



## A ESCRITA REFLEXIVA EM CADERNOS DE METACOGNIÇÃO COMO RECURSO DIDÁTICO NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Cristina Franz Strelow<sup>1</sup>

Antônio Maurício Medeiros Alves<sup>2</sup>

### Processos Cognitivos e Linguísticos em Educação Matemática

**Resumo:** O presente trabalho é um ensaio para a qualificação de dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – UFPel e tem como objetivo analisar a contribuição da escrita no processo de aprendizagem nas aulas de matemática, de forma a promover um melhor desempenho dos alunos nessa disciplina. Dessa forma, levei para as aulas de Matemática a escrita reflexiva, na forma de cadernos de metacognição, onde busquei investigar e analisar como os alunos estavam aprendendo, de que forma eles estavam aprendendo e o que não estavam entendendo, para que durante o processo pudessem ser feitas intervenções pedagógicas para que a aprendizagem fosse significativa. Os participantes da pesquisa foram os 12 alunos da turma de 9º ano, do ano de 2016, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Izolina Passos, situada no bairro Nova Esperança, em São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul. Esses alunos eram muito participativos e abertos a novas técnicas e metodologias para a aprendizagem. Essa é uma pesquisa na área da educação numa abordagem qualitativa, que irá considerar todo o processo, como o aluno aprendeu e também será considerado o resultado final, o que aprendeu. Realizada na perspectiva da pesquisa-ação, com análise de dados que se aproxima de ATD (Análise Textual Discursiva).

**Palavras Chaves:** Matemática. Escrita reflexiva. Metacognição.

### Introdução

A presente proposta surgiu do desconforto da vivência em sala de aula, onde percebi que os alunos possuem uma grande dificuldade em resolver as atividades propostas em Matemática porque não sabem ou não conseguem ler e interpretar corretamente os enunciados, muito menos escrever o que entendem dos conteúdos.

Esse trabalho foi desenvolvido no âmbito do GEEMAI - Grupo de Estudos sobre Educação Matemática nos Anos Iniciais (GEEMAI), cadastrado no CNPq desde 2015, que está vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEMAT) da Universidade Federal de Pelotas<sup>3</sup>. O referido grupo tem

<sup>1</sup> Mestranda. Universidade Federal de Pelotas. cristreLOW@gmail.com

<sup>2</sup> Doutor. Universidade Federal de Pelotas. alves.antoniomauricio@gmail.com

<sup>3</sup> Atualmente o grupo de pesquisa é coordenado pelo professor Antonio Mauricio Medeiros Alves (DEMAT/IFM/UFPel) e reúne pesquisadores da UFPel e de outras instituições de ensino da região sul, contando com a participação de alunos de pós-graduação (mestrado e doutorado) e de graduação, além de professores da rede pública. As pesquisas realizadas pelos integrantes do GEEMAI se inserem basicamente em três linhas de pesquisa: (I) Culturas escolares e linguagens em Educação Matemática, (II) Formação de professores de Ciências e de Matemática e (III) Métodos de ensino e materiais didáticos para o ensino de Matemática nos

procurado desenvolver nos pesquisadores a compreensão sobre o ensino de Matemática nos anos iniciais, com seus pressupostos e metodologias de modo que se favoreçam práticas mais efetivas para esse ensino visando o aprofundamento teórico das questões relevantes ao tema. Pretende-se, ainda, contribuir para as práticas dos professores a partir da proposição de propostas de ensino baseadas, entre outros, no desenvolvimento de sequências didáticas (SD).

Sabe-se que o ensino da matemática é marcado por processos mecânicos e com muito simbolismo próprio da área, por isso é necessário destacar que, segundo Machado (2011), “mesmo as tentativas mais singelas de iniciação à Matemática pressupõem um conhecimento da Língua Materna, ao menos em sua forma oral, o que é essencial para a compreensão do significado dos objetos envolvidos ou das instruções para a ação sobre eles” (p.15) evidenciando a importância da língua no desenvolvimento do conhecimento matemático.

Machado (op. cit.) nos faz refletir sobre a utilização de leitura e escrita nas aulas de matemática, que implicitamente utilizamos diariamente em nossas aulas, em uma explicação oral e enunciados de atividades.

