

Processos autorais no 4º e 5º ano: criatividade e diversidade na aprendizagem matemática

Cristiano Alberto Muniz¹
Edite Resende Vieira²
Karin Ritter Jelinek³
Sueli Fanizzi⁴

Resumo: Preocupados com o processo de criação e do ‘fazer matemática’ pelos alunos, bem como a observação de estratégias por eles empregadas na resolução de atividades matemáticas, no último Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, realizado em 2021, um grupo de pesquisadores do GT01, da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, voltado para a Educação Infantil e os Anos Iniciais, manifestou o desejo de investigar os processos autorais de alunos do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental. Contando com uma rede de professores da Educação Básica, que contribuem com protocolos indicando possíveis processos autorais por parte dos estudantes, o grupo tem empreendido algumas análises as quais têm possibilitado se repensar os caminhos de aprendizagem dos alunos e, conseqüentemente, a prática docente, com a proposição de ações para a formação de professores.

Palavras-chave: Processos Autorais. Aprendizagem Matemática. 4º e 5º ano. Anos Iniciais.

Authorial processes in 4th and 5th grade: creativity and diversity in mathematical learning

Abstract: Concerned about the process of creation and of doing mathematics by students, as well as the observation of strategies they use to solve mathematical activities, during the last International Seminar on Mathematical Education Research, held in 2001, a group of researchers from GT01 at the Brazilian Mathematical Education Society, focused on early childhood education and the initial stages of primary education, expressed their desire to investigate the authorial processes of students in the 4th and 5th grades of primary education. Aided by a network of basic education teachers who contribute with protocols that indicate possible authorial processes on the part of students, this group has been carrying out some analyses that have enabled a rethink of the ways students learn and, consequently, the way teachers teach, proposing actions to train teachers.

Keywords: Authorial Processes. Mathematical Learning. 4th and 5th grade. Initial Stages.

Procesos de autoría en el 4º y 5º grado: creatividad y diversidad en el aprendizaje matemático

Resumen: Afectados por el proceso de creación y del “hacer matemáticas” por parte de los estudiantes, así como por la observación de las estrategias empleadas por ellos en la resolución de actividades matemáticas, en el último Seminario Internacional de Investigación en Educación Matemática, realizado en 2021, un grupo de investigadores del GT01, de la Sociedad Brasileña de Educación Matemática, con foco en la Educación Infantil y en los Años Iniciales, expresó el deseo de investigar los procesos de autoría de los estudiantes de 4º y 5º grado de la Enseñanza Fundamental. Contando con una red de docentes de Educación Básica, que aportan protocolos que indican posibles procesos autorales de los

¹ Pós-Doutor em Educação. Universidade de Brasília. Brasília, DF, Brasil. E-mail: cristianoamuniz@gmail.com - Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0345-2056>

² Doutora em Educação Matemática. Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: edite.resende@gmail.com - Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9198-6255>

³ Pós-Doutora em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Santo Antônio da Patrulha, RS, Brasil. Email: karinjelinek@furg.br - Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4853-2319>

⁴ Doutora em Educação. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil. E-mail: suelifanizzi@gmail.com - Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6436-8742>

estudiantes, el grupo ha realizado algunos análisis que han permitido repensar los caminos del aprendizaje de los estudiantes y, en consecuencia, la práctica docente, con acciones para la formación de profesores.

Palabras clave: Procesos de autoría. Aprendizaje matemático. 4° y 5° grado. Años Iniciales.

1 Introdução

A aprendizagem matemática não é um processo passivo para o estudante. O pensamento matemático no processo de aprendizagem é apoiado em uma dinâmica complexa de apropriação mediante a produção de significados e sentidos, muitas vezes, não controlada pelo professor. A qualidade do ensino da Matemática requer a compreensão deste complexo fenômeno.

Assim, é fundamental rever na escola, nas práticas, nos currículos e na formação de professores a concepção de aprendizagem matemática sustentada na apropriação de procedimentos rígidos e mecanicamente assimilados, tais como os algoritmos das quatro operações fundamentais. Diferentemente desse contexto, devemos entender que a compreensão da aprendizagem matemática implica em se apropriar do largo espectro dos processos de produção de significados pelo estudante, revelando toda riqueza cognitiva e social que sustenta as autorias matemáticas dos estudantes ao pensar, registrar e comunicar seu conhecimento matemático.

