e a utilização que fazem delas ao resolver questões abertas, inventariar os erros e os acertos mais frequentes e sua natureza, identificar as estratégias/procedimentos mais utilizados e identificar os possíveis fatores intervenientes.	

¹⁶ Optou-se por identificar as características da pesquisa e não do pesquisador, pois as do pesquisador nem sempre são possíveis de serem observadas no decorrer dos trabalhos.

PEREGO, F.	Todos os registros dos alunos foram minuciosamente examinados.	Buscou-se compreender a maneira como os alunos lidam com as informações presentes nos enunciados das questões, quais procedimentos mais utilizam, que tipo de erros são mais frequentes e as possíveis causas destes erros.	As questões foram resolvidas em situação de prova na própria escola dos alunos.
DALTO		Buscou-se compreender como os alunos utilizam as informações contidas no enunciado da questão, identificar e inventariar os erros mais frequentes, sua natureza e as estratégias/procedimentos utilizados e estabelecer um paralelo entre as resoluções dos alunos da 8ª série do Ensino Fundamental e os da 3ª série do Ensino Médio.	
VIOLA DOS SANTOS		Buscou-se investigar os modos de interpretação que os alunos fazem do enunciado da questão, as estratégias elaboradas e os procedimentos utilizados, o pensamento e a linguagem algébrica, as características dos problemas que os alunos construíram a partir do enunciado da questão e os conteúdos matemáticos escolares que eles mostram saber.	
CELESTE		Buscou-se conhecer como os alunos resolvem questões discursivas de matemática, como lidam com as informações contidas no enunciado da questão, quais estratégias e procedimentos escolhem para resolvê-las e o que demonstram saber.	
SANTOS		Buscou-se interpretar o que os alunos fazem do enunciado das questões, as estratégias e procedimentos que utilizam para resolvê-las e as relações estabelecidas do contexto do problema com outros contextos ou outras informações.	
ALMEIDA		Buscou-se investigar os registros escritos dos alunos para identificar a realização ou não de um processo de matematização e identificar se as estratégias e os procedimentos utilizados pelos alunos da graduação para resolver um problema são, também, utilizados por alunos do Ensino Básico para resolver o mesmo problema.	
FERREIRA	Todos os registros dos professores foram minuciosamente examinados.	Buscou-se identificar, inventariar e analisar as estratégias e os procedimentos utilizados nas resoluções das questões, estabelecer relações entre as resoluções apresentadas e as informações do enunciado, inferir sobre as possíveis interpretações feitas dos enunciados das questões.	As questões foram resolvidas em situação de prova.
BEZERRA	Todos os registros dos alunos foram minuciosamente examinados.	Buscou-se investigar a forma como os alunos interpretaram o enunciado das questões, inventariar os conteúdos matemáticos utilizados para resolver os problemas propostos em cada questão, identificar o modo como lidaram com as técnicas operatórias dos algoritmos, identificar as estratégias e os procedimentos que empregam em suas resoluções e identificar indícios do processo de matematização e do pensamento aritmético presentes nos registros escritos.	As questões foram resolvidas em situação de prova na própria escola dos alunos.

LOPEZ	Todos os registros dos alunos foram minuciosamente examinados.	Buscou-se identificar, inventariar e analisar as estratégias e os procedimentos utilizados pelos alunos.	As questões foram resolvidas em situação de prova na própria escola dos alunos.
PIRES	Todos os registros das professoras e também da pesquisadora foram minuciosamente examinados.	Buscou-se apresentar e descrever o trabalho com uma prova em fases como uma forma de tomar a avaliação como um meio para aprender, analisar a prova em fases como uma forma de conduzir a reinvenção guiada e apresentar características da reinvenção guiada no desenvolvimento de uma prova em fases.	As questões foram resolvidas em situação de prova.
TREVISAN	Todos os registros dos alunos e também do pesquisador foram minuciosamente examinados.	Buscou-se investigar a utilização da prova em fases como instrumento de avaliação, em uma turma de Ensino Médio, as percepções dos alunos frente ao instrumento, a produção escrita dos alunos em questões da prova, antes e depois de um momento de intervenção, a prova em fases como meio para repensar a prática avaliativa e a avaliação como oportunidade de aprendizagem.	As questões foram resolvidas em situação de prova na própria escola dos alunos.
MENDES		Buscou-se investigar a utilização da produção escrita dos alunos em uma prova em fases como recurso de ensino, a utilização da produção escrita dos alunos em uma prova em fases como propulsor da regulação da aprendizagem, a utilização da prova em fases como meio de repensar a prática letiva e as características de “boas” questões para uma prova, em particular, para uma prova em fases.	
PRESTES		Buscou-se analisar como alunos do Ensino Fundamental lidam com questões não-rotineiras de matemática em uma prova em fases.	
PAIXÃO	Todos os registros dos professores e também da pesquisadora foram minuciosamente examinados.	Buscou-se analisar como professores que ensinam matemática na Educação Básica lidam com questões não-rotineiras em uma prova de matemática.	As questões foram resolvidas em situação de prova.

Fonte: autora.

Quadro 5b – Características identificadas nos trabalhos do GEPEMA

	O significado é de importância vital.	Há mais interesse pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.	As informações são analisadas em toda sua riqueza.	Reflete uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos.
SILVA	No caso, o interesse está no como alunos da 4ª série do Ensino Fundamental lidam com questões abertas de matemática.	As produções dos alunos foram analisadas na busca de informações a respeito de como lidaram com as questões, sem apenas corrigi-las como corretas ou incorretas.	As produções dos alunos foram minuciosamente examinadas.	“Dialogando” com os registros dos alunos e com as informações das entrevistas é que se pôde tecer observações e comentários a respeito.
PEREGO, S.	No caso, o interesse está no como alunos da graduação em Matemática lidam com questões abertas de matemática.			
SEGURA	No caso, o interesse está no como professores lidam com questões abertas de matemática.	As produções dos professores foram analisadas na busca de informações a respeito de como lidaram com as questões, sem apenas corrigi-las como corretas ou incorretas.	As produções dos professores foram minuciosamente examinadas.	“Dialogando” com os registros dos professores é que se pôde tecer observações e comentários a respeito.
ALVES	No caso, o interesse está no como alunos da 3ª série do Ensino Médio lidam com questões abertas de matemática.	As produções dos alunos foram analisadas na busca de informações a respeito de como lidaram com as questões, sem apenas corrigi-las como corretas ou incorretas.	As produções dos alunos foram minuciosamente examinadas.	“Dialogando” com os registros dos alunos é que se pôde tecer observações e comentários a respeito.
NEGRÃO DE LIMA	No caso, o interesse está no como alunos da 4ª série do Ensino Fundamental lidam com questões abertas de matemática.			
PEREGO, F.	No caso, o interesse está no como alunos da 8ª série do Ensino Fundamental lidam com questões abertas de matemática.			

DALTO	No caso, o interesse está no como alunos lidam com questões abertas de matemática.	As produções dos alunos foram analisadas na busca de informações a respeito de como lidaram com as questões, sem apenas corrigi-las como corretas ou incorretas.	As produções dos alunos foram minuciosamente examinadas.	“Dialogando” com os registros dos alunos, pôde-se tecer observações e comentários a respeito.
VIOLA DOS SANTOS				“Dialogando” com os registros dos alunos e com as informações das entrevistas, pôde-se tecer observações e comentários a respeito.
CELESTE				“Dialogando” com os registros dos alunos, pôde-se tecer observações e comentários a respeito.
SANTOS				“Dialogando” com os registros dos alunos, pôde-se tecer observações e comentários a respeito.
ALMEIDA	No caso, o interesse está no como alunos da graduação em matemática lidam com questões abertas de matemática.	As produções dos professores foram analisadas na busca de informações a respeito de como lidaram com as questões, sem apenas corrigi-las como corretas ou incorretas.	As produções dos professores foram minuciosamente examinadas.	“Dialogando” com os registros dos professores, pôde-se tecer observações e comentários a respeito.
FERREIRA	No caso, o interesse está no como professores que ensinam matemática na Educação Básica lidam com questões abertas de matemática.			“Dialogando” com os registros dos professores, pôde-se tecer observações e comentários a respeito.
BEZERRA	No caso, o interesse está no como alunos paranaenses lidam com questões abertas de matemática.	As produções dos alunos foram analisadas na busca de informações a respeito de como lidaram com as questões, sem apenas corrigi-las como corretas ou incorretas.	As produções dos alunos foram minuciosamente examinadas.	“Dialogando” com os registros dos alunos, pôde-se tecer observações e comentários a respeito.
LOPEZ				
PIRES	No caso, o interesse está no como professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental lidam com questões abertas de matemática.	As produções das professoras foram analisadas na busca de informações a respeito de como lidaram com as questões, sem apenas corrigi-las como corretas ou incorretas.	As produções das professoras e as intervenções realizadas pela pesquisadora foram minuciosamente examinadas.	“Dialogando” com os registros dos professores, pôde-se tecer observações e comentários a respeito.

TREVISAN	O interesse está na experiência de se utilizar a prova em fases como instrumento de avaliação	As produções dos alunos foram analisadas na busca de informações a respeito de como lidaram com as questões, sem apenas corrigi-las como corretas ou incorretas.	As produções dos alunos e os registros do pesquisador foram minuciosamente examinados.	“Dialogando” com os registros dos alunos e do próprio pesquisador, pôde-se tecer observações e comentários a respeito.
MENDES	O interesse está na utilização da prova em fases como recurso para a regulação da aprendizagem.			
PRESTES	O interesse está no como alunos 5º ano do Ensino Fundamental lidam com questões abertas de matemática.		As produções dos alunos e as intervenções realizadas pelo pesquisador foram minuciosamente examinadas.	“Dialogando” com os registros dos alunos, pôde-se tecer observações e comentários a respeito.
PAIXÃO	O interesse está no como professores que ensinam matemática na Educação Básica lidam com questões abertas de matemática.	As produções dos professores foram analisadas na busca de informações a respeito de como lidaram com as questões, sem apenas corrigi-las como corretas ou incorretas.	As produções dos professores e as intervenções realizadas pela pesquisadora foram minuciosamente examinadas.	“Dialogando” com os registros dos professores, pôde-se tecer observações e comentários a respeito.

Fonte: autora.

Quadro 5c – Características identificadas nos trabalhos do GEPEMA

	É descritiva.	Os dados tendem a ser analisados de forma indutiva.	O entendimento que o investigador tem dos materiais registrados constitui o instrumento-chave de análise.	Os resultados escritos contêm citações feitas com base nas informações para ilustrar e substanciar a apresentação.
SILVA	As informações recolhidas incluem registros escritos de provas escritas e entrevistas transcritas.	Buscou-se partir das produções particulares dos alunos para obter agrupamentos mais gerais.	Buscou-se interpretar as informações presentes na produção dos alunos para compreender como eles haviam lidado com a questão.	Os resultados escritos contêm citações feitas com base nas informações para ilustrar e substanciar a apresentação.
PEREGO, S.				
SEGURA	As informações recolhidas incluem registros escritos de provas escritas.	Buscou-se partir das produções particulares dos professores para obter agrupamentos mais gerais	Buscou-se interpretar as informações presentes na produção dos professores para compreender como eles haviam lidado com a questão.	
ALVES				
NEGRÃO DE LIMA		Buscou-se partir das produções particulares dos alunos para obter agrupamentos mais gerais.	Buscou-se interpretar as informações presentes na produção dos alunos para compreender como eles haviam lidado com a questão.	
PEREGO, F.				
DALTO				
VIOLA DOS SANTOS				
CELESTE	As informações recolhidas incluem registros escritos de provas escritas e entrevistas.			
SANTOS				
ALMEIDA	As informações recolhidas incluem registros escritos de provas escritas.	Buscou-se partir das produções particulares dos professores para obter agrupamentos mais gerais.	Buscou-se interpretar as informações presentes na produção dos professores para compreender como eles haviam lidado com a questão.	
FERREIRA				

BEZERRA	As informações recolhidas incluem registros escritos de provas escritas.	Buscou-se partir das produções particulares dos alunos para obter agrupamentos mais gerais.	Buscou-se interpretar as informações presentes na produção dos alunos para compreender como eles haviam lidado com a questão.	Os resultados escritos contêm citações feitas com base nas informações para ilustrar e substanciar a apresentação.
LOPEZ				
PIRES	As informações recolhidas incluem registros escritos de provas escritas e anotações feitas pela pesquisadora.	Não foi identificada esta característica.	Buscou-se interpretar as informações presentes na produção das professoras para poder fazer as análises e as intervenções	
TREVISAN	As informações recolhidas incluem registros escritos dos alunos e do pesquisador.	Buscou-se partir das produções particulares dos alunos para obter agrupamentos mais gerais.	Buscou-se interpretar as informações presentes nos registros dos alunos e do pesquisador para poder fazer as análises.	
MENDES		Não foi identificada esta característica.	Buscou-se interpretar as informações presentes na produção dos alunos para poder fazer as análises e as intervenções.	
PRESTES		Buscou-se partir das produções particulares dos alunos para obter agrupamentos mais gerais.	Buscou-se interpretar as informações presentes na produção dos professores para poder fazer as análises e as intervenções	
PAIXÃO	As informações recolhidas incluem registros escritos dos professores e da pesquisadora.	Não foi identificada esta característica.	Buscou-se interpretar as informações presentes na produção dos professores para poder fazer as análises e as intervenções	

Fonte: autora.

Foram inventariadas onze características da pesquisa qualitativa, presentes em Bogdan e Biklen (1994), que serviram como quadro de referência para que se pudesse identificar características da pesquisa qualitativa nos trabalhos estudados.

Praticamente todos os trabalhos apresentam as onze características, sendo discutidas cada uma delas, a seguir, com intuito de obter um panorama das pesquisas qualitativas em que a análise da produção escrita foi utilizada como prática de investigação.

A primeira característica diz respeito ao fato de que neste tipo de pesquisa o mundo é examinado com a ideia de que nada é trivial. Toda e qualquer informação deve ser considerada e analisada, podendo ser uma pista que auxilie o investigador a compreender seu objeto de estudo.

Nos trabalhos estudados, essa é uma característica fortemente presente, visto que a análise da produção escrita como prática de investigação tem justamente esse objetivo: examinar a produção escrita minuciosamente, sendo qualquer registro considerado fonte de informação a respeito do sujeito que o realizou.

Viola dos Santos (2007, p. 48), inclusive, deixa evidente a presença dessa característica, em sua pesquisa, quando apresenta uma das etapas empregadas: “Cada operação, rabisco, observações deixadas pelos alunos, ou seja, toda a produção escrita dos alunos em cada prova foi detalhadamente descrita”.

Alguns pesquisadores, como Perego F. (2006) e Bezerra (2010), também apresentam essa característica no capítulo referente ao método utilizado em suas pesquisas.

A segunda característica inventariada se refere ao fato de as questões a investigar na pesquisa qualitativa serem formuladas com o objetivo de estudar o fenômeno em toda sua complexidade e não com o objetivo de testar hipóteses pré-formuladas. Essa característica também foi identificada em todos os trabalhos.

Houve casos em que foram apresentados objetivos que nortearam a pesquisa, como o de Negrão de Lima (2006), cujos objetivos eram verificar como os alunos lidam com as informações contidas no enunciado da questão e qual utilização fazem delas, inventariar os erros e os acertos mais frequentes, e a sua natureza, identificar as estratégias/procedimentos mais utilizados e identificar os possíveis fatores intervenientes.

Em outros trabalhos, Prestes (2015) e Paixão (2016), por exemplo, o objetivo era mais amplo. Ambos objetivavam estudar como alunos e professores lidam com questões consideradas não-rotineiras de matemática.