Dessa forma, procurei levar para as aulas de matemática a escrita reflexiva, por meio de cadernos de metacognição, onde busco investigar e analisar como e de que forma os alunos estão aprendendo e o que não estão entendendo. Através desses cadernos o processo será analisado para que intervenções pedagógicas sejam feitas e a aprendizagem seja significativa.

Mas, o que é Metacognição?

Segundo Pommer (2010), etimologicamente, metacognição é uma justaposição dos termos **meta**, do grego *metá*, significando mudança, transcendência e reflexão crítica e pelo termo **cognição**, do latim *cognitione*, sendo o conjunto dos processos psicológicos mentais, realizados pelo ato pensante, pela percepção, pela classificação e pelo reconhecimento.

Para Toledo (2003), as estratégias básicas da metacognição residem na conexão de novas informações para formar o conhecimento, na seleção deliberada de estratégias de pensamento e no planejamento, monitoramento e avaliação dos processos de pensamento. Por isso, o desenvolvimento de habilidades

metacognitivas e de auto-aprendizagem tem se demonstrado bastante eficaz, tendo-se em vista o objetivo de “aprender a aprender” e “aprender a pensar”.

Assim, ao final de cada aula, os alunos deveriam escrever, no caderno de metacognição, um texto, respondendo as questões: O que eu aprendi? Como eu aprendi? O que não entendi?

Esse caderno foi utilizado pelos alunos durante os meses de junho a dezembro, do ano letivo de 2016, com o intuito de acompanhar o seu desenvolvimento em relação à escrita e também em relação à aprendizagem.

Nacarato (2013) nos traz importante contribuição sobre a escrita em matemática:

“há também que se considerar o processo evolutivo da palavra, o que traz implicações interessantes para o ensino da matemática e para os processos de escrita. À medida que os alunos escrevem em contextos matemáticos, apoiando-se nas ferramentas da língua materna, eles vão se apropriando dos conceitos matemáticos e refinando-os, até chegar aos verdadeiros conceitos científicos (p.66).”

Através dessas escritas, em contextos matemáticos, os alunos conseguiam identificar o que estavam aprendendo, pensando no que haviam estudado em cada aula e retomando o que foi visto em aula.

Depois dos alunos realizarem seus registros nos cadernos, os mesmos sempre eram analisados para que os mesmos pudessem visualizar o que tinham ou não aprendido, para que fossem feitas as contribuições nas aulas posteriores, procurando esclarecer o que não foi entendido.

## **Metodologia de Pesquisa**

Essa é uma pesquisa na área da educação e será desenvolvida numa perspectiva qualitativa, na qual considerará todo o processo de aprendizagem que consta como e o que o aluno aprendeu.

Em relação à pesquisa qualitativa, esclarece Goldenberg (1997) apud Gerhardt e Silveira (2009):

A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, já que as ciências sociais têm sua especificidade, o que pressupõe uma metodologia própria. Assim, os pesquisadores qualitativos recusam o modelo positivista aplicado ao estudo

da vida social, uma vez que o pesquisador não pode fazer julgamentos nem permitir que seus preconceitos e crenças contaminem a pesquisa (GOLDENBERG, 1997 apud GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p.33).

Assim, partindo desse grupo social (a turma na qual a prática foi desenvolvida) pretendo analisar os dados coletados qualitativamente, em que estarei examinando todo o processo envolvido, incluindo a análise das escritas dos alunos, em busca das questões que são mais comuns.

Minha pesquisa se caracteriza na perspectiva da pesquisa-ação, e usará uma metodologia para análise de dados que se aproxima da ATD (Análise Textual Discursiva).

Sobre pesquisa-ação, definem Thiollent (1988) apud Gerhardt e Silveira (2009, p.40):

A pesquisa ação é um tipo de investigação social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Considerando isso, encontro-me inserida no cenário da pesquisa, analisando minha própria prática, de forma a buscar entender e compreender o que estou conseguindo, ou não, com minhas metodologias de trabalho para que os alunos realmente alcancem a aprendizagem.