Os processos autorais são imagens de esquemas mentais produzidos pelos estudantes. Investigar, reconhecer, analisar e difundir processos autorais nas aprendizagens matemáticas, reveladas com base nos registros dos estudantes e diálogos deles com o professor, são formas de assumir a diversidade na aprendizagem e a autonomia intelectual desenvolvida no aprender matemática.

Erros produzidos ao longo das aprendizagens, seus significados e hipóteses podem dar mais pistas sobre os processos autorais do que as produções consideradas como certas e de acordo com os gabaritos dos professores. Portanto, um dos objetivos do trabalho do professor em sala de aula consiste em compreender a produção de significados nos erros, descaminhos, provisoriiedades dos conhecimentos matemáticos em movimento, ao longo do aprender matemática.

Frente a tal contexto, parte dos integrantes do GT01 da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, voltado às pesquisas da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, tem expressado, de forma reiterada, preocupação quanto às especificidades e desafios do trabalho pedagógico e as aprendizagens matemáticas no 4° e 5° ano. Não é difícil observar que, em alguns sistemas de ensino, os objetivos da aprendizagem matemática e seu

ensino são remetidos ao preparo para os anos finais do Ensino Fundamental, buscando evitar o fracasso das aprendizagens nos anos seguintes, como se não houvesse objetivos próprios das aprendizagens matemáticas neste nível de ensino que o tipificassem.

Portanto, no início do ano de 2022, um subgrupo de integrantes do GT01 assumiu o desafio de investir em estudos e pesquisas centrados nas aprendizagens matemáticas e seu ensino no 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, buscando melhor compreender os processos e desafios do aprender e ensinar matemática neste nível. Para tanto, o grupo optou por definir uma linha de investigação coletiva, processual e dinâmica, que constituiu, dentro do GT01, um núcleo de pesquisadores voltados a este nível de escolaridade, dentre docentes de universidades federais e professores de escolas públicas. Considerando que a presente pesquisa corresponde a um processo longitudinal, a ser desenvolvido em três anos (2022-2024), a ideia primeira foi a de determinar um tema que unisse os participantes, inclusive para a ampliação do mesmo com integração de pesquisadores e professores de diferentes regiões brasileiras.

Definido o tema inicial, o grupo tem realizado leituras, delineando metodologias de investigação, coletando produções em salas de aulas em diferentes regiões brasileiras, analisado protocolos, encontrando-se virtualmente para debater as análises e conceber as implicações das produções dos alunos para os trabalhos pedagógicos. Isso tem promovido um movimento de análise cíclica, de aprendizagens mútuas, com participação dos professores de escolas públicas, que se propuseram e ainda se propõem a participar da investigação, nas diferentes regiões brasileiras.

Frente a tal objetivo, a ação do grupo no decorrer da pesquisa tem sido guiada pela seguinte questão norteadora: *De que forma ocorre o processo de elaboração de ideias e estratégias próprias acerca dos conceitos e procedimentos matemáticos por parte de estudantes do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental?*

2 Referencial Teórico: entre a produção de esquemas mentais e processos de configuração subjetiva na aprendizagem matemática da criança

Assumimos que a aprendizagem é de sentido plural, ou seja, mesmo se tratando de Matemática, no campo das Ciências Exatas, não há processo único nem universal na construção dos modos de aprender a Matemática, ou seja, de construção conceitual e procedimental dos conhecimentos matemáticos. Portanto, o ser matemático é assumido como ser único e não universal, uma vez que os processos de aprender e conhecer dependem tanto da história de cada um, de como cada sujeito se percebe no processo de aprender matemática, quanto de dar

respostas ao seu meio socioeducativo.