Trevisan (2014) apresenta, no capítulo referente aos seus procedimentos, um trecho de Bogdan e Biklen, que vai ao encontro do que foi exposto.

[O] investigador qualitativo evita iniciar um estudo com hipóteses previamente formuladas para testar questões específicas para ‘responder, defendendo que a formulação das questões deve ser resultante da recolha de dados e não efectuada *a priori*. É o próprio estudo que estrutura a investigação, não idéias preconcebidas ou um plano prévio detalhado (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 106 *apud* TREVISAN, 2014, p. 24).

Outra característica relacionada a essa última, e identificada em praticamente todos os trabalhos, é a que se refere ao fato de os dados serem analisados de forma indutiva. “[...] as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50).

A presença de algum agrupamento foi identificada em dezesseis dos dezoito trabalhos. Nos trabalhos em que não foi identificada esta característica tem a particularidade de envolver o estudo com a prova em fases.

A próxima característica identificada a fonte direta de informações: o ambiente natural. Todas as provas foram resolvidas em situação de avaliação, inclusive, algumas foram resolvidas na própria escola dos alunos. Em duas das pesquisas com prova em fases, os pesquisadores eram os próprios professores da turma e o principal instrumento de recolha de informações.

Mendes (2014) justifica a presença dessa característica no seu capítulo referente aos procedimentos metodológicos.

[...] o fenômeno estudado, a Prova em Fases como recurso para a regulação da aprendizagem, foi observado e teve seus dados recolhidos em situações de avaliações no cotidiano de uma sala de aula de Cálculo Diferencial e Integral I em uma Instituição Pública de Ensino Superior pelo professora/pesquisadora (MENDES, 2014, p. 57).

A característica significado é de importância vital e ocorre quando na pesquisa qualitativa há o interesse em verificar como os sujeitos de pesquisa dão sentido a aspectos de suas vidas. No caso dos trabalhos estudados, as investigações tinham o intuito de analisar como professores e alunos lidam com questões de matemática, como, por

exemplo, interpretam os enunciados, quais conteúdos matemáticos mostram saber, quais relações estabelecem entre o contexto da questão e outros contextos.

O importante está em como alunos de todos os níveis de escolaridade e professores que ensinam matemática se colocam diante de uma questão aberta de matemática, como eles agem frente a essas questões.

Relacionada à característica anterior está a de que há mais interesse pelo processo do que simplesmente pelos resultados. Essa característica foi identificada em todos os dezenove trabalhos, o que era esperado, pois todos exploraram a análise da produção escrita como prática de investigação.

Na análise da produção escrita, busca-se examinar todo o caminho percorrido ao se resolver uma questão. Quais conhecimentos foram mobilizados, quais estratégias e procedimentos foram empregados, o que aquele sujeito mostra saber, ou seja, o interesse está no processo de resolução e não no resultado obtido.

Em todos os trabalhos estudados houve essa preocupação. As informações recolhidas, no caso os registros escritos de alunos e de professores, foram analisadas levando em conta todo o processo e não apenas o levantamento da quantidade de acertos e de erros, o que iria até mesmo contra o que é defendido no interior do GEPEMA.

Pode-se dizer, então, que essa característica também está presente na análise da produção escrita e na avaliação como prática de investigação, empregada no Grupo.

Assumir a avaliação da aprendizagem escolar como prática de investigação implica em entrar em contato íntimo com os processos de produção de conhecimento dos estudantes, não se limitar à dicotomização certo/errado, questionar-se sobre os modos de pensar dos estudantes, abandonar tarefas que promovem a passividade (FERREIRA, 2009, p. 21).

A próxima característica da pesquisa qualitativa inventariada foi a de que as informações são analisadas em toda sua riqueza. Esta também foi identificada em todos os trabalhos. Para as análises, todo e qualquer registro foi considerado. E, mais do que ser considerado, foi analisado de maneira minuciosa. Para ilustrar a presença dessa

característica nos trabalhos apresenta-se o exemplo a seguir, em que a pesquisadora analisa a resolução¹⁷ de dois alunos.

Dois (2) alunos, A_{10} e A_{17} , efetuaram a divisão $107 \div 10$. Um deles dividiu incorretamente $107 \div 10 = 10$, não deixando resto e respondendo que foram entregues 10 telegramas, e o outro dividiu corretamente $107 \div 10 = 10$, deixando resto 7, respondendo que foram entregues 10 telegramas em cada dia.

Nessas resoluções, esses alunos podem ter considerado que em um período de 5 dias o carteiro entregou 100 telegramas e num outro período, também de 5 dias, entregou mais 7 e não '7 telegramas a mais...' como foi afirmado no enunciado do problema. De acordo com essa interpretação, 107 poderia ser o total de telegramas entregues no período todo e 10, o total de dias desse período (SILVA, 2005, p. 95).

As outras duas características discutidas, de alguma maneira, se complementam: a pesquisa qualitativa reflete uma espécie de diálogo entre investigadores e os respectivos sujeitos, sendo o entendimento que o investigador tem nos materiais o instrumento-chave da análise.

Apesar de haver a fundamentação teórica para que o investigador possa confrontar os dados tratados, o sentido que ele dará aos dados parte do seu entendimento, que é carregado de subjetividade.

As pesquisas analisadas apresentam ambas as características, pois foi dialogando com os registros de alunos e de professores, e até com registros elaborados pelo próprio pesquisador, que se pôde realizar as análises. Nesse "diálogo" é que se pôde dar sentido ao que alunos e professores fizeram.

Alguns trabalhos estudados trazem algo a esse respeito no capítulo referente aos procedimentos metodológicos. Dalto (2007) e Pires (2013) apresentam que uma das características da pesquisa qualitativa é "a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar" (GARNICA, 2004, p. 86 *apud* DALTO, 2007, p. 30;PIRES, 2013, p. 14).

As duas últimas características discutidas dizem respeito ao fato de a pesquisa qualitativa ser descritiva, tanto as informações recolhidas e tratadas, quanto os resultados que são apresentados, com situações que ilustram e substanciam a apresentação.

¹⁷ A questão resolvida é uma das questões da Prova de Questões Abertas de Matemática do AVA/2002: Um carteiro entregou 100 telegramas em 5 dias. A cada dia, a partir do primeiro, entregou 7 telegramas a mais que no dia anterior. Quantos telegramas entregou em cada dia?

Nos trabalhos estudados, as informações recolhidas envolvem registros escritos de alunos e de professores. Para a apresentação dos resultados, os pesquisadores trazem, sempre que possível, o próprio registro do sujeito de pesquisa.

Alguns pesquisadores também apresentam a característica de a pesquisa qualitativa ser descritiva nos capítulos referentes aos procedimentos metodológicos (SILVA, 2005; ALVES, 2006; TREVISAN, 2013).

4.2 EM BUSCA DE ALGUNS MODOS

Nos quadros a seguir estão as etapas dos procedimentos metodológicos de cada participante do GEPEMA que trabalhou com a análise da produção escrita como prática de investigação.

Quadro 6a – Etapas dos procedimentos metodológicos

	SILVA (2005)	PEREGO, S. (2005)	SEGURA (2005)	ALVES (2006)
ETAPA 1	Recolha das provas na escola.	Seleção dos participantes da pesquisa.	Seleção dos participantes da pesquisa.	Obtenção de uma amostra de provas, cedidas pela SEED/PR ¹⁸ .
ETAPA 2	Correção das provas com base no Manual para Correção das Provas com Questões Abertas de Matemática AVA/2002.	Elaboração da prova, com escolha das questões.	Elaboração da prova, com escolha das questões.	Composição de uma amostra reduzida das provas, por meio de análise estatística.
ETAPA 3	Organização das informações coletadas, considerando as estratégias de resolução e os erros cometidos pelos alunos.	Aplicação das provas (com instruções) e de dois questionários, um sobre as impressões a respeito da prova e um informativo.	Aplicação das provas (com instruções) e de dois questionários, um avaliativo e um informativo.	Fotocópias das provas.
ETAPA 4	Descrição dos caminhos (estratégias) que os alunos possivelmente percorreram em cada resolução, com percepção das possíveis razões de escolhas e/ou estratégias da maioria dos alunos.	Descrição dos procedimentos utilizados pelos alunos em cada questão, tentando traduzir o que eles registraram nas provas.	Codificação das provas.	Codificação das provas.
ETAPA 5	Realização de entrevistas semiestruturadas, gravadas em áudio e transcritas, com dois dos	Tentativa de agrupamento das resoluções semelhantes.	Leitura vertical das provas.	Leitura flutuante da produção dos alunos.

¹⁸ Secretaria de Estado da Educação do Paraná

	alunos.			
ETAPA 6	Leitura horizontal da produção escrita dos alunos, analisando os pontos em comum e as regularidades.	Atribuição dos códigos 2, 1, 0 ou 9, conforme o Manual para Correção das Provas com Questões Abertas de Matemática AVA/2002, com obtenção de uma ideia geral do que as provas continham.	Leitura horizontal das provas.	Correção das provas (sentido horizontal).
ETAPA 7	Leitura vertical da produção escrita dos alunos, considerando as características e as dificuldades apresentadas.	Leitura horizontal das provas.	Correção das provas (sentido horizontal), com intuito de encontrar similaridades entre as resoluções nas provas.	Anotações a respeito da forma como as questões foram resolvidas e de demais fatos que chamaram a atenção.
ETAPA 8	Definição das unidades de registro e delimitação do tema: as estratégias utilizadas pelos alunos.	Leitura vertical das provas, buscando indícios da possível razão que levou o aluno a responder algo ou mesmo cometer algum tipo de erro.	Correção das provas (sentido vertical), com intuito de encontrar similaridades entre a resolução de questões.	Correção das provas (sentido vertical), buscando informações que pudessem confirmar as anotações feitas na etapa anterior.
ETAPA 9	Separação das informações de acordo com as estratégias dos alunos, com tentativa de identificar os 'porquês' de cada resolução.	Realização de entrevistas semiestruturadas, gravadas em áudio e transcritas, com três dos alunos.	Análise das soluções com base nos critérios: estratégias/procedimentos mais utilizados; acertos e erros mais frequentes; marcas de conteúdo matemático escolar.	Construção de tabelas, contendo dados referentes às estratégias/procedimentos utilizados.
ETAPA 10	Análise de qual o conteúdo envolvido em cada uma das questões, com resolução de cada questão de algumas maneiras.	Identificação dos erros mais frequentes e discussão e/ou apontamentos sobre suas possíveis razões.	Agrupamento das soluções de acordo com a similaridades de estratégias/procedimentos mais utilizados; acertos e erros mais frequentes; marcas de conteúdo matemático escolar.	Definição das unidades de análise: características das manifestações do pensamento algébrico; erros; estratégias/procedimentos.
ETAPA 11	Agrupamento das estratégias (procedimentos) utilizadas pelos alunos em cada questão, de	Inferência e interpretação a respeito da produção dos alunos.	Atribuição de códigos às soluções, classificando cada uma como correta, parcialmente correta,	Inferência e interpretação a respeito da produção dos alunos.

	acordo com os pontos em comum e as regularidades.		incorreta ou se ficou sem resolução ou apresentou comentários do tipo “não sei” ou qualquer outra resposta.	
ETAPA 12	Inferência e interpretação da produção dos alunos.		Inferência e interpretação dos resultados obtidos.	

Fonte: autora.

Quadro 6b – Etapas dos procedimentos metodológicos

	NEGRÃO DE LIMA (2006)	PEREGO, F. (2006)	DALTO (2007)	VIOLA DOS SANTOS (2007)
ETAPA 1	Obtenção de uma amostra de provas cedidas pela SEED/PR.	Obtenção de uma amostra de provas cedidas pela SEED/PR.	Obtenção de uma amostra de provas cedidas pela SEED/PR.	Obtenção de uma amostra de provas cedidas pela SEED/PR.
ETAPA 2	Composição de uma amostra reduzida das provas, por meio de análise estatística.	Composição de uma amostra reduzida das provas, por meio de análise estatística.	Composição de uma amostra reduzida das provas, por meio de análise estatística.	Composição de uma amostra reduzida das provas, por meio de análise estatística.
ETAPA 3	Organização das provas conforme os créditos obtidos em cada questão, considerando as estratégias de resolução e os procedimentos corretos ou incorretos.	Leitura vertical das provas, observando a forma como os alunos procuraram resolver as questões, se dominavam ou não os algoritmos utilizados por eles, se os dados da questão foram retirados adequadamente.	Correção das provas com base no Manual para Correção das Provas com Questões Abertas de Matemática AVA/2002.	Descrição de cada uma das resoluções detalhadamente. Cada operação, rabisco, observações deixadas pelos alunos foram detalhadamente descritos.
ETAPA 4	Descrição do procedimento escolhido pelos alunos, na tentativa de traduzir os registros feitos nas provas.	Leitura horizontal das provas.	Nova correção das provas, verificando as maneiras pelas quais a questão foi abordada.	Agrupamento das provas, de cada uma das séries, de acordo com alguns critérios.
ETAPA 5	Agrupamento das provas de acordo com as semelhanças de resoluções.	Registro breve de cada produção escrita.	Descrição da produção escrita de cada aluno, explicitando a estratégia e o procedimento utilizados.	Análise descritiva, gerando um inventário dos procedimentos, das relações entre os dados do enunciado, das estratégias utilizadas pelos alunos.
ETAPA 6	Leitura horizontal das provas.	Descrição e análise da produção escrita, de maneira horizontal, comparando com a primeira descrição feita.	Agrupamento das resoluções, de cada uma das séries, de acordo com as estratégias encontradas.	Análise interpretativa, buscando entendimento sobre o modo como os alunos lidaram com a questão.
ETAPA 7	Leitura vertical das provas, buscando indícios da possível razão que levou o aluno a encontrar e apresentar ou não uma resposta ou mesmo cometer	Agrupamento das resoluções dos alunos de acordo com a semelhança na escolha do primeiro procedimento.	Inferência e interpretação em relação às estratégias utilizadas.	Agrupamento das provas, de cada uma das séries, de acordo com: a interpretação dos alunos referente à questão, os procedimentos que utilizam e a

	algum tipo de erro.			resposta que apresentam; os níveis de pensamento algébrico; as características dos problemas resolvidos a partir do enunciado da questão; os conteúdos da matemática escolar que os alunos mostram saber.
ETAPA 8	Agrupamento das provas com base nas respostas a cada uma das questões, separando-as por créditos obtidos.	Inferência e interpretação a respeito da produção dos alunos.	Definição de categorias a partir das estratégias utilizadas.	
ETAPA 9	Inferência e interpretação a respeito da produção dos alunos.		Inferência de possíveis problemas que os alunos solucionaram, a partir do problema proposto e do que são capazes de fazer.	

Fonte: autora.

