



5613 - Trabalho - 39ª Reunião Nacional da ANPEd (2019)
 GT19 - Educação Matemática

Orientação de estratégias no processo de resolução de situações-problema de proporção: uma análise da produção de textos de estudantes do 5º ano

Ana Virginia de Almeida Luna - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
 Tania Regina Leite Santos Figueiredo - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
 Agência e/ou Instituição Financiadora: FAPESB

Orientação de estratégias no processo de resolução de situações-problema de proporção: uma análise da produção de textos de estudantes do 5º ano

Strategies orientation in the process of solving problem situations with Proportion: an analysis of the text production by 5th grade students

Resumo:

Este artigo tem como propósito analisar a relação entre as estratégias orientadas pela professora e os textos produzidos pelos estudantes para a resolução de situações-problema envolvendo o eixo proporção simples com a classe um para muitos. A abordagem da pesquisa foi qualitativa, a partir da linguagem de descrição, modelo de investigação sociológica proposto por Bernstein (2000), com o uso da observação e da análise documental. Foram observadas as aulas e as atividades de uma docente da rede municipal de ensino, em uma escola no interior da Bahia, com 24 estudantes na faixa etária entre 10 (dez) a 13 (treze) anos, cursando o 5º ano do Ensino Fundamental dos anos iniciais. Os dados produzidos foram analisados à luz da teoria bersteiniana. Nessa investigação observamos que, quando os estudantes são orientados a realizar uma estratégia para resolver problemas, desconsideram as possibilidades de diversificação e utilizam a conta armada como estratégia única, limitando a produção de textos adequados ao contexto da situação-problema.

Palavras-chave: Anos Iniciais. Multiplicação. Divisão. Resolução de problemas.

Abstract:

This article aims to analyze the relationship between the use of teacher-oriented strategies and the texts produced by students to solve problem situations involving the simple proportion axis with class one for many. The methodology used in this research involved the language of description, a sociological research model proposed by Bernstein (2000), with the use of observation and analysis of textual productions carried out in pedagogical practice, involving a female teacher, and 54 students, aged between 10 (ten) to 13 (thirteen), attending the 5th year of elementary school in the initial years. The data were produced and analyzed in the light of the bersteinian theory. In this investigation, we observed that when students are asked to carry out a strategy to solve problems, they disregard the possibilities of diversification and use the basic calculation pattern as a single strategy, limiting the production of appropriate texts to the context of the problem situation.

Keywords: Early Years. Multiplication. Division. Troubleshooting.

INTRODUÇÃO

Este artigo tem como objetivo analisar a relação entre as estratégias orientadas por docentes e os textos produzidos pelos estudantes para a resolução de situações-problema, envolvendo o eixo proporção simples com a classe um para muitos. Entendemos texto como qualquer forma de comunicação que pode ser escrita, falada, visual e ou espacial, produzida por uma pessoa (BERNSTEIN, 2003). Esse texto é considerado legítimo quando apresenta um significado pertinente a um determinado contexto. Nessa pesquisa, os textos referem-se à resolução de situações-problema envolvendo multiplicação e divisão.

Ao apresentar os textos produzidos por estudantes do 5º ano, a partir de uma *orientação específica de codificação*, para resolver problemas de multiplicação e divisão, fizemos um estudo com diferentes situações-problema envolvendo diferentes eixos. Para este artigo, apresentamos os textos produzidos com o eixo proporção simples com a classe um para muitos. O espaço de formação foi o do projeto *As Estruturas Multiplicativas e a formação de professores que ensinam Matemática na Bahia*, denominado PEM. Este projeto foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) e realizado por um grupo de pesquisa no interior da Bahia, as atividades realizadas e observadas nessa investigação, na sala de aula da professora participante, foram planejadas neste espaço de formação.

A produção de textos em um contexto é regulada pela *orientação específica de codificação*, que envolve a posse das regras que são adquiridas socialmente, por meio dos processos de comunicação, dos diálogos, entre os agentes da prática pedagógica (BERNSTEIN, 2000, 2003). No caso da presente pesquisa, esta prática envolve as relações entre formadores e professores nos espaços de formação, as relações entre a professora^[1] e os estudantes e entre os estudantes, em salas de aula, considerando o *que pode ser dito* e na realização dos processos de comunicação, *como o texto pode ser dito* neste espaço, no que se refere à resolução de situações-problema envolvendo multiplicação e divisão.