Teoricamente, o ser matemático é aquele que aprende e desenvolve processos cognitivos, esquemas mentais próprios para superação de dificuldades, de enfrentamento de desafios, que produz processos resolutivos para situações-problema matemáticas, que acredita em sua própria capacidade de gerar novos procedimentos para situações inéditas. Mesmo que tais processos matemáticos, geridos pelo sujeito para resolver problemas, tenham validade apenas local, sem valor geral ou científico, esses processos podem revelar capacidades cognitivas articuladas à construção de conceitos e procedimentos. Em análises microgenéticas⁵, podemos explicitar os esquemas mentais (VERGNAUD, 2009) que dão sustentação à estruturação do pensamento matemático presente na atividade matemática da criança ou jovem, desvelando conceitos, hipóteses, procedimentos, lógicas próprias do indivíduo que busca elaborar uma solução de uma situação dada, assim como as estratégias e valores de sua validação.

A negação da existência de um ser matemático em cada um que aprende e se desenvolve é característica de contextos educacionais em que os conceitos de certo e errado das produções matemáticas de crianças e jovens estão colocados de forma equivocada. No contexto da aprendizagem matemática, na busca da contribuição do desenvolvimento das capacidades matemáticas, mais importante que julgar uma produção estritamente como certa ou errada, seja em relação a seu valor prático ou científico, deveria o educador pautar sua ação pedagógica pela valorização dos processos de aprendizagem que requerem a busca da compreensão dos modos de aprender do estudante na sua produção de significados.

O importante, tanto para o professor quanto para o pesquisador em Educação Matemática, é estarem atentos ao fato de que procedimentos, algoritmos e esquemas são produções do sujeito em situação, em processo de aprendizagem, uma atividade interna, realizada no sistema nervoso central e que registros produzidos nos processos são apenas imagens parciais desses processos bastante complexos e abstratos. São registros que não

⁵ As análises microgenéticas, neste trabalho, são entendidas como análises minuciosas de um processo que nos permitem compreender os passos do desenvolvimento do pensamento dos estudantes e suas construções e transformações cognitivas. Buscamos, via análise microgenética, como nos apontam Barboza e Zanella, “as singularidades na constituição de um sujeito único e, portanto, incompreendido: a pertinência da utilização de diferentes ferramentas metodológicas em investigações em psicologia, mais especificamente a análise de conteúdo e a análise microgenética. Constatou-se que, em pesquisas cujo foco é a constituição do sujeito, o uso de procedimentos de análise diferentes seguindo critérios de coerência quanto à base epistemológica adotada tornasse de suma relevância, pois permite visualizar as questões estudadas **com uma atenção tanto voltada à singularidade dos sujeitos dos processos, quanto às peculiaridades e heterogeneidade presentes em cada ação coletiva** (destaque nosso), com ênfase na crítica e contextualização da problemática pesquisada.” (p. 189, 2005).

traduzem necessariamente essas atividades cognitivas em sua totalidade. Para o professor conceber sua intervenção pedagógica e para o pesquisador identificar, descrever e analisar a atividade, faz-se necessário um esforço interpretativo e de levantamento de hipóteses quase sempre bastante difíceis. A dificuldade na compreensão da produção matemática infantil reduz quando esses profissionais buscam a fala dos próprios sujeitos, a explicitação de suas produções, em ambiente permeado pela construção de processos dialógicos. Tal fato traz importantes indícios de como devem se caracterizar as relações pedagógicas professor-aluno, assim como do pesquisador-criança, apontando para certos indícios dos procedimentos metodológicos da pesquisa qualitativa, nas quais a fala da criança sobre sua produção e significados torna-se fundamental.

A complexidade dos processos de produção e comunicação da criatividade presente na aprendizagem matemática, suas múltiplas formas de expressão tomam assento central nas produções e reflexões teóricas e epistemológica de Mitjans Martínez (2008, p. 86), assumindo que a criatividade acaba por se constituir em complexa rede de processos subjetivos, de difícil descrição e captação, não somente para o pedagogo, mas também para o pesquisador. Para a autora, os processos criativos na aprendizagem, notadamente na Matemática, podem advir de contextos sociais que não a escola, e, portanto, a compreensão do fenômeno, torna-se tanto mais amplo quanto mais complexo.