Por sua vez, Fonseca (2002) apud Gerhardt e Silveira (2009, p.40) indica que:

A pesquisa-ação pressupõe uma participação planejada do pesquisador na situação problemática a ser investigada. O processo de pesquisa recorre a uma metodologia sistemática, no sentido de transformar as realidades observadas, a partir da sua compreensão, conhecimento e compromisso para a ação dos elementos envolvidos na pesquisa. O objeto da pesquisa-ação é uma situação social situada em conjunto e não um conjunto de variáveis isoladas que se poderiam analisar independentemente do resto. Os dados recolhidos no decurso do trabalho não têm valor significativo em si, interessando enquanto elementos de um processo de mudança social. O investigador abandona o papel de observador em proveito de uma atitude participativa e de uma relação sujeito a sujeito com os outros parceiros. O pesquisador quando participa na ação traz consigo uma série de conhecimentos que serão o substrato para a realização da sua análise reflexiva sobre a realidade e os elementos que a integram. A reflexão sobre a prática implica em modificações no conhecimento do pesquisador.

Dessa forma, essa pesquisa, busca transformar a realidade observada, a partir da problematização junto aos estudantes, provocada pelas escritas na caderneta de metacognição, de modo que, ao final do estudo, poderei manter minha prática ou melhorá-la, realizando ao longo do estudo uma reflexão sobre minha própria prática,

à medida que acompanho as produções das cadernetas, o que, espera-se que implicará em mudanças no meu próprio conhecimento.

E, por que se aproxima de uma ATD?

Primeiramente, para que seja uma ATD, segundo Moraes (2003), a análise deve seguir as seguintes etapas:

- 1) Desmontagem dos textos (processo de unitarização);
- 2) Estabelecimento de relações (categorização);
- 3) Captação do novo emergente (compreensão renovada do todo);
- 4) Processo auto-organizado (construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva dos três componentes anteriores).

Então, explicarei porque a minha análise de dados se aproxima da ATD: em primeiro lugar, como estarei analisando as escritas dos alunos, será feito a desmontagem dos textos, que é o processo de unitarização, onde examinarei em detalhes cada material.

Num segundo momento, será realizada a definição de categorias (categorização), onde, por exemplo, será analisado o que é recorrente em cada uma das escritas, em que o processo está contribuindo para a aprendizagem do aluno, dentre outras.

Como não sei se cumprirei os dois próximos passos para que eu possa afirmar que é uma ATD, prefiro escrever que se aproxima de uma ATD.

### **Sujeitos da pesquisa**

Os participantes da pesquisa foram os 12 alunos da turma de 9º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Izolina Passos, do ano de 2016. Esses estudantes eram muito participativos e dispostos para novas técnicas e metodologias voltadas à aprendizagem.

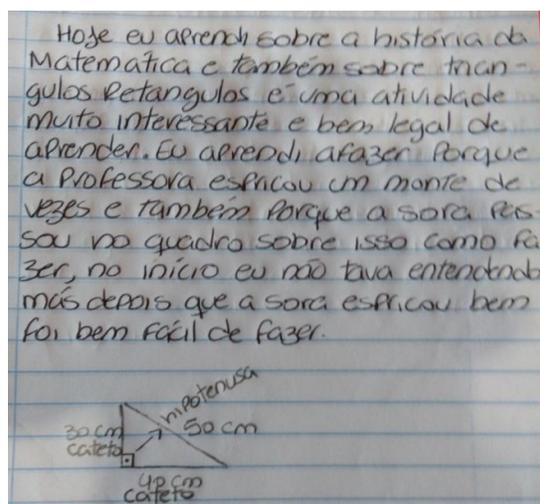
A escolha da turma foi pelo fato da mesma estar sob minha responsabilidade na disciplina de Matemática, pela afinidade com os alunos e pela preocupação em transformá-los em cidadãos mais críticos e participantes do seu processo de aprendizagem.

## Resultados e discussões

Através das escritas dos alunos nos cadernos, o que pude perceber inicialmente é que, a cada aula em que realizavam registros escritos, cada vez mais prestavam atenção nas aulas e participavam das atividades propostas, pois sabiam que depois deveriam escrever o texto reflexivo referente aquela aula, tendo sido solicitado que escrevessem o mais detalhadamente possível, para que outra pessoa de fora do contexto da sala de aula de Matemática, fizesse a leitura e tivesse o entendimento do que estava sendo tratado e, também, para que eles mesmos pudessem lembrar determinado conteúdo.