Desse modo, no âmbito do projeto PEM, o estudo foi delineado e realizado em turmas do 5º ano de uma escola da rede pública municipal no interior da Bahia, durante sete encontros, com a realização de atividades envolvendo diferentes tipos de situações-problema de multiplicação e divisão.

Assim, neste artigo, apresentamos as observações realizadas e a análise dos textos produzidos pelos estudantes em sala de aula e pela professora no primeiro encontro da formação do PEM, com o objetivo de analisar a relação entre o uso de estratégias orientadas pela professora e os textos produzidos pelos estudantes para a resolução de situações-problema envolvendo o eixo proporção simples com a classe um para muitos.

1 A análise da produção de textos para a resolução de situações-problema à luz da teoria de Bernstein

A presente pesquisa foi desenvolvida à luz de alguns conceitos da Teoria dos Códigos, do sociólogo Basil Bernstein (2000, 2003). Para Bernstein (2003), o código é um princípio regulador, adquirido de forma tácita, que seleciona e integra significados relevantes, a forma de realização e os contextos evocadores. Em termos bersteinianos, os processos de comunicação do código ocorrem por meio das *relações sociais de poder* e *controle* entre os agentes da prática pedagógica.

O *poder* regula as relações entre contextos e estabelece a comunicação legítima, ou seja, o *texto que pode ser dito* é traduzido no contexto pedagógico por meio do *princípio de classificação* que regula as regras de reconhecimento do código. Já o *controle*, regula as relações dentro do contexto e estabelece formas legítimas de comunicação, ou seja, *como o texto pode ser dito* e é traduzido por meio do *princípio de enquadramento* que regula as regras de realização, necessária para produzir o texto legítimo.

Neste estudo, os textos foram observados a partir de práticas pedagógicas. Para Bernstein (1996), a prática pedagógica é um contexto social por meio do qual se realiza a produção e reprodução da cultura. Esta prática não está limitada às relações sociais que ocorrem na sala de aula, mas abrange as relações que ocorrem em outros contextos, entre pais e filhos, médicos e pacientes, advogados e clientes, pastores/padres e fiéis. Nessa pesquisa, o termo prática pedagógica referiu-se às relações sociais desenvolvidas no contexto escolar, entre a professora e os estudantes e entre os estudantes, por meio das quais ocorreram a produção de textos envolvendo conceitos específicos da multiplicação e da divisão.

Na prática pedagógica, as regras de reconhecimento regulam *que* significados podem ser legitimamente reunidos e as regras de realização regulam *como* os significados são reunidos para produção do texto legítimo (BERNSTEIN, 2003). O texto é considerado legítimo quando apresenta um significado pertinente a determinado contexto, que nesse artigo refere-se à resolução de situações-problema envolvendo o eixo proporção simples, classe um para muitos.

Estas regras são invisíveis, porque são adquiridas implicitamente pelos sujeitos, mas por meio das produções textuais se tornam públicas, isto é, se tornam visíveis (BERNSTEIN, 2003). Nessa perspectiva, ao produzir o texto legítimo, o estudante explicita a aquisição do código e a apropriação do conceito, tornando evidente a produção de significados pertinentes ao contexto, demonstrando o domínio das regras de reconhecimento e de realização. Em contrapartida, a produção do texto não legítimo pode indicar a falta de uma das regras ou de ambas, pois, no que se refere às regras de realização, pode acontecer que os estudantes sejam capazes de selecionar os significados, mas não conseguirem produzir o texto legítimo.

Segundo Bernstein (2003), se os estudantes reconhecem o texto, mas não conseguem organizar os significados adequados ao contexto do texto e, consequentemente, não produzem o texto legítimo, neste caso, há uma *realização passiva*. Mas, se os estudantes reconhecem o *que é dito* e sabem como utilizar os conceitos, conhecem os critérios que serão utilizados para selecionar e produzir seus textos, ou seja, possuem as regras de realização, serão capazes de produzir o texto legítimo e efetivarão, neste caso, uma *realização ativa*.

Diante disso, para a produção de textos legítimos, além da apropriação dos conceitos, isto é, das regras de reconhecimento, os estudantes precisam saber como estes conceitos devem ser reunidos, ou seja, possuir as regras de realização. Nesta perspectiva, entendemos que a produção do texto em um contexto é regulada pela orientação específica de codificação, ou seja, pelas regras de reconhecimento e de realização do contexto específico e depende das variações nas relações sociais de poder (classificação) e controle (enquadramento), que ocorrem na prática pedagógica.