Os estudos de criatividade se apoiam na noção de sujeito da aprendizagem de González Rey (2012), mais precisamente, do sujeito que aprende:

O que se pretende com o conceito de sujeito que aprende? Precisamente, explicar a aprendizagem produtiva do aluno, não apenas criativa, mas aquela em que o aluno está envolvido em iniciativas e caminhos que podem levar a uma aprendizagem compreensiva eficiente, que lhes permita aplicar o aprendido em situações novas, sem que, necessariamente, esse processo seja criativo, como defendido por Mitjans. O conceito de sujeito que aprende representa também uma via para começar a conjecturar sobre a natureza dos processos subjetivos implicados em seus problemas de aprendizagem, O sujeito que aprende define-se não pelas capacidades e processos cognitivos envolvidos no processo de aprender, mas pelas configurações subjetivas que explicam o desenvolvimento dos recursos do aluno nesse processo (GONZÁLEZ REY, 2012, p. 35 e 36).

Neste sentido, Mitjans Martínez, reconhecendo as múltiplas e complexas formas de aprendizagem, compreende a aprendizagem não somente como expressão de processos cognitivos e afetivos, articuladamente, mas em especial, como “expressão da subjetividade como sistema” (MITJANS MARTÍNEZ, 2012, p. 61).

A autora propõe que a compreensão de tais processos subjetivos da aprendizagem criativas seja amparada pelo objetivo de captação das formas particulares e singulares, o que nos leva a conceber a análise microgenética como um possível instrumento metodológico para revelação das singularidades nas produções matemáticas, tanto em seus aspectos cognitivos como afetivos, articulando a história do sujeito com a atribuição da experiência realizada.

3 Metodologia

De natureza qualitativa e exploratória, a presente investigação segue as orientações de González Rey (2002, 2014), citado por Muniz (2021, p. 43), em que pesquisar consiste em “[...] produzir conhecimento e que este é reflexo das formas e procedimentos em que se constituem as relações entre o pesquisador e os sujeitos produtores de informação”. Desta forma, a pesquisa pauta-se pelo diálogo com alunos e professores, com a finalidade de transformar a escola em um ambiente propício à produção de conhecimentos e ao crescimento pessoal e profissional dos sujeitos envolvidos.

As ações do grupo no decorrer da pesquisa foram guiadas pela questão norteadora: “De que forma se dá o processo de elaboração de ideias e estratégias próprias acerca dos conceitos e procedimentos matemáticos por parte de estudantes do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental?”, com a qual foi possível delimitar, como objeto de investigação, os processos autorais na construção do conhecimento matemático por alunos do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental.

O grupo, formado por professores-pesquisadores dos Programas de Pós-Graduação de diferentes instituições federais – Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Universidade de Brasília (UnB), Colégio Pedro II (CPII), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) –, empreendeu estudos teóricos com base na estruturação do projeto de pesquisa intitulado “Processos autorais no 4º e 5º ano: criatividade e diversidade na aprendizagem matemática”. O projeto inicial, originado do GT01 da SBEM, gerou subprojetos, submetidos à análise ética em suas respectivas instituições.

Buscando a proximidade com os protagonistas das aprendizagens matemáticas em sala de aula, em cada região do país, estão sendo realizadas parcerias institucionais, com escolas voltadas para os anos iniciais do Ensino Fundamental e Secretaria de Educação, de modo que seja concedida a devida autorização para que os pesquisadores possam desenvolver suas ações investigativas nas salas de aula do 4º e do 5º ano.

No contexto de uma variedade de atividades aplicadas em sala de aula, os dados serão

produzidos mediante as anotações do pesquisador; as produções matemáticas dos alunos, os diálogos envolvendo aluno-pesquisador, aluno-aluno e aluno-professor; as observações do professor de turma, as gravações em áudio e vídeo e as histórias de vida dos alunos e o tipo de produção do estudante (oral, gestual/material, pictórico, escrita espontânea, escrita formal etc.) além do contexto de produção do protocolo indicativo de processo autoral.

Quanto à análise dos protocolos, referentes às ações desenvolvidas junto aos alunos, o pesquisador registra uma pré-análise da produção do estudante na ficha de registros, que consiste em identificar aspectos como: contexto e características da produção matemática, transcrição de diálogos, dentre outros. Nesta primeira etapa, os processos metacognitivos proporcionarão, ao pesquisador, a partir das produções matemáticas autorais, estabelecer, quando possível, um diálogo com os próprios estudantes e seus professores.