A Figura 01 traz a escrita de um aluno, referente à demonstração do Teorema de Pitágoras, que foi apresentada à turma com material concreto, onde construí um triângulo retângulo de catetos medindo 30 cm e 40 cm e hipotenusa medindo 50 cm, utilizando as áreas dos quadrados construídos sobre os lados dos catetos, que foram preenchidos com quadrados menores, e o quadrado construído sobre a hipotenusa desse triângulo. Os alunos deveriam preencher a área do quadrado construído sobre a hipotenusa, com as outras duas áreas, dos quadrados construídos sobre os catetos.

**Figura 01: Escrita de um aluno (Demonstração do Teorema de Pitágoras)**

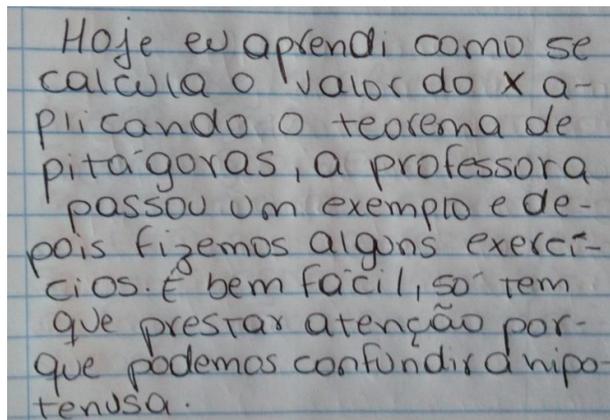


FONTE: Dados da pesquisa.

A partir dessa escrita, identifico que muitas vezes é necessário explicar mais de uma vez determinadas atividades, pois como o aluno relata, a atividade era interessante, mas foi necessário muitas explicações da professora. O aluno evidencia em sua escrita a importância atribuída à oralidade presente entre professor e turma, uma vez que registra a necessidade da explicação da professora para sua compreensão.

Já na Figura 02 o aluno escreveu sobre a aplicação do Teorema de Pitágoras, para calcular um dos lados do triângulo retângulo, conhecendo-se os outros dois lados. Foram explicados exemplos no quadro e, após a explicação, os alunos fizeram os exercícios.

**Figura 02: Escrita de um aluno (Aplicação do Teorema de Pitágoras)**



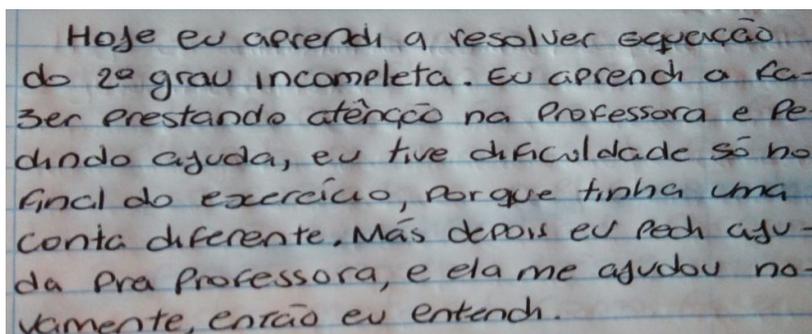
Hoje eu aprendi como se calcula o valor do  $x$  aplicando o teorema de pitágoras, a professora passou um exemplo e depois fizemos alguns exercícios. É bem fácil, só tem que prestar atenção porque podemos confundir a hipotenusa.

FONTE: Dados da pesquisa.

Analisando essa escrita, posso identificar que o aluno está reconhecendo sua aprendizagem a partir da explicação da professora e de que precisa prestar atenção para não confundir catetos e hipotenusa.

A Figura 03 refere-se à escrita de um aluno sobre a resolução de equações incompletas do 2º grau. Essa aula foi expositiva, com explicação de exemplos e depois a resolução de exercícios pelos alunos.

**Figura 03: Escrita de um aluno (Resolução de equações incompletas do 2º grau)**



Hoje eu aprendi a resolver equação do 2º grau incompleta. Eu aprendi a fazer prestando atenção na professora e pedindo ajuda, eu tive dificuldade só no final do exercício, porque tinha uma conta diferente. Mas depois eu pedi ajuda pra professora, e ela me ajudou novamente, então eu entendi.

FONTE: Dados da pesquisa.

Nessa escrita, fica evidente que o aluno aprendeu prestando atenção, mas também que solicitou ajuda quando necessário, para que conseguisse entender e resolver o exercício, sendo papel do professor mediar esse esclarecimento das dúvidas.