Quadro 6c – Etapas dos procedimentos metodológicos

	CELESTE (2008)	SANTOS (2008)	ALMEIDA (2009)	FERREIRA (2009)
ETAPA 1	Seleção dos participantes da pesquisa.	Seleção dos participantes da pesquisa.	Seleção dos participantes da pesquisa.	Seleção dos participantes da pesquisa.
ETAPA 2	Elaboração da prova, com escolha das questões.	Elaboração da prova com escolha das questões.	Elaboração da prova com escolha das questões.	Elaboração da prova com escolha das questões.
ETAPA 3	Aplicação das provas (com instruções) e de dois questionários, um avaliativo e um informativo. Aplicação de questionários aos professores dos alunos, sobre oportunidade de aprendizagem.	Aplicação das provas (com instruções) e de dois questionários, um avaliativo e um informativo. Aplicação de questionários aos professores dos alunos, um sobre oportunidade de aprendizagem e um avaliativo.	Aplicação das provas (com instruções) e de dois questionários, um avaliativo e um informativo.	Codificação das provas.
ETAPA 4	Codificação das provas.	Codificação das provas.	Codificação das provas.	Aplicação das provas (com instruções) e de dois questionários, um avaliativo e um informativo.
ETAPA 5	Correção das provas de acordo com o manual do PISA.	Correção das provas de acordo com o manual do PISA.	Correção e pontuação das provas com base Manual para Correção das Provas com Questões Abertas de Matemática AVA/2002.	Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
ETAPA 6	Realização de entrevistas.	Leitura vertical das provas.	Leitura vertical das provas, observando se as situações equivocadas de uma resolução estavam também presentes em outra; se havia alguma forma de saber se esses equívocos eram causados.	Resolução das questões da prova, com levantamento de possíveis impressões.
ETAPA 7	Seleção de itens que continham maior incidência de registros	Leitura horizontal das provas.	Leitura horizontal das provas.	Correção das provas, de maneira horizontal, com base Manual para

	escritos.			Correção das Provas com Questões Abertas de Matemática AVA/2002.
ETAPA 8	Descrições das respostas dadas às questões.	Descrição detalhada do que foi encontrado em cada resolução.	Descrição detalhada das resoluções dos alunos.	Descrição das diferentes resoluções de cada item.
ETAPA 9	Agrupamento das resoluções de acordo com semelhanças de estratégias ou de respostas ou de justificativas.	Realização de entrevistas semiestruturadas, gravadas em áudio, com quatorze alunos.	Análise descritiva, sendo as estratégias e os procedimentos expressos na resolução e as interpretações dos enunciados indicadores dessa análise.	Elaboração de um manual de correção para cada item da prova com base nas codificações do Manual do AVA/2002 e nas diferentes descrições.
ETAPA 10	Inferência e interpretação da produção dos alunos.	Seleção de sete questões para a análise.	Seleção de quatro questões para a análise interpretativa.	Segunda correção das provas, utilizando o manual elaborado.
ETAPA 11		Agrupamento das resoluções de acordo com as estratégias.	Análise interpretativa, procurando inferir os processos de matematização.	Seleção de seis itens para a análise.
ETAPA 12		Inferência e interpretação de como os alunos lidaram com as questões: que interpretações fizeram do enunciado, quais estratégias e procedimentos utilizaram.		Leitura detalhada das descrições de cada item, buscando quais estratégias e procedimentos foram mais frequentes.
ETAPA 13				Agrupamento das resoluções de acordo com estratégia e procedimentos utilizados.
ETAPA 14				Leitura de cada questão e/ou item da prova e leitura de todas as produções de cada grupo na busca de uma análise e discussão com base em indicadores.
ETAPA 15				Nova leitura buscando indícios que pudessem responder aos objetivos.

Fonte: autora.

Quadro 6d – Etapas dos procedimentos metodológicos

	BEZERRA (2010)	LOPEZ (2010)	PIRES (2013)	TREVISAN (2013)
ETAPA 1	Obtenção das provas.	Obtenção das provas.	Escolha da escola em que seria desenvolvida a pesquisa.	Escolha da turma em que seria desenvolvida a pesquisa.
ETAPA 2	Composição da amostra de provas para a pesquisa.	Composição da amostra para a pesquisa.	Elaboração da prova com escolha de questões.	Elaboração da prova em fases, com escolha das questões.
ETAPA 3	Codificação das provas.	Codificação das provas.	Aplicação da prova em fases e de um questionário.	Codificação das provas.
ETAPA 4	Leitura vertical das provas.	Resolução de todas as questões, com identificação dos conteúdos matemáticos que poderiam ser utilizados para resolver cada uma delas, dos possíveis erros e das diferentes estratégias e procedimentos que poderiam ser aplicados.	Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.	Aplicação da prova em fases, com instruções.
ETAPA 5	Leitura horizontal das provas, observando os procedimentos utilizados.	Agrupamento de todas questões iguais.	Codificação das provas.	Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
ETAPA 6	Resolução de todas questões presentes na prova, com identificação dos conteúdos matemáticos requeridos para a resolução.	Identificação dos itens que, de acordo com o PISA, tratam de Mudança e Relações, nomeando-os.	Escolha por conveniência para apresentar e discutir a produção de quatro professoras, em quatro questões.	Levantamento de possíveis estratégias de resolução para cada uma das questões da prova.
ETAPA 7	Levantamento dos conteúdos utilizados pelos alunos na resolução das questões.	Correção dos itens (leitura horizontal) com base no Manual para Correção das Provas com Questões Abertas de Matemática AVA/2002 e em documentos utilizados pelo PISA.	Inferência e interpretação em relação às resoluções e aos caminhos percorridos pelos participantes da pesquisa.	Elaboração de grades com critérios de correção e pontuação para cada questão, em cada fase
ETAPA 8	Identificação das estratégias e dos procedimentos	Descrição das resoluções de maneira detalhada.		Preenchimento das grades de correção e pontuação.

	desenvolvidos pelos alunos.			
ETAPA 9	Composição de um gabarito para auxílio durante o processo de correção.	Validação das descrições pelos pares.		Tabulação das questões em que cada aluno havia trabalhado, buscando identificar possíveis estratégias e procedimentos diferentes dos previstos, readequando os critérios de correção, quando necessário.
ETAPA 10	Elaboração dos critérios de correção e de descrição para cada item da prova.	Segunda correção das provas, agrupando as descrições semelhantes e atribuindo novos códigos.		Elaboração de um questionário a ser aplicado aos alunos a respeito da prova.
ETAPA 11	Correção das provas com base no Manual para Correção das Provas com Questões Abertas de Matemática AVA/2002.	Agrupamento das produções de acordo com os diferentes procedimentos e, depois, de acordo com outras características.		Validação pelos pares do questionário.
ETAPA 12	Descrição das resoluções encontradas em cada item.	Exame detalhado dos agrupamentos, de maneira a dar significado às resoluções, procurando compreender o processo de elaboração e, também, a razão.		Aplicação do questionário a respeito da prova em fases.
ETAPA 13	Validação pelos pares.			Leitura das resoluções na terceira e quarta fases da prova nas questões que mais foram “mexidas”.
ETAPA 14	Agrupamento das produções dos alunos de acordo com a estratégia e o procedimento.			Seleção das questões que mais apresentaram alterações da terceira para a quarta fase.
ETAPA 15	Análise das produções de cada agrupamento, buscando fazer inferências sobre: o modo como			Agrupamentos tomando como ponto de corte o procedimento adotado.

	interpretaram o enunciado das questões; quais conteúdos matemáticos utilizaram para resolvê-las; como lidaram com as técnicas operatórias dos algoritmos; as dificuldades apresentadas; a utilização de âncoras durante a resolução; como empregaram as estratégias requeridas na resolução; os procedimentos desenvolvidos.			
ETAPA 16				Análise da produção escrita dos alunos, buscando indícios que permitissem compreender se a intervenção adotada aproximava-se de uma proposta corretiva e reguladora.

Fonte: autora.

Quadro 6e – Etapas dos procedimentos metodológicos

	MENDES (2014)	PRESTES (2015)	PAIXÃO (2016)
ETAPA 1	Elaboração da prova em fases, com escolha das questões.	Elaboração da prova, com escolha das questões.	Elaboração da prova, com escolha das questões
ETAPA 2	Classificação das questões com relação ao conteúdo abordado, ao nível de proficiência requerida e ao nível de dificuldade.	Aplicação de uma prova piloto.	Aplicação das provas (com instruções) e de um questionário avaliativo.
ETAPA 3	Validação pelos pares das questões com relação ao conteúdo abordado, ao nível de proficiência requerida e ao nível de dificuldade.	Aplicação da prova em fases (1ª fase), com instrução, e de um questionário à professora de matemática da turma.	Codificação das provas.
ETAPA 4	Seleção da turma em que seria desenvolvida a pesquisa, com solicitação de permissão para desenvolvimento da pesquisa.	Codificação das provas.	Opção, por conveniência, por trabalhar com duas tarefas, resolvidas por três professores cada uma.
ETAPA 5	Aplicação da prova em fases.	Separação das folhas da prova por tarefa.	Inferência e interpretação da produção escrita dos professores e das intervenções do professor/pesquisador.
ETAPA 6	Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.	Leitura geral de todas respostas e/ou resoluções da primeira e da segunda tarefa, com identificação de semelhanças em cada uma delas e proposição de um item para cada tarefa. Leitura geral de todas respostas e/ou resoluções da terceira tarefa, com identificação de semelhanças e proposição de quatro itens. Leitura geral de todas respostas e/ou resoluções da quarta tarefa, com identificação de semelhanças e proposição de seis itens. Os itens referentes a cada tarefa receberam uma numeração sequencial.	
ETAPA 7	Aplicação de questões a respeito da	Aplicação da prova (2ª fase).	

	percepção dos alunos sobre o uso da prova em fases.		
ETAPA 8	Codificação das provas.	<p>Leitura geral de todas respostas e/ou resoluções da primeira e da segunda tarefa, com identificação de semelhanças em cada uma delas e proposição de cinco itens para a tarefa 1 e quatro para a tarefa 2.</p> <p>Leitura geral de todas respostas e/ou resoluções da terceira tarefa, com identificação de semelhanças e proposição de quatro itens.</p> <p>Leitura geral de todas respostas e/ou resoluções da quarta tarefa, com identificação de semelhanças e proposição de quatro itens.</p>	
ETAPA 9	Leitura das produções dos alunos em cada fase, buscando interpretar o conteúdo das produções envolvido.	Aplicação da prova (3ª fase).	
ETAPA 10	Levantamento, ao longo das fases, de algumas impressões em produções escritas (elementos para a primeira seleção de dados).	<p>Leitura geral de todas respostas e/ou resoluções da primeira e da segunda tarefa, com identificação de semelhanças em cada uma delas e proposição de três itens para a tarefa 1 e cinco para a tarefa 2.</p> <p>Leitura geral de todas respostas e/ou resoluções da terceira tarefa, com identificação de semelhanças e proposição de dez itens.</p> <p>Leitura geral de todas respostas e/ou resoluções da quarta tarefa, com identificação de semelhanças e proposição de dez itens.</p>	
ETAPA 11	Opção por explorar a prova em fases de alunos que participaram de praticamente todas as fases.	Aplicação da prova (4ª fase).	
ETAPA 12	Descrição da produção dos alunos.	Leitura geral de todas respostas e/ou	

		<p>resoluções da terceira tarefa, com identificação de semelhanças e proposição de treze itens.</p> <p>Leitura geral de todas respostas e/ou resoluções da quarta tarefa, com identificação de semelhanças e proposição de doze itens.</p> <p>Proposição de outra tarefa, derivada da 3, a alguns alunos, pois a tarefa com os itens havia se esgotado.</p> <p>Leitura geral de todas respostas e/ou resoluções da primeira e da segunda tarefa, com identificação de semelhanças em cada uma delas e proposição de oito itens para a tarefa 1 e cinco para a tarefa 2.</p> <p>Para dois alunos não foi proposto itens para a tarefa 2, pois se inferiu que haviam compreendido a ideia da tarefa.</p>	
ETAPA 13	Interpretação e inferência, tanto em relação a produção dos alunos, quanto em relação as intervenções do professor/pesquisador.	Aplicação da prova (5ª fase).	
ETAPA 14	Análise das respostas dos alunos em relação às suas percepções sobre o instrumento.	Exclusão das provas dos alunos que não participaram de todas as fases.	
ETAPA 15		Opção por analisar uma das tarefas, escolhida por conveniência.	
ETAPA 16		Agrupamento das respostas semelhantes, dadas na 1ª fase, em três grupos excludentes.	
ETAPA 17		Inferência e interpretação a respeito da produção escrita dos alunos e das intervenções do professor/pesquisador.	

Fonte: autora.

A partir dos procedimentos metodológicos inventariados, foram identificadas as etapas semelhantes e apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 7a – Cotejo das etapas identificadas

	Obtenção das provas.	Correção das provas.	Organização das informações (estratégias e erros cometidos).	Descrição dos caminhos percorridos em cada resolução.	Realização de entrevistas.	Leitura horizontal.	Leitura vertical.
SILVA	1 ¹⁹	2 (AVA/2002)	3	4	5	6	7
PEREGO, S.	----	6 (AVA/2002)	----	----	9	7	8
SEGURA	----	----	----	----	----	6	5
ALVES	1	----	----	----	----	----	----
NEGRÃO DE LIMA	1	----	----	----	----	6	7
PEREGO, F.	1	----	----	----	----	4	3
DALTO	1	3 (AVA/2002)					
VIOLA DOS SANTOS	1	----	----	----	----	----	----
CELESTE	----	5 (PISA)	----	----	6	----	----
SANTOS	----	5 (PISA)	----	----	9	7	6
ALMEIDA	----	5 (AVA/2002)	----	----	----	7	6
FERREIRA	----	7 (AVA/2002)	----	----	----	----	----
BEZERRA	1	11 (AVA/2002)	----	----	----	5	4
LOPEZ	1	7 (AVA/2002 e PISA)	----	----	----	----	----
PIRES	----	----	----	----	----	----	----
TREVISAN	----	----	----	----	----	----	----
MENDES	----	----	----	----	----	----	----
PRESTES	----	----	----	----	----	----	----
PAIXÃO	----	----	----	----	----	----	----

Fonte: autora.

¹⁹ O número na célula representa a ordem em que a etapa foi identificada no respectivo trabalho.

Quadro 7b – Cotejo das etapas identificadas

	Definição das unidades de registro e delimitação do tema (estratégias utilizadas).	Separação das informações (estratégias utilizadas), com tentativa de identificar os “porquês” da escolha.	Análise de qual o conteúdo envolvido nas questões, com resolução de cada uma delas.	Agrupamento das estratégias de acordo com pontos em comum e regularidades.	Inferência e interpretação a respeito da produção escrita.	Seleção dos participantes de pesquisa.
SILVA	8	9	10	11	12	
PEREGO, S.	----	----	----	----	11	1
SEGURA	----	----	----	----	12	1
ALVES	----	----	----	----	11	
NEGRÃO DE LIMA	----	----	----	----	9	----
PEREGO, F.	----	----	----	----	8	----
DALTO	----	----	----	----	----	----
VIOLA DOS SANTOS	----	----	----	----	----	----
CELESTE	----	----	----	----	10	1
SANTOS	----	----	----	11	12	1
ALMEIDA	----	----	----	----	----	1
FERREIRA	----	----	----	----	----	1
BEZERRA	----	----	----	----	----	----
LOPEZ	----	----	----	----	----	----
PIRES	----	----	----	----	----	----
TREVISAN	----	----	----	----	----	1
MENDES	----	----	----	----	----	4
PRESTES	----	----	----	----	----	----
PAIXÃO	----	----	----	----	----	----

Fonte: autora.

Quadro 7c – Cotejo das etapas identificadas

	Elaboração da prova, com escolha das questões.	Aplicação da prova.	Aplicação de questionário avaliativo (impressões da prova).	Aplicação de questionário informativo.	Descrição dos procedimentos utilizados.	Tentativa de agrupamento das resoluções semelhantes.	Identificação dos erros mais frequentes, com discussão e/ou apontamentos sobre suas possíveis razões.
SILVA	----	----	----	----	----	----	----
PEREGO, S.	2	3	3	3	4	5	10
SEGURA	2	3	3	3			----
ALVES	----	----	----	----	----	----	----
NEGRÃO DE LIMA	----	----	----	----	4	----	----
PEREGO, F.	----	----	----	----	----	----	----
DALTO	----	----	----	----	----	----	----
VIOLA DOS SANTOS	----	----	----	----	----	----	----
CELESTE	2	3	3	3	----	----	----
SANTOS	2	3	3	3	----	----	----
ALMEIDA	2	3	3	3	----	----	----
FERREIRA	2	4	4	4	----	----	----
BEZERRA	----	----	----	----	----	----	----
LOPEZ	----	----	----	----	----	----	----
PIRES	2	3	----	3	----	----	----
TREVISAN	2	4	----	----	----	----	----
MENDES	1	5	----	----	----	----	----
PRESTES	1	3; 7; 9; 11; 13	----	----	----	----	----
PAIXÃO	1	2	2	----	----	----	----

Fonte: autora.