Em um segundo momento, buscar-se-á empreender uma análise microgenética na busca da compreensão dos esquemas mentais em meio ao fazer matemática dos estudantes, mediante o diálogo analítico entre os pesquisadores do grupo. Finalizando o processo de análise de dados, buscaremos as singularidades na coletividade de produções. Ou seja, faremos uso potencial da análise microgenética, uma vez que ela “[...] tem por objetivo a captação e análise das diferenças presentes nas produções [...]” dos estudantes (MUNIZ, 2021, p.45).

4 Análise de Registro

A experiência apresentada a seguir corresponde a um dos registros de protocolo de processos autorais de estudantes do 4º e 5º ano, ouvidos em ações da pesquisa até o momento e a sua análise microgenética. Durante uma aula de Matemática, realizada em 2022, em um 4º ano da Rede Municipal de Ensino de Cuiabá-MT, localizada em um bairro central, cuja tarefa era resolver situações-problema do livro didático, a pesquisadora, que observava a dinâmica da aula, teve a oportunidade de interagir, em particular, com um dos 28 alunos presentes naquele dia. Os alunos estavam dispostos em fileiras de duplas de carteiras, porém notou-se que, embora os colegas de cada dupla pudessem interagir e executar a tarefa conjuntamente, o trabalho era realizado individualmente, o que demonstrava pouca familiaridade dos alunos com a possibilidade de comunicação entre elas e, conseqüentemente, de expressão de seus modos particulares de pensar. A organização da sala foi planejada pela professora regente e coube à pesquisadora acompanhar os diálogos que ocorriam entre os colegas de cada dupla sobre a atividade proposta.

Num primeiro momento, a proposta do livro didático enfatizava a habilidade de

estimativa, para que, em seguida, fossem registradas as contas para se obter o cálculo exato.

Neste protocolo, foi considerado somente o primeiro momento da atividade, ou seja, a realização da estimativa. Dessa forma, apresenta-se, a seguir, a ilustração do livro didático (Figura 1) que foi referência para a realização da atividade, bem como a transcrição do diálogo no momento de interação entre a pesquisadora e o aluno.

Figura 1 – Atividade do livro didático

EXPLORANDO

Multiplicações no dia a dia

Veja a lista do material escolar de Gabriela para este ano.
 Gisela, mãe de Gabriela, fez uma pesquisa de preços e foi comprar o material em uma papelaria, onde os preços eram mais baixos. Veja as ofertas que ela encontrou.

Lista de material escolar (4º ano)

- 6 lápis pretos
- 2 borrachas
- 2 apontadores
- 3 cadernos de 100 folhas
- 1 caixa de lápis de cor com 12 cores
- 1 caixa de tinta guache com 12 cores
- 1 caderno de desenho
- 4 cartolinas
- 100 folhas de papel sulfite
- 2 pastas com elástico

Item	Preço
CADERNO DE 100 FOLHAS	R\$ 8,00 (cada unidade)
LÁPIS PRETO	R\$ 4,00 (6 unidades)
CAIXA DE TINTA GUACHE COM 12 CORES	R\$ 13,00 (a caixa)
CADERNO DE DESENHO	R\$ 10,00 (cada unidade)
CAIXA DE LÁPIS DE COR	R\$ 12,00 (caixa com 12 cores)
APONTADOR	R\$ 5,00 (cada unidade)
CARTOLINA	R\$ 5,00 (2 unidades)
100 FOLHAS DE PAPEL SULFITE	R\$ 3,00
BORRACHA	R\$ 8,00 (2 unidades)
KIT LÁPIS DE COR	R\$ 20,00 (2 caixas com 12 cores)
PASTA COM ELÁSTICO	R\$ 5,00 (cada unidade)

OS ELEMENTOS NÃO FORAM REPRESENTADOS EM PROPORÇÃO DE TAMANHO ENTRE SI.

Fonte: (GIOVANNI JUNIOR, 2018, p. 90)

Gisela comprou nessa loja todos os itens do material de Gabriela, nas quantidades indicadas na lista. Você acha que essa compra ficou mais ou menos de R\$ 60,00?