Verifiquei que através das escritas nos cadernos os alunos modificaram e melhoraram seu rendimento, porque ao escreverem sobre as atividades que eram propostas em aula, além da possibilidade de tornarem-se mais críticos, essa ação contribuiu para obterem uma aprendizagem significativa.

Com relação à aprendizagem significativa, define Cândido (2001, p.16)

Falar em aprendizagem significativa é assumir o fato de que aprender possui um caráter dinâmico, o que requer ações de ensino direcionadas para que os alunos aprofundem e ampliem os significados que elaboram mediante suas participações nas atividades de ensino e aprendizagem. Nessa concepção, o ensino é um conjunto de atividades sistemáticas, cuidadosamente planejadas, nas quais o professor e o aluno compartilham parcelas cada vez maiores de significados com relação aos conteúdos do currículo escolar, ou seja, o professor guia suas ações para que o aluno participe em tarefas e atividades que o façam aproximar-se cada vez mais daquilo que a escola tem para lhe ensinar.

Buscando essa aproximação e participação dos alunos na construção do conhecimento e aprendizagem é preciso tornar nossas metodologias das aulas de Matemática mais diversificadas, por isso busquei inserir nas aulas a escrita reflexiva.

Sei que o processo de escrita nas aulas de matemática é longo, mas acredito que se for considerado como parte integrante da prática e metodologia nas aulas de Matemática, poderá ser de grande potencial para a aprendizagem dos alunos.

## **Considerações finais**

O propósito com essa proposta de trabalho foi de contribuir com uma metodologia alternativa, mas de grande valor pedagógico, pelo observado em outros trabalhos, com uso de recurso semelhante. Para que a aprendizagem realmente aconteça nas aulas de Matemática, e que esta seja com significado, foi inserido o uso da escrita de metacognição.

Acredito que se unirmos a Matemática de cálculos e símbolos com a escrita e leitura estaremos contribuindo muito com nosso aluno e com sua aprendizagem. Não se pretende, com essa metodologia, excluir os cálculos das aulas de Matemática, mas sim analisar como os alunos estão entendendo e apreendendo os conteúdos e as atividades propostas.

Machado (2011, p.101) complementa que muito mais do que a aprendizagem de técnicas para operar com símbolos, a Matemática relaciona-se de modo visceral com o desenvolvimento da capacidade de interpretar, analisar, sintetizar, significar, conceber, transcender o imediatamente sensível, extrapolar, projetar.

Acredito que o desenvolvimento dessas capacidades, citadas por Machado, são estimuladas com a inclusão de leituras e escritas nas aulas de Matemática, no caso, a escrita na forma de cadernos de metacognição.

Analisando as escritas referentes a cada aula, pretendo compreender o processo de aprendizagem dos alunos, a partir de suas produções escritas.

## Referências

CÂNDIDO, P. T. Comunicação em Matemática. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M.I. (Org.) *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 15-28.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. *Métodos de Pesquisa*. Disponível em: <[www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf](http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf)> Acesso em: 18 jul. 2016.

MACHADO, N.J. *Matemática e Língua Materna: análise de uma impregnação mútua*. São Paulo: Cortez, 2011.

MORAES, R. *Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva*. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf)> Acesso em: 19 jul. 2016.

NACARATO, A.M. *A escrita nas aulas de matemática: diversidade de registros e suas potencialidades*. Leitura: Teoria & Prática, Campinas, v.31, n.61, p.63-79, 2013.

POMMER, W. M.; POMMER, C. P. C. R. Resumo do II Encontro da rede de professores, pesquisadores e licenciandos de Física e de Matemática. Disponível em: <[www.enrede.ufscar.br/participantes\\_arquivos/E4\\_POMMER\\_RE.pdf](http://www.enrede.ufscar.br/participantes_arquivos/E4_POMMER_RE.pdf)> Acesso em: 18 jul. 2016.

TOLEDO, M. E. R. O. *As estratégias metacognitivas de pensamento e o registro matemático de adultos pouco escolarizados*. Disponível em: <[24reuniao.anped.org.br/T1871619868677.doc](http://24reuniao.anped.org.br/T1871619868677.doc)> Acesso em 18 jul. 2016.