Quadro 7d – Cotejo das etapas identificadas

	Codificação das provas.	Correção das provas (sentido horizontal).	Correção das provas (sentido vertical).	Análise das soluções com base nos critérios: estratégias/procedimentos mais utilizados; acertos e erros mais frequentes; marcas de conteúdo matemático escolar.	Agrupamento das soluções de acordo com as similaridades de estratégias/procedimentos mais utilizados; acertos e erros mais frequentes; marcas de conteúdo matemático escolar.
SILVA	----	----	----	----	----
PEREGO, S.	----	----	----	----	----
SEGURA	4	7	8	9	10
ALVES	4	6	8	----	----
NEGRÃO DE LIMA	----	----	----	----	----
PEREGO, F.	----	----	----	----	----
DALTO	----	----	----	----	----
VIOLA DOS SANTOS	----	----	----	----	----
CELESTE	4	----	----	----	----
SANTOS	4	----	----	----	----
ALMEIDA	4	----	----	----	----
FERREIRA	3	----	----	----	----
BEZERRA	3	----	----	----	----
LOPEZ	3	----	----	----	----
PIRES	5	----	----	----	----
TREVISAN	3	----	----	----	----
MENDES	8	----	----	----	----
PRESTES	4	----	----	----	----
PAIXÃO	3	----	----	----	----

Fonte: autora.

Quadro 7e – Cotejo das etapas identificadas

	Atribuição de códigos às soluções.	Composição de uma amostra reduzida de provas (análise estatística).	Fotocópia das provas.	Leitura da produção dos alunos (leitura flutuante).	Anotações referente à maneira que as questões foram resolvidas e demais fatos que chamaram a atenção.	Construção de tabelas, contendo dados referentes às estratégias/procedimentos utilizados.	Definição das unidades de análise: características das manifestações do pensamento algébrico; erros; estratégias/procedimentos.
SILVA	----	----	----	----	----	----	----
PEREGO, S.	----	----	----	----	----	----	----
SEGURA	11	----	----	----	----	----	----
ALVES	----	2	3	5	7	9	10
NEGRÃO DE LIMA	----	2	----	----	----	----	----
PEREGO, F.	----	2	----	----	----	----	----
DALTO	----	2	----	----	----	----	----
VIOLA DOS SANTOS	----	2	----	----	----	----	----
CELESTE	----	----	----	----	----	----	----
SANTOS	----	----	----	----	----	----	----
ALMEIDA	----	----	----	----	----	----	----
FERREIRA	----	----	----	----	----	----	----
BEZERRA	----	----	----	----	----	----	----
LOPEZ	----	----	----	----	----	----	----
PIRES	----	----	----	----	----	----	----
TREVISAN	----	----	----	----	----	----	----
MENDES	----	----	----	----	----	----	----
PRESTES	----	----	----	----	----	----	----
PAIXÃO	----	----	----	----	----	----	----

Fonte: autora.

Quadro 7f – Cotejo das etapas identificadas

	Organização das provas conforme os créditos obtidos, considerando as estratégias e os procedimentos.	Agrupamento das provas de acordo com resoluções semelhantes.	Agrupamento das provas com base nas respostas a cada uma das questões, separando-as por créditos obtidos.	Registro breve de cada produção escrita.	Descrição e análise da produção escrita, comparando com a descrição anterior.
SILVA	----	----	----	----	----
PEREGO, S.	----	----	----	----	----
SEGURA	----	----	----	----	----
ALVES	----	----	----	----	----
NEGRÃO DE LIMA	3	5	8	----	----
PEREGO, F.	----	----	----	5	6
DALTO	----	----	----	----	----
VIOLA DOS SANTOS	----	----	----	----	----
CELESTE	----	----	----	----	----
SANTOS	----	----	----	----	----
ALMEIDA	----	----	----	----	----
FERREIRA	----	----	----	----	----
BEZERRA	----	----	----	----	----
LOPEZ	----	----	----	----	----
PIRES	----	----	----	----	----
TREVISAN	----	----	----	----	----
MENDES	----	----	----	----	----
PRESTES	----	----	----	----	----
PAIXÃO	----	----	----	----	----

Fonte: autora.

Quadro 7g – Cotejo das etapas identificadas

	Agrupamento das resoluções semelhantes, de acordo com o primeiro procedimento utilizado.	Nova correção das provas com verificação das maneiras pelas quais a questão foi abordada.	Descrição da produção escrita, explicitando a estratégia e o procedimento.	Agrupamento das resoluções, de cada uma das séries, de acordo com as estratégias encontradas.	Inferência e interpretação em relação às estratégias utilizadas.
SILVA	----	----	----	----	----
PEREGO, S.	----	----	----	----	----
SEGURA	----	----	----	----	----
ALVES	----	----	----	----	----
NEGRÃO DE LIMA	----	----	----	----	----
PEREGO, F.	7	----	----	----	----
DALTO	----	4	5	6	7
VIOLA DOS SANTOS	----	----	----	----	----
CELESTE	----	----	----	----	----
SANTOS	----	----	----	----	----
ALMEIDA	----	----	----	----	----
FERREIRA	----	----	----	----	----
BEZERRA	----	----	----	----	----
LOPEZ	----	----	----	----	----
PIRES	----	----	----	----	----
TREVISAN	----	----	----	----	----
MENDES	----	----	----	----	----
PRESTES	----	----	----	----	----
PAIXÃO	----	----	----	----	----

Fonte: autora.

Quadro 7h – Cotejo das etapas identificadas

	Definição de categorias a partir das estratégias utilizadas.	Inferência de possíveis problemas que os alunos solucionaram e do que são capazes de fazer.	Descrição detalhada de cada uma das resoluções.	Agrupamento das provas, de cada uma das séries, de acordo com alguns critérios.	Análise descritiva, com inventário dos procedimentos, das relações entre os dados do enunciado, das estratégias utilizadas.	Análise interpretativa, buscando entendimento sobre o modo como os alunos lidaram com a questão.
SILVA	----	----	----	----	----	----
PEREGO, S.	----	----	----	----	----	----
SEGURA	----	----	----	----	----	----
ALVES	----	----	----	----	----	----
NEGRÃO DE LIMA	----	----	----	----	----	----
PEREGO, F.	----	----	----	----	----	----
DALTO	8	9	----	----	----	----
VIOLA DOS SANTOS	----	----	3	4	5	6
CELESTE	----	----	----	----	----	----
SANTOS	----	----	8	----	----	----
ALMEIDA	----	----	8	----	----	----
FERREIRA	----	----	8	----	----	----
BEZERRA	----	----	12	----	----	----
LOPEZ	----	----	8	----	----	----
PIRES	----	----	----	----	----	----
TREVISAN	----	----	----	----	----	----
MENDES	----	----	13	----	----	----
PRESTES	----	----	----	----	----	----
PAIXÃO	----	----	----	----	----	----

Fonte: autora.

Quadro 7i – Cotejo das etapas identificadas

	Agrupamento das provas, de cada uma das séries, de acordo com: a interpretação da questão, os procedimentos utilizados e a resposta apresentada; os níveis de pensamento algébrico; as características dos problemas resolvidos; os conteúdos da matemática escolar que os alunos mostram saber.	Aplicação de questionários ao professor da turma.	Seleção de itens/questões para a análise.	Descrições de respostas dadas às questões.	Agrupamento das resoluções de acordo com semelhanças de estratégias ou de respostas ou de justificativas.
SILVA	----	----	----	----	----
PEREGO, S.	----	----	----	----	----
SEGURA	----	----	----	----	----
ALVES	----	----	----	----	----
NEGRÃO DE LIMA	----	----	----	----	----
PEREGO, F.	----	----	----	----	----
DALTO	----	----	----	----	----
VIOLA DOS SANTOS	7	----	----	----	----
CELESTE	----	3	7	8	9
SANTOS	----	3	10	----	----
ALMEIDA	----	----	10	----	----
FERREIRA	----	----	11	----	----
BEZERRA	----	----	----	----	----
LOPEZ	----	----	----	----	----
PIRES	----	----	----	----	----
TREVISAN	----	----	----	----	----
MENDES	----	----	----	----	----
PRESTES	----	3	----	----	----
PAIXÃO	----	----	----	----	----

Fonte: autora.

Quadro 7j – Cotejo das etapas identificadas

	Análise descritiva, sendo indicadores de análise as estratégias, os procedimentos e as interpretações dos enunciados.	Análise interpretativa, procurando inferir sobre os processos de matematização.	Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.	Resolução das questões da prova.	Elaboração de um manual para correção das provas.	Segunda correção das provas, com base em um manual elaborado.
SILVA	----	----	----	----	----	----
PEREGO, S.	----	----	----	----	----	----
SEGURA	----	----	----	----	----	----
ALVES	----	----	----	----	----	----
NEGRÃO DE LIMA	----	----	----	----	----	----
PEREGO, F.	----	----	----	----	----	----
DALTO	----	----	----	----	----	----
VIOLA DOS SANTOS	----	----	----	----	----	----
CELESTE	----	----	----	----	----	----
SANTOS	----	----	----	----	----	----
ALMEIDA	9	11		----		
FERREIRA			5	6	9	10
BEZERRA	----	----	----	6	----	----
LOPEZ	----	----	----	4	----	----
PIRES	----	----	4	----	----	----
TREVISAN	----	----	5	----	----	----
MENDES	----	----	6	----	----	----
PRESTES	----	----	----	----	----	----
PAIXÃO	----	----	----	----	----	----

Fonte: autora.

Quadro 7k – Cotejo das etapas identificadas

	Leitura detalhada das descrições de cada item, buscando as estratégias e os procedimentos mais frequentes.	Agrupamento das produções escritas (resoluções) considerando as estratégias e procedimentos utilizados.	Leitura de cada questão e/ou item da prova e leitura de todas as produções de cada agrupamento.	Nova leitura, buscando indícios que pode responder aos objetivos.	Composição de uma amostra de provas.	Levantamento dos conteúdos utilizados na resolução das questões.
SILVA	----	----	----	----	----	----
PEREGO, S.	----	----	----	----	----	----
SEGURA	----	----	----	----	----	----
ALVES	----	----	----	----	----	----
NEGRÃO DE LIMA	----	----	----	----	----	----
PEREGO, F.	----	----	----	----	----	----
DALTO	----	----	----	----	----	----
VIOLA DOS SANTOS	----	----	----	----	----	----
CELESTE	----	----	----	----	----	----
SANTOS	----	----	----	----	----	----
ALMEIDA	----	----	----	----	----	----
FERREIRA	12	13	14	15	----	----
BEZERRA	----	14	----	----	2	7
LOPEZ	----	----	----	----	2	----
PIRES	----	----	----	----	----	----
TREVISAN	----	----	----	----	----	----
MENDES	----	----	----	----	----	----
PRESTES	----	----	----	----	----	----
PAIXÃO	----	----	----	----	----	----

Fonte: autora.

Quadro 7I – Cotejo das etapas identificadas

	Identificação das estratégias e dos procedimentos desenvolvidos.	Composição de um gabarito para auxílio durante o processo de correção das provas.	Elaboração de critérios de correção e de descrição para cada item da prova.	Validação pelos pares da descrição das resoluções.	Análise das produções de cada agrupamento, buscando fazer inferências.
SILVA	----	----	----	----	----
PEREGO, S.	----	----	----	----	----
SEGURA	----	----	----	----	----
ALVES	----	----	----	----	----
NEGRÃO DE LIMA	----	----	----	----	----
PEREGO, F.	----	----	----	----	----
DALTO	----	----	----	----	----
VIOLA DOS SANTOS	----	----	----	----	----
CELESTE	----	----	----	----	----
SANTOS	----	----	----	----	----
ALMEIDA	----	----	----	----	----
FERREIRA	----	----	----	----	----
BEZERRA	8	9	10	13	15
LOPEZ	----	----	----	9	----
PIRES	----	----	----	----	----
TREVISAN	----	----	----	----	----
MENDES	----	----	----	----	----
PRESTES	----	----	----	----	----
PAIXÃO	----	----	----	----	----

Fonte: autora.

Quadro 7m – Cotejo das etapas identificadas

	Agrupamento de todas questões iguais.	Identificação dos itens que, de acordo com o PISA, tratam de Mudança e Relações, nomeando-os.	Segunda correção das questões, agrupando descrições semelhantes e atribuindo novos códigos.	Agrupamento das produções de acordo com os diferentes procedimentos e depois de acordo com outras características.
SILVA	----	----	----	----
PEREGO, S.	----	----	----	----
SEGURA	----	----	----	----
ALVES	----	----	----	----
NEGRÃO DE LIMA	----	----	----	----
PEREGO, F.	----	----	----	----
DALTO	----	----	----	----
VIOLA DOS SANTOS	----	----	----	----
CELESTE	----	----	----	----
SANTOS	----	----	----	----
ALMEIDA	----	----	----	----
FERREIRA	----	----	----	----
BEZERRA	----	----	----	----
LOPEZ	5	6	10	12
PIRES	----	----	----	----
TREVISAN	----	----	----	----
MENDES	----	----	----	----
PRESTES	----	----	----	----
PAIXÃO	----	----	----	----

Fonte: autora.

Quadro 7n – Cotejo das etapas identificadas

	Exame detalhado dos agrupamentos, dando significado às resoluções, procurando compreender o processo de elaboração e, também, razões.	Escolha da escola em que seria desenvolvida a pesquisa.	Escolha, por conveniência, para analisar as produções de alguns participantes.	Inferência e interpretação em relação às resoluções e aos caminhos percorridos pelos participantes da pesquisa.	Levantamento de possíveis estratégias de resolução para cada questão.
SILVA	----	----	----	----	----
PEREGO, S.	----	----	----	----	----
SEGURA	----	----	----	----	----
ALVES	----	----	----	----	----
NEGRÃO DE LIMA	----	----	----	----	----
PEREGO, F.	----	----	----	----	----
DALTO	----	----	----	----	----
VIOLA DOS SANTOS	----	----	----	----	----
CELESTE	----	----	----	----	----
SANTOS	----	----	----	----	----
ALMEIDA	----	----	----	----	----
FERREIRA	----	----	----	----	----
BEZERRA	----	----	----	----	----
LOPEZ	13	----	----	----	----
PIRES	----	1	6	7	----
TREVISAN	----	----	----	----	6
MENDES	----	----	----	----	----
PRESTES	----	----	15	----	----
PAIXÃO	----	----	4	----	----

Fonte: autora.

Quadro 7o – Cotejo das etapas identificadas

	Elaboração de grades com critérios de correção e pontuação para cada questão da prova, em cada fase.	Preenchimento de grades de correção e pontuação.	Tabulação de questões que haviam sido trabalhadas, identificando estratégias e procedimentos diferentes dos previstos, readequando os critérios de correção.	Elaboração de um questionário a respeito da prova.	Validação pelos pares do questionário.
SILVA	----	----	----	----	----
PEREGO, S.	----	----	----	----	----
SEGURA	----	----	----	----	----
ALVES	----	----	----	----	----
NEGRÃO DE LIMA	----	----	----	----	----
PEREGO, F.	----	----	----	----	----
DALTO	----	----	----	----	----
VIOLA DOS SANTOS	----	----	----	----	----
CELESTE	----	----	----	----	----
SANTOS	----	----	----	----	----
ALMEIDA	----	----	----	----	----
FERREIRA	----	----	----	----	----
BEZERRA	----	----	----	----	----
LOPEZ	----	----	----	----	----
PIRES	----	----	----	----	----
TREVISAN	7	8	9	10	11
MENDES	----	----	----	----	----
PRESTES	----	----	----	----	----
PAIXÃO	----	----	----	----	----

Fonte: autora.