O aluno, identificado por “AL”, respondeu que a compra ficaria mais de R\$ 60,00 e o diálogo com a pesquisadora, identificada por “PE”, iniciou dessa afirmação:

PE - *Por que é mais de 60 reais tudo?*

AL - *Porque o apontador é 5 e a cartolina é 5 (mostrando as duas mãos abertas, totalizando 10) e o caderno de desenhar é 10 então é 20*

PE - *Já deu 20*

AL - *É e o kit lápis de cor é 20 também... já dá 40... então tirando 3 de caixinha de tinta das caixinhas de tinta é 13 se você tira o 3 já vai dar 50*

PE - *Verdade... 50 e ainda falta um monte de coisa né?*

AL - *Ahn ahn e agora caixinha de lápis de cor você tira o 1 dela... não o 2 e coloca só o 10 já vai dar 60 e ainda tem outros números e já falta outros números mais*

PE - *tá só esses já deram 60.. é isso?*

AL - *Sim*

PE - *Muito bem*

Embora a professora da turma tivesse orientado os alunos a seguirem a ordem dos materiais da lista para realizar a estimativa e o primeiro item fosse “6 lápis pretos”, o que correspondia a R\$ 4,00, AL preferiu iniciar seus cálculos com o apontador e a cartolina, uma vez que cada um custava R\$ 5,00, totalizando, portanto, R\$ 10,00 e que, com o caderno de desenho, já atingia R\$ 20,00. Nota-se que AL optou pela adição de parcelas iguais para facilitar seu cálculo mental ($5 + 5 + 10 + 10$) e que não julgou necessário considerar o número total de apontadores e cartolinas da lista.

Em seguida, AL parece confundir caixa de lápis de cor, que estava na lista, com *kit* de lápis de cor e, dessa forma, considerou em seu cálculo R\$ 20,00. Embora a análise do livro didático não seja alvo deste estudo, propomos apenas uma indagação ao leitor: é relevante, em uma atividade de multiplicação, o aluno saber diferenciar “*kit*” de “caixa” para resolver uma situação-problema com uma lista de materiais escolares? Após a exploração da estimativa, com a indagação “*Você acha que essa compra ficou mais ou menos de R\$ 60,00?*”, a atividade propunha o cálculo de cada item do material da lista em separado, considerando as quantidades adquiridas por Gisele, a personagem. Finalmente, era solicitado que o aluno realizasse a conta para saber o gasto total. Dessa forma, nota-se que as imagens de caixa de lápis de cor e de *kit* de lápis de cor não eram essenciais à realização da atividade, podendo uma delas ser suprimida

para evitar um possível equívoco com as informações.

Num contexto em que o texto do livro didático vale mais do que o raciocínio da criança, essa troca de materiais seria considerada um erro cometido por AL, o que o impediria de avançar em seus processos cognitivos situados na atividade.

Mais uma vez, AL desejou utilizar a adição de parcelas iguais e arredondou o valor da caixa de tinta guache para R\$10,00, o que é verificado no trecho “*então tirando 3 de caixinha de tinta das caixinhas de tinta é 13 se você tira o 3 já vai dar 50*”, e continuou acrescentando R\$10,00 ao valor anterior, sobre o qual ele tinha muito controle. No diálogo entre AL e PE, o papel do pesquisador foi apenas o de confirmar o percurso que o aluno estava trilhando, o que poderia ser diferente se a expectativa do interlocutor fosse do uso formal de técnicas algorítmicas.

Vale destacar que, neste contexto, o uso de “continhas” de adição com os valores exatos de cada material, impediria o raciocínio estimativo de AL, que, com segurança sobre as estruturas do Sistema de Numeração Decimal, respondeu a questão da situação-problema. Caso a exigência de um padrão de resposta tivesse ocorrido, o “ser matemático” (MUNIZ, 2001), ficaria perdido no espaço da sala de aula, lugar onde a criatividade deve pulsar cotidianamente.

Finalmente AL incluiu a caixa de lápis de cor em seus cálculos, utilizando o mesmo procedimento de arredondamento, explicando, portanto, porque ele achava que a compra ficaria mais de R\$ 60,00. Embora AL tenha cometido um equívoco com um item da lista e contrariado o comando da professora de começar o cálculo com o primeiro item da lista, seu raciocínio matemático autoral foi notável.