Quadro 7p – Cotejo das etapas identificadas

	Aplicação de um questionário a respeito da prova em fases.	Leitura das resoluções na terceira e quarta fases da prova nas questões que mais foram “mexidas”.	Seleção de questões que mais apresentaram alterações de uma fase para outra.	Organização de agrupamentos de acordo com os procedimentos adotados.	Análise da produção escrita dos alunos, buscando indícios que permitissem compreender se a intervenção adotada aproximava-se de uma proposta corretiva e reguladora.
SILVA	----	----	----	----	----
PEREGO, S.	----	----	----	----	----
SEGURA	----	----	----	----	----
ALVES	----	----	----	----	----
NEGRÃO DE LIMA	----	----	----	----	----
PEREGO, F.	----	----	----	----	----
DALTO	----	----	----	----	----
VIOLA DOS SANTOS	----	----	----	----	----
CELESTE	----	----	----	----	----
SANTOS	----	----	----	----	----
ALMEIDA	----	----	----	----	----
FERREIRA	----	----	----	----	----
BEZERRA	----	----	----	----	----
LOPEZ	----	----	----	----	----
PIRES	----	----	----	----	----
TREVISAN	12	13	14	15	16
MENDES	7	----	----	----	----
PRESTES	----	----	----	----	----
PAIXÃO	----	----	----	----	----

Fonte: autora.

Quadro 7q – Cotejo das etapas identificadas

	Classificação das questões em relação ao conteúdo abordado; nível de proficiência requerida; e nível de dificuldade.	Validação pelos pares das questões aplicadas.	Leitura das produções dos alunos, em cada fase, buscando interpretar o conteúdo das produções envolvido.	Levantamento, ao longo das fases, de algumas impressões em produções escritas.
SILVA	----	----	----	----
PEREGO, S.	----	----	----	----
SEGURA	----	----	----	----
ALVES	----	----	----	----
NEGRÃO DE LIMA	----	----	----	----
PEREGO, F.	----	----	----	----
DALTO	----	----	----	----
VIOLA DOS SANTOS	----	----	----	----
CELESTE	----	----	----	----
SANTOS	----	----	----	----
ALMEIDA	----	----	----	----
FERREIRA	----	----	----	----
BEZERRA	----	----	----	----
LOPEZ	----	----	----	----
PIRES	----	----	----	----
TREVISAN	----	----	----	----
MENDES	2	3	10	11
PRESTES	----	----	----	----
PAIXÃO	----	----	----	----

Fonte: autora.

Quadro 7r – Cotejo das etapas identificadas

	Opção por explorar a prova daqueles que participaram de praticamente todas as fases.	Interpretação e inferência, em relação à produção dos alunos e às intervenções do professor/pesquisador.	Análise das respostas dos alunos em relação às suas percepções sobre o instrumento.	Aplicação de uma prova piloto.	Separação das folhas da prova, por tarefa.
SILVA	----	----	----	----	----
PEREGO, S.	----	----	----	----	----
SEGURA	----	----	----	----	----
ALVES	----	----	----	----	----
NEGRÃO DE LIMA	----	----	----	----	----
PEREGO, F.	----	----	----	----	----
DALTO	----	----	----	----	----
VIOLA DOS SANTOS	----	----	----	----	----
CELESTE	----	----	----	----	----
SANTOS	----	----	----	----	----
ALMEIDA	----	----	----	----	----
FERREIRA	----	----	----	----	----
BEZERRA	----	----	----	----	----
LOPEZ	----	----	----	----	----
PIRES	----	----	----	----	----
TREVISAN	----	----	----	----	----
MENDES	12	14	15	----	----
PRESTES	----	17	----	2	5
PAIXÃO	----	5	----	----	----

Fonte: autora.

Quadro 7s – Cotejo das etapas identificadas

	Leitura geral de todas as respostas e/ou resoluções de cada uma das tarefas (sentido horizontal), identificando semelhanças em cada uma delas e propondo itens.	Exclusão das provas daqueles que não participaram de todas as fases da prova.	Agrupamento das respostas semelhantes, dadas na 1ª fase, em grupos excludentes.
SILVA	----	----	----
PEREGO, S.	----	----	----
SEGURA	----	----	----
ALVES	----	----	----
NEGRÃO DE LIMA	----	----	----
PEREGO, F.	----	----	----
DALTO	----	----	----
VIOLA DOS SANTOS	----	----	----
CELESTE	----	----	----
SANTOS	----	----	----
ALMEIDA	----	----	----
FERREIRA	----	----	----
BEZERRA	----	----	----
LOPEZ	----	----	----
PIRES	----	----	----
TREVISAN	----	----	----
MENDES	----	----	----
PRESTES	6; 8; 10; 12	14	16
PAIXÃO	----	----	----

Fonte: autora.

O quadro a seguir apresenta as diferentes etapas identificadas nos dezanove trabalhos. A coluna N=19 representa o número de vezes que a etapa foi identificada nos trabalhos.

Quadro 8 – Número de etapas identificadas por trabalho

Etapas	N=19
Codificação das provas.	13
Elaboração da prova, com escolha das questões.	11
Aplicação da prova.	11
Correção das provas.	9
Obtenção das provas.	8
Leitura horizontal.	8
Leitura vertical.	8
Inferência e interpretação a respeito da produção escrita.	8
Seleção dos participantes de pesquisa.	8
Aplicação de questionário avaliativo (impressões da prova).	7
Aplicação de questionário informativo.	7
Descrição detalhada de cada uma das resoluções.	7
Composição de uma amostra reduzida de provas (análise estatística).	5
Realização de entrevistas.	4
Seleção de itens/questões para a análise.	4
Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.	4
Aplicação de questionários ao professor da turma.	3
Resolução das questões da prova.	3
Escolha, por conveniência, para analisar as produções de alguns participantes.	3
Interpretação e inferência, em relação à produção dos alunos e às intervenções do professor/pesquisador.	3
Agrupamento das estratégias de acordo com pontos em comum e regularidades.	2
Descrição dos procedimentos utilizados.	2
Correção das provas (sentido horizontal).	2
Correção das provas (sentido vertical).	2
Agrupamento das produções escritas (resoluções) considerando as estratégias e procedimentos utilizados.	2
Composição de uma amostra de provas.	2
Validação pelos pares da descrição das resoluções.	2
Aplicação de um questionário a respeito da prova em fases.	2
Organização das informações (estratégias e erros cometidos).	1
Descrição dos caminhos percorridos em cada resolução.	1
Definição das unidades de registro e delimitação do tema (estratégias utilizadas).	1
Separação das informações (estratégias utilizadas), com tentativa de identificar os “porquês” da escolha.	1
Análise de qual o conteúdo envolvido nas questões, com resolução de cada uma delas.	1
Tentativa de agrupamento das resoluções semelhantes.	1

Identificação dos erros mais frequentes, com discussão e/ou apontamentos sobre suas possíveis razões.	1
Análise das soluções com base nos critérios: estratégias/procedimentos mais utilizados; acertos e erros mais frequentes; marcas de conteúdo matemático escolar.	1
Agrupamento das soluções de acordo com as similaridades de estratégias/procedimentos mais utilizados; acertos e erros mais frequentes; marcas de conteúdo matemático escolar.	1
Atribuição de códigos às soluções.	1
Fotocópia das provas.	1
Leitura da produção dos alunos (leitura flutuante).	1
Anotações referente à maneira que as questões foram resolvidas e demais fatos que chamaram a atenção.	1
Construção de tabelas, contendo dados referentes às estratégias/procedimentos utilizados.	1
Definição das unidades de análise: características das manifestações do pensamento algébrico; erros; estratégias/procedimentos.	1
Organização das provas conforme os créditos obtidos, considerando as estratégias e os procedimentos.	1
Agrupamento das provas de acordo com resoluções semelhantes.	1
Agrupamento das provas com base nas respostas a cada uma das questões, separando-as por créditos obtidos.	1
Registro breve de cada produção escrita.	1
Descrição e análise da produção escrita, comparando com a descrição anterior.	1
Agrupamento das resoluções semelhantes, de acordo com o primeiro procedimento utilizado.	1
Nova correção das provas com verificação das maneiras pelas quais a questão foi abordada.	1
Descrição da produção escrita, explicitando a estratégia e o procedimento.	1
Agrupamento das resoluções, de cada uma das séries, de acordo com as estratégias encontradas.	1
Inferência e interpretação em relação às estratégias utilizadas.	1
Definição de categorias a partir das estratégias utilizadas.	1
Inferência de possíveis problemas que os alunos solucionaram e do que são capazes de fazer.	1
Agrupamento das provas, de cada uma das séries, de acordo com alguns critérios.	1
Análise descritiva, com inventário dos procedimentos, das relações entre os dados do enunciado, das estratégias utilizadas.	1
Análise interpretativa, buscando entendimento sobre o modo como os alunos lidaram com a questão.	1
Agrupamento das provas, de cada uma das séries, de acordo com: a interpretação da questão, os procedimentos utilizados e a resposta apresentada; os níveis de pensamento algébrico; as características dos problemas resolvidos; os conteúdos da matemática escolar que os alunos mostram saber.	1
Descrições de respostas dadas às questões.	1
Agrupamento das resoluções de acordo com semelhanças de estratégias ou de	1

respostas ou de justificativas.	
Análise descritiva, sendo indicadores de análise as estratégias, os procedimentos e as interpretações dos enunciados.	1
Análise interpretativa, procurando inferir sobre os processos de matematização.	1
Elaboração de um manual para correção das provas.	1
Segunda correção das provas, com base em um manual elaborado.	1
Leitura detalhada das descrições de cada item, buscando as estratégias e os procedimentos mais frequentes.	1
Leitura de cada questão e/ou item da prova e leitura de todas as produções de cada agrupamento.	1
Nova leitura, buscando indícios que pode responder aos objetivos.	1
Levantamento dos conteúdos utilizados na resolução das questões.	1
Identificação das estratégias e dos procedimentos desenvolvidos.	1
Composição de um gabarito para auxílio durante o processo de correção das provas.	1
Elaboração de critérios de correção e de descrição para cada item da prova.	1
Análise das produções de cada agrupamento, buscando fazer inferências.	1
Agrupamento de todas questões iguais.	1
Identificação dos itens que, de acordo com o PISA, tratam de Mudança e Relações, nomeando-os.	1
Segunda correção das questões, agrupando descrições semelhantes e atribuindo novos códigos.	1
Agrupamento das produções de acordo com os diferentes procedimentos e depois de acordo com outras características.	1
Exame detalhado dos agrupamentos, dando significado às resoluções, procurando compreender o processo de elaboração e, também, razões.	1
Escolha da escola em que seria desenvolvida a pesquisa.	1
Inferência e interpretação em relação às resoluções e aos caminhos percorridos pelos participantes da pesquisa.	1
Levantamento de possíveis estratégias de resolução para cada questão.	1
Elaboração de grades com critérios de correção e pontuação para cada questão da prova, em cada fase.	1
Preenchimento de grades de correção e pontuação.	1
Tabulação de questões que haviam sido trabalhadas, identificando estratégias e procedimentos diferentes dos previstos, readequando os critérios de correção.	1
Elaboração de um questionário a respeito da prova.	1
Validação pelos pares do questionário.	1
Leitura das resoluções na terceira e quarta fases da prova nas questões que mais foram “mexidas”.	1
Seleção de questões que mais apresentaram alterações de uma fase para outra.	1
Organização de agrupamentos de acordo com os procedimentos adotados.	1
Análise da produção escrita dos alunos, buscando indícios que permitissem compreender se a intervenção adotada aproximava-se de uma proposta corretiva e reguladora.	1
Classificação das questões em relação ao conteúdo abordado; nível de proficiência requerida; e nível de dificuldade.	1

Validação pelos pares das questões aplicadas.	1
Leitura das produções dos alunos, em cada fase, buscando interpretar o conteúdo das produções envolvido.	1
Levantamento, ao longo das fases, de algumas impressões em produções escritas.	1
Opção por explorar a prova daqueles que participaram de praticamente todas as fases.	1
Análise das respostas dos alunos em relação às suas percepções sobre o instrumento.	1
Aplicação de uma prova piloto.	1
Separação das folhas da prova, por tarefa.	1
Leitura geral de todas as respostas e/ou resoluções de cada uma das tarefas (sentido horizontal), identificando semelhanças em cada uma delas e propondo itens.	1
Exclusão das provas daqueles que não participaram de todas as fases da prova.	1
Agrupamento das respostas semelhantes, dadas na 1ª fase, em grupos excludentes.	1

Fonte: autora.

Depois de elaborados os quadros seis, sete e oito, num movimento de refinamento, a partir de agora, será realizada a discussão e a análise. Para isso, serão apresentados agrupamentos que foram obtidos tomando elementos em comum das etapas elencadas no Quadro 8. Cada agrupamento será discutido e analisado, buscando, sempre que possível, aproximações com as etapas dos procedimentos metodológicos inventariados de Bardin (1977). As etapas que não puderam ser agrupadas serão discutidas separadamente.

Quadro 9 – Agrupamento

Agrupamento	Etapa	N=19
Seleção de sujeitos de pesquisa.	Seleção dos participantes de pesquisa.	8
	Escolha da escola em que seria desenvolvida a pesquisa.	1

Fonte: autora.

As dezenove pesquisas desenvolvidas envolveram sujeitos, porém, em apenas nove delas, foi identificada a etapa “Seleção de sujeitos de pesquisa”. Em relação às demais dez pesquisas, em cinco as produções escritas analisadas estavam presentes nas Provas de Questões Abertas de Matemática do AVA/2002, cedidas pela SEED/PR; em duas, as produções estavam presentes na amostra de provas do PISA, aferição de 2006, cedidas pelo INEP²⁰; em uma, a pesquisadora recolheu as Provas de Questões Abertas de Matemática do AVA/2002 na própria escola; e, na outras duas pesquisas, os sujeitos utilizados faziam parte de projetos em que os pesquisadores estavam envolvidos.

Quadro 10 – Agrupamento

Agrupamento	Etapa	N=19
Obtenção dos protocolos de pesquisa.	Aplicação da prova.	11
	Obtenção das provas.	8

Fonte: autora.

Nas dezenove pesquisas, houve o uso de protocolos, pois todas trabalharam com a análise da produção escrita, sendo o registro obtidos em provas escritas. O agrupamento “Obtenção de protocolos de pesquisa”, assim como o anterior, corresponde

²⁰ Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

à primeira fase da análise de conteúdo (BARDIN, 1977), que tem como uma das missões a escolha dos documentos que serão submetidos à análise.

Nesse agrupamento, os documentos são tanto suscitados, quando aplicadas as provas, como naturais, em que se obteve as provas escritas da escola em que foi aplicada ou da SEED/PR ou do INEP. Bardin (1977) denomina documentos suscitados os documentos que são produzidos para a pesquisa.

Quadro 11 – Agrupamento

Agrupamento	Etapa	N=19
Aplicação de questionários.	Aplicação de questionário avaliativo (impressões da prova).	7
	Aplicação de questionário informativo.	7
	Aplicação de questionários ao professor da turma.	3
	Aplicação de um questionário a respeito da prova em fases.	2

Fonte: autora.