De acordo com Muniz (2001), a epistemologia que sustenta o conceito de “ser matemático” considera o sujeito que aprende como efetivamente produtor de conhecimentos e saberes matemáticos, dentro ou fora da escola, em situação de sucesso ou de fracasso escolar. Essa perspectiva epistemológica reconhece que a aprendizagem e a construção de saberes matemáticos não são lineares, tampouco isentas de erros. A linearidade, proposta pela professora, de iniciar os cálculos pelo primeiro item da lista, tampouco a própria continuidade da atividade, apresentada na página seguinte do livro didático, de fazer uma conta (algoritmo) para saber quanto Gisela havia gastado, não seriam capazes de aferir a atividade matemática edificada por AL.

Dessa forma, modelos pré-estabelecidos, tanto nos enunciados das atividades (como, por exemplo, “arme e efetue”, “faça como o modelo” ou “resolva, utilizando contas”), como na expectativa de alguns professores por uma única resposta certa, impedem o surgimento de preciosas elaborações matemáticas autorais dos alunos.

Yackel *et al.* (1991) enfatizam o contexto da resolução de problemas como uma estratégia expressiva para a promoção dos momentos de interação. A proposta aos alunos de problemas significativos, ou seja, de situações desafiantes que mobilizem o desejo da resolução, lhes promove a oportunidade de reflexão, discussão e reorganização das formas de pensar. E esse ambiente na sala de aula somente é possível quando o professor passa a incentivar as relações interativas entre os alunos e o professor e entre os próprios alunos. AL manifestou seu processo autoral na medida em que percebeu que havia um interlocutor para acompanhar seu raciocínio, no caso deste estudo, a pesquisadora.

Segundo Menezes (1999), os atos comunicativos devem ser cada vez mais incentivados pelo professor, uma vez que desenvolvem não apenas os conhecimentos matemáticos como também habilidades e atitudes. E refletindo um pouco mais sobre a mobilização de atitudes e emoções no processo interativo, Rodrigues (2000) refere-se a D'Ambrósio (1997) com a seguinte citação: “Podemos, pois, considerar que uma atividade matemática é significativa para um aluno quando este tem a oportunidade de sentir a alegria de ter descoberto algo, de ter investigado algo, quando este tem a oportunidade de fazer Matemática de um modo criativo” (RODRIGUES, 2000, p. 10).

Portanto, nessas situações, as conversações estabelecidas em sala de aula envolvem muito mais do que os conteúdos matemáticos, mobilizando sentimentos e emoções e aspectos de natureza sociocultural dos alunos e do professor, ideia que coaduna com a perspectiva de Mitjans Martínez (2008), sobre processos subjetivos da aprendizagem. Considerando o diálogo entre AL e PE, o aluno demonstrou certo orgulho por ter conseguido resolver a primeira parte da situação-problema, utilizando uma estratégia pouco convencional e que era validada e valorizada por PE.

5 Considerações Finais

Mediante a análise dos protocolos de registros dos processos autorais de elaboração do pensamento matemático dos estudantes do 4º e 5º ano, à luz do referencial teórico utilizado – neste texto, foi apresentado somente um exemplo –, podemos concluir que precisamos avançar no que se refere às políticas públicas de produção curricular e de formação de professores, no sentido de priorizar, nas ações de ambas as dimensões institucionais, a escuta das formas de raciocinar dos alunos.

A imposição de orientações curriculares que não consideram a alteridade cognitiva dos estudantes, isto é, que impõem competências e habilidades rígidas a serem conquistadas,

impede a possibilidade de as crianças e jovens aprenderem Matemática a partir de raciocínios individuais válidos logicamente. O professor, que participa de formações continuadas formatadas pelo modelo curricular, nem sequer toma contato com as possibilidades didáticas que os processos autorais podem oferecer.

A revelação de esquemas mentais muito férteis e pouco valorizados no contexto pedagógico, que implica em identificar, descrever e analisar a produção matemática da criança de 4o e 5o ano desconstrói os produtores de currículo e, conseqüentemente, os docentes em termos do ainda pouco conhecimento acerca das capacidades criativas matemáticas dos alunos, que não se encarceram nos ditames pedagógicos impostos pela educação escolar.