Nas onze pesquisas em que houve a aplicação de prova para obtenção dos protocolos de pesquisa também houve a aplicação de ao menos um questionário. Nas demais oito pesquisas, os protocolos correspondiam a provas do AVA/2002 ou do PISA, aferição de 2006, que já haviam sido aplicadas, e não houve aplicação de questionários.

Em relação ao Quadro 11, seis pesquisadores dos sete que aplicaram um questionário avaliativo, aplicaram também um informativo. No questionário informativo, o sujeito de pesquisa deveria fornecer informações pessoais e, no avaliativo, informações a respeito da prova realizada.

Em relação aos questionários aplicados ao professor da turma, apenas três pesquisadores fizeram uso deles. Este questionário tratava de oportunidade de aprendizagem e continha três questões: uma a respeito de qual a porcentagem de alunos que responderia corretamente a questão; outra a respeito do conteúdo da questão, se havia sido ensinado naquele ano escolar e a justificativa; e a última referente ao enunciado da questão, se era suficientemente claro.

Os demais oito pesquisadores não aplicaram questionários ao professor da turma. Infere-se que os motivos sejam porque a pesquisa foi desenvolvida com alunos da graduação ou com professores ou, ainda, porque o professor da turma era o próprio pesquisador.

Nesse último caso, foi aplicado um questionário a respeito da prova em fases, e, das dezenove pesquisas, apenas duas utilizaram esse recurso. Ambos os pesquisadores tinham a intenção de investigar as percepções de seus alunos quanto ao instrumento de avaliação prova em fases.

Quadro 12 – Agrupamento

Agrupamento	Etapa	N=19
Validação pelos pares.	Validação pelos pares do questionário.	1
	Validação pelos pares da descrição das resoluções.	2
	Validação pelos pares das questões aplicadas.	1

Fonte: autora.

São três as etapas identificadas envolvendo a validação pelos pares, as quais foram utilizadas por quatro pesquisadores diferentes. Na pesquisa em que foi realizada a etapa “Validação pelos pares do questionário”, o pesquisador investigou a utilização da prova em fases como instrumento de avaliação, e um dos objetivos era investigar a percepção dos alunos acerca desse instrumento. O questionário validado foi elaborado pelo pesquisador, também professor da turma, e tinha como intuito fornecer elementos para que a proposta de trabalho com a prova em fases fosse avaliada.

Em outra pesquisa envolvendo prova em fases, também ocorreu a aplicação de questionário a respeito das percepções dos alunos quanto a esse instrumento de avaliação. Nessa pesquisa, não foi identificada a etapa Validação pelos pares do questionário elaborado. Com isso, não foi possível inferir por que, das duas pesquisas que buscavam analisar as percepções dos alunos, apenas em uma houve a validação pelos pares do questionário aplicado.

As duas pesquisadoras que empregaram a validação pelos pares da descrição das resoluções trabalharam com as provas do PISA, aplicadas em 2006. Essas provas não foram divulgadas e houve a necessidade de sigilo, condição do próprio INEP, para que fossem realizadas as pesquisas, o que explica a validação pelos pares das descrições, pois, sem a resolução das questões, eram necessárias descrições bem detalhadas e válidas. “Para assegurar a legitimidade das descrições, todas [as descrições] foram validadas por, pelo menos, mais dois membros do GEPEMA” (LOPEZ, 2010, p. 49).

A validação das questões aplicadas foi utilizada por apenas uma pesquisadora e as questões foram validadas em relação à pertinência de conteúdo, ao nível

de dificuldade previsto e ao nível de proficiência previsto. Infere-se que a realização dessa etapa em uma única pesquisa pode ser justificada, primeiro, porque as questões da maioria das pesquisas já eram validadas, como as questões do AVA/2002 e as do PISA, e, segundo, um dos objetivos específicos era o de investigar características de “boas” questões para uma prova em fases.

Quadro 13 – Agrupamento

Agrupamento	Etapa	N=19
Composição de amostra de provas.	Composição de uma amostra reduzida de provas (análise estatística).	5
	Composição de uma amostra de provas.	2

Fonte: autora.

Houve a composição de uma amostra de provas em sete das dezenove pesquisas, uma vez que, essas sete pesquisas tinham uma particularidade: o material analisado consistia de provas cedidas pela SEED/PR ou pelo INEP.

No primeiro caso, houve a necessidade da composição de uma amostra menor, pois não seria possível analisar a quantidade de provas cedidas no tempo proposto. Perego F. (2006, p. 28) apresenta esta justificativa ao compor a amostra de seu estudo: “considerado o tempo que se tinha para realizar este estudo, não seria possível fazê-lo utilizando esta amostra inteira. Isso fez com que se utilizassem na pesquisa uma parte dela”.

Em relação às provas cedidas pelo INEP, foi necessário compor uma amostra porque nem todas continham questões de matemática.

O agrupamento “Composição de amostra de provas” faz parte do que Bardin (1977) denomina composição do *corpus* da pesquisa, que são os documentos a serem submetidos aos procedimentos analíticos.

Quadro 14 – Agrupamento

Agrupamento	Etapa	N=19
Leitura das produções escritas.	Leitura horizontal.	8
	Leitura vertical.	8
	Leitura da produção dos alunos (leitura flutuante).	1
	Leitura de cada questão e/ou item da prova e leitura de todas as produções de cada agrupamento.	1
	Leitura das resoluções na terceira e quarta fases da prova nas questões que mais foram “mexidas”.	1
	Leitura das produções dos alunos, em cada fase, buscando interpretar o conteúdo das produções envolvido.	1
	Leitura geral de todas as respostas e/ou resoluções de cada uma das tarefas (sentido horizontal), identificando semelhanças em cada uma delas e propondo itens.	1

Fonte: autora.

Esse agrupamento é composto pelas etapas que envolvem a leitura das produções escritas, e existe intersecção entre as etapas, presentes na segunda coluna, pois um mesmo pesquisador pode ter realizado mais de uma delas, como é o caso de pesquisadores que realizaram a leitura vertical e a leitura horizontal.

Ao todo foram treze pesquisadores que realizaram ao menos algum tipo de leitura, segundo o que foi identificado. Pode-se inferir que essa quantidade, representando mais da metade dos pesquisadores, deve-se ao fato de que essas pesquisas têm como pressuposto ultrapassar a dicotomia do correto/incorreto e analisar as produções escritas na busca de compreendê-las, características da análise da produção escrita como prática de investigação.

Em relação ao quadro, uma informação apresentada é a quantidade de pesquisadores que realizaram a leitura vertical e a leitura horizontal das provas, isto é, os oito pesquisadores realizaram ambas as leituras. Possivelmente esse fato ocorreu, porque uma leitura complementa a outra. Enquanto a leitura vertical consiste em estudar

todas as questões de uma mesma Prova, com o objetivo de saber um pouco mais a respeito de quais aspectos já eram dominados por determinado [sujeito de pesquisa], se as situações equivocadas que ele apresentou na resolução de uma questão estavam também presentes em outra; se havia alguma forma de saber se esses equívocos eram causadas, por exemplo, por alguma dificuldade que ele possuía ou por distração (PEREGO, 2006, p. 28)

a leitura horizontal consiste em estudar, de todos, a primeira questão resolvida, depois a segunda, depois a terceira, e assim por diante, permitindo ao pesquisador identificar pontos em comum na resolução de uma questão e, com isso, realizar possíveis inferências.

Fazendo um paralelo com as etapas da análise de conteúdo, a leitura vertical e a horizontal correspondem à leitura flutuante, em que ocorre o primeiro contato com os documentos a serem analisados, com intuito de conhecê-los e deixar-se invadir por impressões que permitirão fazer futuras inferências.

Nas cinco pesquisas em que não foi identificada alguma etapa envolvendo a leitura das produções, duas envolvem prova em fases e, provavelmente, foram realizadas leituras das produções para que pudessem propor as intervenções, e nas três outras houve etapas em que, de algum modo, foram estudadas as produções, como a etapa correção de provas e/ou descrição detalhada das resoluções.

Quadro 15 – Agrupamento

Agrupamento	Etapa	N=19
Elaboração de material para correção das provas.	Elaboração de um manual para correção das provas.	1
	Composição de um gabarito para auxílio durante o processo de correção das provas.	1
	Elaboração de critérios de correção e de descrição para cada item da prova.	1

Fonte: autora.

Esse agrupamento é composto por três etapas, que foram realizadas por duas pesquisadoras. A que realizou a etapa “Elaboração de um manual para correção das provas” apresentou que o manual “continha a descrição das diferentes resoluções que surgiram da primeira correção e o código de correção (2, 0, 1, 9) que lhes foi atribuído” (FERREIRA, 2009, p. 37). Não foi possível inferir por que apenas a pesquisadora dessa etapa realizou esse procedimento.

A pesquisadora que realizou as duas outras etapas tem a particularidade de ter trabalhado com as provas cedidas pelo INEP, que não foram divulgadas. Talvez por esse motivo foram realizadas ambas as etapas, porém, uma outra pesquisadora também trabalhou com as provas nessas condições e essas etapas não foram identificadas.

Quadro 16 – Agrupamento

Agrupamento	Etapa	N=19
Correção de provas.	Correção das provas.	9
	Correção das provas (sentido horizontal).	2
	Correção das provas (sentido vertical).	2
	Atribuição de códigos às soluções.	1
	Nova correção das provas com verificação das maneiras pelas quais a questão foi abordada.	1
	Segunda correção das provas, com base em um manual elaborado.	1
	Segunda correção das questões, agrupando descrições semelhantes e atribuindo novos códigos.	1

Fonte: autora.

Foi identificado, no capítulo referente aos procedimentos metodológicos, que onze pesquisadores corrigiram as provas em ao menos uma etapa de sua pesquisa. Em três pesquisas, que não integram essas onze, as provas também foram corrigidas, porém em uma etapa do Projeto de Pesquisa Análise da Produção Escrita de Alunos e Professores nas Provas de Questões Abertas de Matemática, coordenado pela professora Regina Luzia Corio de Buriasco.

Uma especificidade dessas quatorze pesquisas, que trabalharam com as questões do AVA/2002 ou do PISA, aferição de 2006, é que as questões não foram corrigidas apenas como corretas ou incorretas. Aspectos como: resolvem a questão parcialmente ou não apresenta resolução, também foram considerados. As correções das provas também não tiveram um fim em si mesmas, pois essa era apenas uma das etapas de pesquisas que tinham como pressuposto analisar a produção escrita de alunos e de professores buscando suas maneiras de lidar.

A respeito do Quadro 16, existe intersecção entre as etapas especificadas na segunda coluna, indicando que um mesmo pesquisador pode ter corrigido as provas de maneira vertical e também de maneira horizontal. No caso, corrigir as provas de maneira vertical significa corrigir todas as questões de uma mesma prova, e corrigir de maneira horizontal significa corrigir todas as primeiras questões das provas, depois, todas as segundas questões, e assim por diante.

Quadro 17 – Agrupamento

Agrupamento	Etapa	N=19
Descrição das resoluções, procedimentos ou respostas.	Descrição detalhada de cada uma das resoluções.	7
	Descrição dos procedimentos utilizados.	2
	Descrição dos caminhos percorridos em cada resolução.	1
	Registro breve de cada produção escrita.	1
	Descrição e análise da produção escrita, comparando com a descrição anterior.	1
	Descrições de respostas dadas às questões.	1
	Descrição da produção escrita, explicitando a estratégia e o procedimento.	1

Fonte: autora.

Foram treze os pesquisadores que realizaram ao menos uma descrição, ou das resoluções ou dos procedimentos ou das respostas presentes nas provas. Com relação às etapas elencadas no quadro, as resoluções dizem respeito à produção escrita encontrada nas provas. Quanto aos caminhos percorridos, pode-se inferir que sejam os procedimentos utilizados. Os termos “estratégia” e “procedimento”, que também aparecem no quadro, devem-se a uma diferença feita pelos participantes do GEPEMA. Para eles, estratégia refere-se ao modo pelo qual a questão é abordada, o procedimento se refere ao modo como a estratégia é desenvolvida.

Nas seis pesquisas que não foram identificadas etapas relacionadas a descrição, quatro envolve a prova em fases e duas, as provas do AVA/2002. As que envolvem a prova em fases é possível que não houve esta etapa, pois, as análises ocorriam conforme as fases da prova e provavelmente não fosse necessário este tipo de exploração do material no final da coleta de todas informações.

Em relação às fases presentes na análise de conteúdo, este agrupamento pode ser identificado como pertencente à segunda fase: exploração do material. A partir da descrição se pode identificar elementos que darão suporte para que sejam realizadas as inferências, objetivo final da análise de conteúdo. Segundo Bardin (1977) a descrição, enumeração das características do texto, é a primeira etapa da análise de conteúdo.

Quadro 18 – Agrupamento

Agrupamento	Etapa	N=19
Análise descritiva.	Análise descritiva, com inventário dos procedimentos, das relações entre os dados do enunciado, das estratégias utilizadas.	1
	Análise descritiva, sendo indicadores de análise as estratégias, os procedimentos e as interpretações dos enunciados.	1

Fonte: autora.

Em apenas duas pesquisas foram identificadas etapas envolvendo a análise descritiva. Uma delas tinha como foco estudar as questões do AVA/2002 e a outra, estudar as questões do PISA. Não foi possível inferir porque apenas dois pesquisadores realizaram a análise descritiva, ainda mais quando não foram percebidas semelhanças nas duas pesquisas.

Quadro 19 – Agrupamento

Agrupamento	Etapa	N=19
Seleção de produções escritas para análise.	Seleção de itens/questões para a análise.	4
	Escolha, por conveniência, para analisar as produções de alguns participantes.	3
	Seleção de questões que mais apresentaram alterações de uma fase para outra.	1
	Opção por explorar a prova daqueles que participaram de praticamente todas as fases.	1
	Exclusão das provas daqueles que não participaram de todas as fases da prova.	1

Fonte: autora.

As etapas presentes na segunda coluna possuem intersecção. Um mesmo pesquisador realizou duas das que estão presentes no quadro. Assim, em nove pesquisas, houve a seleção de produções escritas para a análise.

Os pesquisadores pertencentes a esse agrupamento podem ser distribuídos em dois grupos. O primeiro corresponde àqueles que aplicaram uma prova contendo questões do PISA. As provas continham quatorze questões, algumas com mais de um item. Devido ao tempo das pesquisas, pois todas eram dissertações, foi preciso um ponto de corte, o que pode justificar a presença dessa etapa nessas pesquisas.

Santos (2008, p. 39) apresenta esta justificativa em seu trabalho.

Para o propósito desta investigação utilizou-se uma prova contendo algumas questões de Matemática do PISA. Contudo, tendo em vista o prazo para a sua realização, fez-se a opção por analisar as questões que

apresentaram, com base na interpretação da produção escrita dos estudantes e algumas entrevistas, indícios de que eles estabeleceram alguma relação do contexto do problema com outros contextos e informações. Com isto, a investigação concentrou-se em sete (7) questões.

O segundo grupo é formado pelos pesquisadores que trabalharam com a prova em fases. Tais provas eram compostas por, no mínimo, três fases, havendo casos em que se trabalhou com dez fases ou mais. Logo, também era necessário estabelecer um ponto de corte. Outra particularidade da prova em fases, é que nem todos os sujeitos de pesquisa participaram de todas as fases o que foi tomado em algumas pesquisas como critério de exclusão das provas.

Quadro 20 – Agrupamento

Agrupamento	Etapas	N=19
Levantamento e identificação de informações a respeito da produção escrita.	Anotações referente à maneira com que as questões foram resolvidas e demais fatos que chamaram a atenção.	1
	Construção de tabelas, contendo dados referentes às estratégias/procedimentos utilizados.	1
	Levantamento dos conteúdos utilizados na resolução das questões.	1
	Levantamento, ao longo das fases, de algumas impressões em produções escritas.	1
	Identificação das estratégias e dos procedimentos desenvolvidos.	1
	Identificação dos erros mais frequentes, com discussão e/ou apontamentos sobre suas possíveis razões.	1

Fonte: autora.

Nesse agrupamento estão as etapas que envolvem levantamentos obtidos das produções escritas e algumas identificações. Apesar de seis etapas diferentes elencadas, são quatro as pesquisas em que levantamentos e identificações foram identificados. Dois pesquisadores utilizaram, cada um deles, duas etapas presentes na segunda coluna.

Uma das pesquisadoras realizou as etapas “Levantamento dos conteúdos utilizados na resolução das questões” e “Identificação das estratégias e dos procedimentos desenvolvidos”. Pode-se inferir que essas etapas foram realizadas devido a dois de seus objetivos específicos: inventariar os conteúdos matemáticos utilizados para resolver os problemas propostos em cada questão e identificar as estratégias e os procedimentos que

os alunos empregam em suas resoluções. No entanto, outros pesquisadores tinham objetivos semelhantes a esses e não foram identificadas essas etapas em suas pesquisas.

Na outra pesquisa em que foram realizadas duas das etapas, estas também estão relacionadas com os objetivos específicos. E, assim como no caso anterior, apesar de haver outras pesquisas com intuito de investigar os mesmos aspectos, essas etapas não foram identificadas.

A etapa “Identificação dos erros mais frequentes, com discussão e/ou apontamentos sobre suas possíveis razões” foi utilizada por apenas uma pesquisadora e diz respeito aos seus objetivos específicos. Apesar de haver outras pesquisas cujos objetivos envolviam o estudo de erros, essa etapa não foi identificada, não sendo possível fazer inferências a esse respeito.

Na pesquisa em que foi identificada a etapa “Levantamento, ao longo das fases, de algumas impressões em produções escritas”, o foco era investigar o uso da prova em fases como recurso para a regulação da aprendizagem e houve intervenções, no mínimo, uma vez. Esses dois fatores podem fornecer indícios do motivo pelo qual apenas nesta pesquisa foi identificada essa etapa. O que é apresentado pela pesquisadora corrobora essa afirmação.

A pesquisadora fez um levantamento, ao longo das dez fases de aplicação da prova, de algumas impressões em produções escritas que serviram como elementos para a primeira seleção de dados. Algumas delas são: há alunos que retomavam as suas produções para orientar sua nova produção, outros apresentavam em sua escrita a regulação de algum conceito, e ainda outros que utilizam as intervenções no seu processo de aprendizagem, há alunos que apresentam estudos e pesquisas realizadas para auxiliá-los em sua nova produção (MENDES, 2014, p. 81).

Em relação à análise de conteúdo, esse agrupamento faz parte da segunda fase: a exploração do material.

Quadro 21 – Agrupamento

Agrupamento	Etapa	N=19
Definição de unidades de análise.	Definição das unidades de registro e delimitação do tema (estratégias utilizadas).	1
	Definição das unidades de análise: características das manifestações do pensamento algébrico; erros; estratégias/procedimentos.	1

Fonte: autora.

A definição de unidades de análise foi identificada apenas em duas pesquisas e corresponde a uma das etapas da análise de conteúdo, proposta por Bardin (1977). As unidades de análise são as unidades de base, visando à categorização.

Essas duas pesquisadoras utilizaram a análise de conteúdo como método para analisar as produções escritas. Porém, outros pesquisadores também fizeram uso desse método e não foi identificada essa etapa, não sendo possível fazer qualquer inferência.

Quadro 22 – Agrupamento

Agrupamento	Etapa	N=19
Resolução das questões.	Resolução das questões da prova.	3
	Análise de qual o conteúdo envolvido nas questões, com resolução de cada uma delas.	1

Fonte: autora.

Foi identificada em quatro pesquisas uma etapa envolvendo a resolução de questões da prova. Em três delas, houve a exploração das questões do PISA e, em uma, do AVA/2002. Não foi possível inferir por que nas outras pesquisas essas etapas não foram identificadas.

Quadro 23 – Agrupamento

Agrupamento	Etapa	N=19
Elaboração de agrupamentos.	Agrupamento das estratégias de acordo com pontos em comum e regularidades.	2
	Agrupamento das produções escritas (resoluções) considerando as estratégias e procedimentos utilizados.	2
	Separação das informações (estratégias utilizadas), com tentativa de identificar os “porquês” da escolha.	1
	Tentativa de agrupamento das resoluções semelhantes.	1
	Agrupamento das soluções de acordo com as similaridades de estratégias/procedimentos mais utilizados; acertos e erros mais frequentes; marcas de conteúdo matemático escolar.	1
	Organização das provas conforme os créditos obtidos, considerando as estratégias e os procedimentos.	1
	Agrupamento das provas de acordo com resoluções semelhantes.	1
	Agrupamento das provas com base nas respostas a cada uma das questões, separando-as por créditos obtidos.	1
	Agrupamento das resoluções semelhantes, de acordo com o primeiro procedimento utilizado.	1
	Agrupamento das resoluções, de cada uma das séries, de acordo com as estratégias encontradas.	1
	Agrupamento das provas, de cada uma das séries, de acordo com alguns critérios.	1
	Agrupamento das provas, de cada uma das séries, de acordo com: a interpretação da questão, os procedimentos utilizados e a resposta apresentada; os níveis de pensamento algébrico; as características dos problemas resolvidos; os conteúdos da matemática escolar que os alunos mostram saber.	1
	Agrupamento das resoluções de acordo com semelhanças de estratégias ou de respostas ou de justificativas.	1
	Agrupamento das produções de acordo com os diferentes procedimentos e depois de acordo com outras características.	1
	Organização de agrupamentos de acordo com os procedimentos adotados.	1
Agrupamento das respostas semelhantes, dadas na 1ª fase, em grupos excludentes.	1	

Fonte: autora.

Ao todo, foram quatorze os pesquisadores que elaboraram algum tipo de agrupamento ou, pelo menos, houve a tentativa. Nas demais cinco pesquisas, totalizando

dezenove, três envolveram o estudo da prova em fases e não foi identificada a elaboração de qualquer agrupamento, no que diz respeito à produção escrita nas questões da prova.

Ao contrário das outras duas pesquisas, que não foram desenvolvidas com a prova em fases, houve a identificação de agrupamentos durante o desenvolvimento dos trabalhos, mas não como uma etapa descrita no capítulo de procedimentos metodológicos.

Assim, todas as pesquisas desenvolvidas com questões do AVA/2002 ou do PISA envolveram agrupamentos. Com essas pesquisas, adicionadas às duas desenvolvidas com a prova em fases, tem-se uma quantidade expressiva de dezesseis pesquisas, das dezenove.

Em relação ao quadro apresentado, um fato chama a atenção: a maior parte dos agrupamentos envolve estratégias e/ou procedimentos. São onze as etapas com tal característica utilizadas por doze pesquisadores diferentes.

Essa quantidade de pesquisadores que, de algum modo, estudou os procedimentos e/ou estratégias das produções escritas mostra o interesse no interior do GEPEMA em investigar as maneiras de lidar de alunos e de professores com questões abertas de matemática.

Fazendo um paralelo com o método da análise de conteúdo, o agrupamento “Elaboração de agrupamentos” faz parte da exploração do material, que tem como uma das etapas a categorização. As categorias, ao invés dos agrupamentos, têm regras bem definidas, como a exclusão mútua, a homogeneidade ou pertinência. Possivelmente, por esse motivo foi utilizado o termo “agrupamento” nas pesquisas.

Quadro 24 – Agrupamento

Agrupamento	Etapa	N=19
Análise e interpretação.	Inferência e interpretação a respeito da produção escrita.	8
	Interpretação e inferência, em relação à produção dos alunos e às intervenções do professor/pesquisador.	3
	Inferência e interpretação em relação às estratégias utilizadas.	1
	Inferência de possíveis problemas que os alunos solucionaram e do que são capazes de fazer.	1
	Inferência e interpretação em relação às resoluções e aos caminhos percorridos pelos participantes da pesquisa.	1
	Análise das soluções com base nos critérios: estratégias/procedimentos mais utilizados; acertos e erros mais frequentes; marcas de conteúdo matemático escolar.	1
	Análise interpretativa, buscando entendimento sobre o modo como os alunos lidaram com a questão.	1
	Análise interpretativa, procurando inferir sobre os processos de matematização.	1
	Análise das produções de cada agrupamento, buscando fazer inferências.	1
	Exame detalhado dos agrupamentos, dando significado às resoluções, procurando compreender o processo de elaboração e, também, razões.	1
	Análise da produção escrita dos alunos, buscando indícios que permitissem compreender se a intervenção adotada aproximava-se de uma proposta corretiva e reguladora.	1
	Análise das respostas dos alunos em relação às suas percepções sobre o instrumento.	1
	Nova leitura, buscando indícios que podem responder aos objetivos. ²¹	1

Fonte: autora.

Nesse agrupamento estão as etapas que envolvem a análise das informações já tratadas e a interpretação. Tem-se que os dezenove pesquisadores analisaram e/ou interpretaram os dados ao menos uma vez, o que era esperado.

Em relação ao quadro, é possível perceber que várias etapas envolvem a inferência, pois em quinze pesquisas foi identificada ao menos uma etapa contendo o termo.

²¹ Esta etapa apesar de divergir das demais, em relação à escrita, foi entendida como pertencente a este agrupamento pelo contexto em que estava no trabalho.

Esse fato era esperado, pois as pesquisas foram desenvolvidas à luz da análise de conteúdo (BARDIN, 1977) e a inferência é a razão pela qual se utiliza esse método.

A seguir são discutidas as etapas que não puderam ser agrupadas, no entanto, foram utilizadas por mais de um pesquisador.

Etapas: elaboração da prova, com escolha das questões.

Em onze (11), das dezenove (19) pesquisas, houve escolha das questões e elaboração da prova utilizada. Nas demais oito pesquisas não houve a elaboração das provas, pois as informações para análise da produção escrita foram obtidas ou em provas recolhidas da escola, no caso de uma pesquisa, ou foram provenientes da Prova de Questões Abertas de Matemática do AVA/2002, cedidas pela SEED/PR, no caso de cinco pesquisas, ou foram obtidas do INEP, no caso de duas pesquisas que trabalharam com a prova do PISA, aferição de 2006.

Fazendo um paralelo entre esse agrupamento e as etapas inventariadas da análise de conteúdo, este faria parte da primeira fase, a pré-análise, em que é realizada a escolha dos documentos a serem submetidos à análise. De acordo com Bardin (1977), os documentos a serem analisados podem ser naturais, quando já produzidos, ou suscitados conforme a necessidade da pesquisa. O agrupamento “Elaboração da prova, com escolha das questões” corresponde a esse segundo caso.

Etapas: assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Das dezenove pesquisas, em onze houve aplicação de provas. Dessas, em apenas quatro (4) há menção da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A suposição é que houve a assinatura do termo nas onze pesquisas, pois é um procedimento necessário, porém não foi mencionado.

Etapas: realização de entrevistas.

As entrevistas foram realizadas em quatro das dezenove pesquisas, sendo semelhantes as justificativas para o uso desse recurso. As entrevistas foram empregadas com o intuito de obter explicações a respeito das produções escritas apresentadas nas provas.

Das quinze pesquisas restantes, em sete as provas foram cedidas pela SEED/PR ou pelo INEP, não tendo os pesquisadores contato com os sujeitos de pesquisa. Em cinco, a pesquisa envolvia a prova em fases e houve pelo menos uma intervenção. Pode-se

inferir que, para obter possíveis esclarecimentos, não fosse necessário o uso de entrevistas, pois o pesquisador, devido ao instrumento utilizado, tinha a oportunidade de questionar seu sujeito de pesquisa.

Nas três pesquisas restantes, totalizando dezenove, não foi possível fazer qualquer inferência do porquê não houve a realização de entrevista.

Etapas: codificação das provas.

Em treze (13) pesquisas, no capítulo referente aos procedimentos metodológicos, foi identificada a etapa “codificação das provas” como uma etapa da pesquisa desenvolvida, porém, nas dezenove pesquisas, houve a codificação das provas em algum momento.

Em duas delas, é possível inferir que isso aconteceu porque os sujeitos de pesquisa são referenciados por meio de códigos. Nas demais quatro pesquisas, possivelmente não houve essa etapa porque as provas já haviam sido codificadas devido a um outro projeto mais amplo. Esse projeto envolvia o estudo da produção escrita de alunos e professores que ensinam matemática na resolução da Prova de Questões Abertas de Matemática da Avaliação Estadual do Rendimento Escolar do Paraná – AVA/2002. Os pesquisadores dessas quatro pesquisas faziam parte desse projeto e, provavelmente, codificaram as provas utilizadas em suas pesquisas.

A seguir são discutidas etapas que não foi possível agrupar, mas foram utilizadas por um único pesquisador.

Quadro 25 – Etapas presentes em um único trabalho

Etapas	N=19
Levantamento de possíveis estratégias de resolução para cada questão.	1
Elaboração de grades com critérios de correção e pontuação para cada questão da prova, em cada fase.	
Preenchimento de grades de correção e pontuação.	
Tabulação de questões que haviam sido trabalhadas, identificando estratégias e procedimentos diferentes dos previstos, readequando os critérios de correção.	
Elaboração de um questionário a respeito da prova.	

Fonte: autora.

As etapas anteriores dizem respeito a uma mesma pesquisa, cujo foco era investigar a utilização da prova em fases como instrumento de avaliação em aulas de matemática. As quatro primeiras etapas foram identificadas em sequência, havendo uma relação entre elas.

Num primeiro momento, fizemos um levantamento de possíveis estratégias de resolução para cada uma das questões da prova. A partir disso, criamos, para cada uma delas, uma grade com critérios de correção e pontuação. Além disso, ao final de cada fase da prova, tabulamos as questões em que cada estudante havia trabalhado, buscando identificar possíveis estratégias e procedimentos diferentes daqueles que havíamos previsto, readequando os critérios de correção, quando necessário (TREVISAN, 2013, p. 44).

Em relação a essas quatro etapas estarem presentes em apenas uma das pesquisas envolvendo prova em fases, infere-se que seja devido aos objetivos específicos como, por exemplo, investigar a utilização da prova em fases como instrumento de avaliação e investigar a produção escrita em questões da prova, antes e depois de uma intervenção.

Fazendo um paralelo com as etapas da análise de conteúdo, segundo o próprio autor da pesquisa, “o preenchimento das grades de correção nas várias fases da prova pode ser entendido como o início de processo de tratamento dos dados brutos [...] proposto pela Análise de Conteúdo” (TREVISAN, 2013, p. 47).

A etapa “Elaboração de um questionário a respeito da prova” também foi identificada apenas nessa pesquisa. Supõe-se que isso aconteça porque um dos objetivos da pesquisa é investigar a percepção dos alunos do instrumento prova em fases.

Em uma outra pesquisa, houve a identificação de um questionário aplicado aos alunos a respeito da prova em fases. Essa pesquisa também tinha como um dos objetos de estudo esse instrumento de avaliação, porém não foi identificada uma etapa em que o questionário fosse elaborado.

Quadro 26 – Etapas presentes em um único trabalho

Etapa	N=19
Agrupamento de todas questões iguais.	1
Identificação dos itens que, de acordo com o PISA, tratam de Mudança e Relações, nomeando-os.	

Fonte: autora.

As duas etapas anteriores foram empregadas por uma única pesquisadora. Nessa pesquisa, o foco era investigar a produção escrita de alunos paranaenses em questões discursivas de matemática da área de conteúdo Mudança e Relações da prova do PISA, aferição de 2006.