Além do delineamento conceitual de processos autorais matemáticos na infância, as análises têm contribuído para a concepção de metodologia que favoreça a evidenciação dos processos criativos na aprendizagem matemática e na revelação de suas importâncias para as práxis pedagógicas pautadas pelo interesse na diversidade do pensamento matemático nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Referências

BARBOZA, Daiane; ZANELLA, Andréa Vieira. Integrando análise de conteúdo e análise microgenética em pesquisas no campo psi: a constituição do sujeito como foco. Porto Alegre, UFRGS, **PSICOΨ** v. 36, n. 2, p. 189-196, maio/ago. 2005.

GIOVANNI JUNIOR José Ruy. **A Conquista da Matemática**. V. 4. São Paulo: FTD, 2018. p.90-91.

GONZÁLEZ REY, Fernando. Ideias e Modelos Teóricos na Pesquisa Construtivo-Interpretativa. In: MITJÁNS MARTÍNEZ, Albertina; NEUBERN, Maurício; MORI, Valéria Deusdará (Org.). **Subjetividade Contemporânea: discussões epistemológicas e metodológicas**. Campinas: Editora Alinea, 2014.

GONZÁLEZ REY, Fernando. A configuração subjetiva dos processos psíquicos: avançando na compreensão da aprendizagem como produção subjetiva. In: MITJÁNS MARTÍNEZ, Albertina, SCOZ, Beatriz Judith Lima, CASTANHO, Marisa Irene Siqueira, **Ensino e Aprendizagem: a subjetividade em foco**. Brasília: Liber livros, 2012.

GONZÁLEZ REY, Fernando. **Pesquisa Qualitativa em Psicologia: caminhos e desafios**. Tradução de Marciel Aristides Ferrara Silva. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

MENEZES, Luís. **Matemática, linguagem e comunicação**. ProfMat99 – Encontro Nacional de Professores de Matemática. Portimão, 1999. p. 1-17. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/270050659_Matematica_linguagem_e_comunicacao. Acesso em: 11 abr. 2023.

MITJÁNS MARTÍNEZ, Albertina. Aprendizagem criativa: uma aprendizagem diferente. In: MITJÁNS MARTÍNEZ, Albertina; SCOZ, Beatriz Judith Lima; CASTANHO, Marisa Irene Siqueira. **Ensino e Aprendizagem: a subjetividade em foco**. Brasília: Liber livros, 2012.

MITJÁNS MARTÍNEZ, Albertina. Criatividade no Trabalho Pedagógico e Criatividade na Aprendizagem: uma relação necessária? In: TACCA, Maria Carmen Villela Rosa (Org.). **Aprendizagem e Trabalho Pedagógico**. 2. ed. Campinas: Editora Alinea, 2008.

MUNIZ, Cristiano Alberto. **As crianças que calculavam**: sentidos subjetivos na aprendizagem. 1. ed. Curitiba: Editora e Livraria APPRIS, 2021.

MUNIZ, Cristiano Alberto. Educação e Linguagem Matemática. In: Stella Maris Bortoni-Ricardo. (Org.). **Organização do Trabalho Pedagógico**. 1. ed. Brasília: Universidade de Brasília, 2001, v. 1-2, p. 07-94.

RODRIGUES, Margarida. Interações sociais na aprendizagem da Matemática. **Quadrante**. v. 9, n. 1, p. 3-47. Lisboa: APM, 2000. Disponível em: <https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/1153/1/Interac%20a7%20b5es%20sociais%20na%20a%20prendizagem%20da%20matem%20a1tica.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2023.

VERGNAUD, Gérard. O que é aprender? In: Muniz, Cristiano Alberto; Bittar, Marilena. (Org.). **A aprendizagem matemática na perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais**. 1. ed. Curitiba: Editora: CRV, 2009, v. 1, p.1-93.

YACKEL, Erna; COBB, Paul; WOOD, Terry; WHEATLEY, Grayson; MERKEL, Graceann. A importância da interação social na construção do conhecimento matemático das crianças. **Educação e Matemática**, n. 18, p. 17-21. jun. 1991. Disponível em: <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/258>. Acesso em: 13 mai. 2023.