As provas, cedidas pelo INEP, eram compostas por questões de Literatura, de Ciência e de Matemática e, como a pesquisadora tinha o intuito de realizar primeiro as correções e leituras horizontais das questões de matemática, foi necessário agrupá-las, o que justifica a realização da primeira etapa do quadro. Apesar de, em uma outra pesquisa, o objeto de estudo também ser uma amostra de provas cedidas pelo INEP, essa etapa não foi identificada.

A realização da segunda etapa do quadro se deve ao fato de que a pesquisadora buscava analisar as questões da área de conteúdo Mudança e relações, logo era necessário a identificação dessas questões.

Quadro 27 – Etapas presentes em um único trabalho

Etapas	N=19
Aplicação de uma prova piloto.	1
Separação das folhas da prova, por tarefa.	

Fonte: autora.

Apenas em uma, das dezenove pesquisas desenvolvidas, houve a aplicação de uma prova piloto, que foi aplicada em uma turma de mesmo ano de escolaridade, mas não a mesma em que foi desenvolvida a pesquisa. Segundo o próprio autor Prestes (2015), com a realização dessa etapa, seria possível ter uma noção do que esperar dos alunos em que foi realizada a pesquisa de fato. Nas demais pesquisas em que houve aplicação de prova, não houve aplicação de prova piloto.

Também foi identificada apenas no trabalho de Prestes (2015) a etapa Separação das folhas por tarefa. Infere-se que isso ocorreu porque as questões 1 e 2 estavam em uma folha, a questão 3 em outra e a questão 4 em uma terceira folha, e pretendia-se analisar todas as resoluções de uma mesma questão.

Não foi possível agrupar as etapas a seguir, que também não foram realizadas por um mesmo pesquisador.

Etapas: organização das informações.

Essa etapa foi identificada em Silva (2005) e, segundo a pesquisadora, as informações foram organizadas considerando as estratégias de resolução e os erros cometidos pelos sujeitos de pesquisa.

Não foi possível inferir a que se refere o termo organização, podendo ser um agrupamento ou uma ordenação. Para esclarecer essa dúvida, seria necessário questionar a própria pesquisadora, indo além dos objetivos desta dissertação.

Etapa: fotocópia das provas.

Essa etapa foi identificada em Alves (2006) e, segundo a pesquisadora, houve a fotocópia das provas para que pudesse realizar anotações sempre que julgasse necessário. Essa pesquisa foi desenvolvida com uma amostra de provas do AVA/2002, cedidas pela SEED/PR. Talvez esse tenha sido o motivo para a pesquisadora fotocopiá-las, porém não é possível ter certeza. Nas outras pesquisas, envolvendo uma amostra com provas do AVA/2002, essa etapa não foi identificada.

Etapa: definição de categorias a partir das estratégias utilizadas.

Essa etapa foi identificada em Dalto (2007), e as categorias foram definidas a partir das estratégias utilizadas pelos sujeitos de pesquisa. Não foi possível inferir por que apenas em umas das pesquisas houve a definição de categorias.

Etapa: leitura detalhada das descrições de cada item, buscando as estratégias e os procedimentos mais frequentes.

Essa etapa foi identificada em Ferreira (2009), e não foi possível inferir por que apenas essa pesquisadora utilizou tal etapa. Em outras pesquisas também foram identificadas descrições, mas não uma etapa envolvendo a leitura delas. Assim como outras etapas, seria necessário realizar entrevistas para identificar o motivo pelo qual apenas essa pesquisadora fez uso dessa etapa.

Etapa: classificação das questões em relação ao conteúdo abordado; nível de proficiência requerida; e nível de dificuldade.

Essa etapa foi identificada em Mendes (2014). Infere-se que apenas essa pesquisadora utilizou uma etapa envolvendo a classificação de questões, primeiro porque a maioria das pesquisas utilizou questões já validadas, como as do AVA/2002 e as do PISA, e segundo porque um dos objetivos da pesquisadora era investigar características de “boas” questões para uma prova em fases.

5. TERMINANDO, POR ENQUANTO

O foco desta pesquisa foi estudar os procedimentos metodológicos utilizados pelos participante do GEPEMA que trabalharam com a análise da produção escrita como prática de investigação. Como método de análise escolhido, foi empregada, como heurística, os modelos emergentes da Educação Matemática Realística.

Pretendeu-se partir dos diferentes conjuntos de procedimentos metodológicos, considerados “modelos de”, específicos àquele contexto de pesquisa, e, por meio de um movimento de refinamento, obter um modelo mais geral.

Devido ao tempo para a realização desta pesquisa e às mais de cem diferentes etapas identificadas, muitas vezes particulares àquele contexto de pesquisa, não foi possível obter um “modelo para”. No entanto, foram percebidos alguns aspectos que nos fornecem indicativos de um e que servirão de base para um trabalho futuro, em nível de doutorado, cujo possível foco é configurar um “modelo para” dos procedimentos metodológicos da análise da produção escrita em matemática.

Um dos aspectos das pesquisas em que a análise da produção escrita é utilizada como prática de investigação é que as características da pesquisa qualitativa, inventariadas de Bogdan e Biklen (1994), estão fortemente presentes. Assim, pode se dizer que realizar uma pesquisa com a análise da produção escrita como prática de investigação é realizar uma pesquisa de natureza qualitativa.

Em relação às etapas que devem estar presentes em um possível “modelo para”, destacam-se duas etapas, que não puderam ser agrupadas, e sete agrupamentos, identificados em mais da metade dos trabalhos estudados. Lembrando que cada agrupamento representa uma etapa de procedimentos metodológicos.

Agrupamento – Obtenção dos protocolos de pesquisa.

A análise da produção escrita tem como objeto de estudo a produção escrita em questões abertas de matemática. Estudando os dezenove trabalhos em que a análise da produção escrita foi utilizada como prática de investigação, conclui-se que em todos eles houve a identificação de uma etapa em que foram obtidos os protocolos de pesquisa, ou seja, os documentos contendo a produção escrita a ser analisada. Infere-se que essa seja uma etapa essencial em um “modelo para” cujo foco de pesquisa seja analisar a

produção escrita em questões abertas de matemática, pois para a análise, é preciso a recolha das informações.

Bardin (1977) apresenta que a escolha dos documentos é um dos objetivos da primeira fase da análise de conteúdo, a pré-análise, e denomina de *corpus* os documentos que serão analisados. De acordo com a autora, a constituição do *corpus* de pesquisa deve obedecer a algumas regras: da exaustividade, da representatividade, da homogeneidade, da pertinência.

Etapa – Elaboração da prova, com escolha das questões.

Em onze trabalhos foi identificada a etapa elaboração de provas, com escolha das questões para a obtenção das produções escritas. Nas demais oito pesquisas, as produções foram obtidas de provas que já haviam sido elaboradas e aplicadas. Com isso, infere-se que essa não é uma etapa essencial para um “modelo para”, desde que as produções sejam obtidas de outra maneira.

Na análise de conteúdo, a elaboração das provas faz parte da pré-análise, em que ocorre a escolha dos documentos a serem submetidos a procedimentos analíticos.

Etapa – Codificação das provas.

A codificação das provas consiste em nomeá-las, utilizando códigos, de modo que a identidade do sujeito de pesquisa seja preservada. Dos trabalhos estudados, em treze foi identificada a etapa codificação das provas, como sendo uma etapa da pesquisa desenvolvida. No entanto, nos dezenove trabalhos, as provas foram codificadas.

Com isso, pode-se dizer que a codificação das provas deve ser uma das etapas de um possível “modelo para”. Talvez não seja necessário utilizar um código, do tipo A1, A2, para proteger a identidade do sujeito de pesquisa. Uma possibilidade é utilizar um nome fictício, escolhido pelo próprio sujeito.

Agrupamento – Aplicação de questionários.

Nas onze pesquisas em que houve a aplicação de provas, houve também a aplicação de ao menos um questionário. Em geral, os questionários tinham como objetivo obter informações pessoais a respeito dos sujeitos de pesquisa ou informações a respeito da prova aplicada.

Para uma pesquisa com análise da produção escrita, essa etapa talvez não seja indispensável, como mostram alguns trabalhos estudados cujas pesquisas não foram

prejudicadas por não haver a utilização de questionários. Porém, não se pode negar que o uso de questionários, como os mencionados, tende a enriquecer as pesquisas, visto que permite a recolha de informações que podem ser submetidas a outras análises.

Agrupamento – Leitura das produções escritas.

De acordo com Bardin (1977), a leitura, denominada na análise de conteúdo de flutuante, consiste nos primeiros contatos que o pesquisador tem com seu objeto de estudo. É quando ocorre o levantamento das primeiras impressões, quando o pesquisador começa a explorar as informações, deixando-se impregnar.

Nos trabalhos estudados, a leitura da produções, próxima ao que propõe Bardin (1977), foi identificada em treze trabalhos, no capítulo referente aos procedimentos metodológicos. A leitura da produção escrita, porém, de uma maneira ou de outra, ocorreu nos dezenove trabalhos, o que é possível perceber no decorrer de cada um deles.

Assim, pelo que é proposto na análise de conteúdo e pelo que foi percebido no decorrer deste estudo, é possível inferir que a etapa leitura da produção escrita é uma das etapas essenciais para um “modelo para”. Além do que, a própria ferramenta análise da produção escrita como prática de investigação tem o propósito de investigar o que o aluno apresentou, examinar minuciosamente, e isso vai ao encontro do que seria a etapa leitura das produções escritas.

Agrupamento – Correção de provas.

A correção de provas foi realizada por quatorze pesquisadores e não teve um fim em si mesma. Corrigir as provas é apenas um passo que antecede uma análise mais minuciosa das resoluções. Outro aspecto dessa correção é que as questões não foram classificadas apenas como corretas ou incorretas, o que vai ao encontro da análise da produção escrita em relação a abandonar a dicotomia correto/incorreto.

A respeito de a correção das provas estar ou não em um possível “modelo para”, é preciso realizar outras pesquisas, visto que, apesar de quatorze pesquisadores corrigirem as provas, não é possível inferir se a correção é indispensável.

Agrupamento – Descrição das resoluções, dos procedimentos ou das respostas.

Na análise de conteúdo, descrever é enumerar as características do texto e consiste em uma das etapas essenciais, sendo que é por meio da descrição que se pode

identificar elementos que darão suporte às inferências. Nos trabalhos do GEPEMA, não foram todos que utilizaram a descrição, e as pesquisas não deixaram de utilizar a análise da produção escrita. Logo, não é possível afirmar se é ou não uma etapa essencial. O que se pode afirmar é que realizar a descrição das produções escritas pode auxiliar na identificação de elementos que permitirão ao pesquisador interpretar as informações.

Agrupamento – Elaboração de agrupamentos.

A elaboração de agrupamentos ocorreu em dezesseis pesquisas. Nas três restantes foram exploradas provas em fases, que analisaram as fases de alguns ou até mesmo de todos os sujeitos de pesquisa em uma questão. As três pesquisas em que não ocorreu o uso de agrupamentos de forma alguma foram prejudicadas, o que pode mostrar que a elaboração de agrupamentos não precisa ser realizada.

No entanto, em pesquisas cujo objetivo seja o de analisar uma mesma questão em produções de diferentes sujeitos de pesquisa, o uso de agrupamentos pode ser uma etapa necessária. Um indício é que nos dezesseis trabalhos envolvendo esse objetivo houve o uso de agrupamentos. Assim, parece que elaborar agrupamentos não é uma etapa essencial, mas pode facilitar as análises.

Agrupamento – Análise e interpretação.

A análise e interpretação foi identificada nos dezenove trabalhos. As pesquisas envolvendo a análise da produção escrita como prática de investigação têm em comum a pretensão de investigar a produção escrita de alunos e de professores em suas maneiras de lidar com questões abertas de matemática. Nesse investigar, o objetivo é interpretar como eles resolvem a questão, quais conhecimentos mostram saber, quais estratégias e procedimentos desenvolvem, os erros que cometem e a sua natureza, entre outros aspectos que a produção escrita pode revelar. Assim, a análise e a interpretação são essenciais em uma pesquisa que utilize a análise da produção escrita como prática de investigação, constituindo uma das etapas de um possível “modelo para”.

Com isso, encerra-se a discussão referente aos procedimentos metodológicos utilizados pelos participantes do GEPEMA que trabalharam com a análise da produção escrita como prática de investigação. No entanto, este não é o encerramento do estudo, não é a conclusão, e muito menos o fim da pesquisa, que tem a pretensão de obter um “modelo para”. É apenas uma pausa, terminando, por enquanto.

6. 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, 1994.
- 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.
- DOORMAN, M. How to guide students? A reinvention course on modeling motion. In: LIN, F. L. (Eds.), **Common sense in Mathematics Education**, Taipei, Taiwan: National Taiwan Normal University, 2002, p. 97-114.
- 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.
- FERREIRA, P. E. A. **Enunciados de Tarefas de Matemática: um estudo sob a perspectiva da Educação Matemática Realística.** 2013. 121f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.
- FORSTER, C. **A utilização da prova-escrita-com-cola como recurso à aprendizagem.** 2015. 123f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

FREUDENTHAL, H. **Why to Teach Mathematics so as to Be Useful**. Educational Studies in Mathematics, 1, 1968, p. 3-8.

GARNICA, A. V. M. Alguns rastros e um olho torto: ideias para um posfácio. In: BURIASCO, R. L. C. de (org.). **GEPEMA: espaço e contexto de aprendizagem**. Curitiba: CRV, 2014, p. 143-150.

GRAVEMEIJER, K. Solving word problems: a case of modeling? **Learning and Instruction**. v. 7, n. 4, 1997, p. 389-397.

_____. How emergent models may foster the constitution of formal mathematics. **Mathematical Thinking and Learning**. v. 1, n. 2, 1999, p. 155-177.

_____. 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.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

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.

MORAES, M. A. G. **Correção de uma prova escrita de matemática: algumas considerações**. 2013. 91f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

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, R. C. 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.

PAIXÃO, A. C. G. **Uma prova em fases de matemática: da análise da produção escrita ao princípio de orientação**. 2016. 101f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

PASSOS, A. Q. **Van Hiele, Educação Matemática Realística e GEPEMA: algumas aproximações**. 2015. 147 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

PEDROCHI JUNIOR, O. **Avaliação como oportunidade de aprendizagem em Matemática**. 2012. 56f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

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.

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.

PEREIRA JUNIOR, A. **Enunciados de Itens de provas de Matemática: um estudo na perspectiva da Educação Matemática Realística**. 2014. 68f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

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.

ROSSETTO, H. H. P. **Trajetória Hipotética de Aprendizagem sob um olhar realístico**. 2016. 104f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

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.

SANTOS, E. R. dos. **Análise da produção escrita em matemática: de estratégia de avaliação a estratégia de ensino**. 2014. 156f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

SCHASTAI, M. B. **TALL e Educação Matemática Realística: algumas aproximações**. 2017. 179f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

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.

SILVA, G. S. e. **Uma configuração da reinvenção guiada**. 2015. 94f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

SILVA, M. C. N. **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.

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.

VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, M. **Assessment and Realistic Mathematics Education.** Utrecht: CD-β Press/Freudenthal Institute, Utrecht University. 1996.

_____. Realistic Mathematics Education as work in progress. In: LIN, F. L. (Ed.). **Common Sense in Mathematics Education.** Proceedings of 2001 The Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics Education, Taipei, Taiwan, 2001, p. 1-43.

_____. Reform under attack – Forty Years of Working on Better Mathematics Education thrown on the Scrapheap? No Way! In: SPARROW, L.; KISSANE, B.; HURST, C. (Eds.). **Proceedings of the 33th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia.** Fremantle: MERGA, 2010.

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.