Bernstein (2000) discute que, nas relações sociais entre os agentes da prática pedagógica, os princípios de classificação e enquadramento podem passar por variações. Por exemplo, no que se refere aos níveis de isolamento entre categorias, ele afirma que quanto maior for o grau de isolamento entre as categorias, *mais forte* será a classificação (C+), mas se o isolamento for enfraquecido, tem-se uma classificação *menos forte* (C-).

Na análise dessas variações, a utilização dos termos, *mais forte* e *menos forte*, à primeira vista, para o leitor, pode estar associada a juízos de valor como bom/ruim, positivo/negativo, certo/errado, melhor/pior. Mas sob a ótica bernsteiniana, estes termos são utilizados como indicativos para a análise sobre como as relações sociais entre os agentes da prática pedagógica podem ou não favorecer a produção de textos legítimos. Conforme as relações sociais que ocorrem no contexto pedagógico, o reconhecimento e a realização referente a uma orientação específica de codificação se torna visível por meio da produção textual.

Com base nesses conceitos, delimitamos três categorias de análise para os textos escritos pelos estudantes: na primeira, o estudante reconhece o texto, seleciona os significados, não realiza o texto legítimo (realização passiva); na segunda categoria, não reconhece o texto, não seleciona significados, não realiza o texto legítimo; na terceira, reconhece o texto, seleciona os significados, realiza o texto legítimo (realização ativa).

Estas categorias foram relacionadas com os dados empíricos, e conforme mencionamos, essa relação entre teoria e empiria tornou-se possível por meio do modelo metodológico de investigação da Linguagem de Descrição desenvolvido por Bernstein, caracterizado por uma relação dialética, que aproxima teoria e prática, de forma que ambas são importantes para as investigações.

Destacamos que, nesse estudo, os textos não foram analisados na perspectiva de identificar e colocar em evidência os erros e acertos na produção dos textos, mas com o objetivo de tornar visível, palpável, material, a forma da relação social (BERNSTEIN, 2003). São essas relações que mobilizam a produção dos textos pelos indivíduos.

Entendemos que, no processo deste estudo, com as estratégias orientadas, mediadas nas relações sociais, podem ocorrer avanços nas produções textuais, possibilitando aproximações ou a produção de textos legítimos realizados pelos estudantes para resolver os diferentes tipos de problema envolvendo a multiplicação e a divisão.

2 O ensino e a aprendizagem da multiplicação e divisão nos anos iniciais do ensino fundamental: o *que é dito* nos documentos curriculares e *como é feito* na escola

Nessa seção, apresentamos o *que é dito* nos documentos curriculares brasileiros, sobre o ensino e a aprendizagem da multiplicação e divisão nos anos iniciais, estabelecendo um paralelo com *como é feito* na escola. Desse modo, tomamos como referência de análise os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática (BRASIL, 1997) para os anos iniciais da escolaridade, 1º ao 5º ano do ensino fundamental, a Matriz de Referência de Matemática para o 5º ano, adotada no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) / Prova Brasil (BRASIL, 2008) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) da área de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental (BRASIL, 2017).

Vale dizer que a referência feita a estes documentos se deve ao fato de serem as diretrizes norteadoras dos currículos, dos conteúdos e das aprendizagens para os anos iniciais e finais do ensino fundamental em todas as áreas do conhecimento no âmbito nacional, ainda que alguns volumes mencionados aqui sejam específicos da área de matemática, mediante o tema de estudo desta pesquisa.

As propostas presentes nestes documentos se aproximam no que se refere à utilização da resolução de problemas como ponto de partida para o trabalho com as quatro operações. Há um entendimento de que, no processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, de forma que os estudantes os interpretem, desenvolvam estratégias de resolução e raciocínio cada vez mais elaborados por meio de tentativas, formulação de hipóteses e reflexões.

Dessa maneira, com base na BNCC, o processo de aprendizagem da matemática escolar envolve outras capacidades, “não somente a resolução de enunciados típicos, que são muitas vezes, meros exercícios e apenas simulam alguma aprendizagem” (BRASIL, 2017, p.273).

Porém, em contraposição à orientação presente nestes documentos, a prática ainda utilizada na escola é de primeiro ensinar o conceito de operação desvinculado do contexto, através do ensino de procedimentos, de técnicas para efetuar os algoritmos, sendo muito frequente a realização de atividades do tipo “arme e efetue”, com a finalidade de, de certa forma, garantir que as crianças saibam resolver as operações (a conta armada) e os nomes corretos dos termos de cada operação, para que, só depois, estes conceitos possam ser empregados na resolução de problemas.

Outro aspecto relevante referente ao ensino das quatro operações, com base nas orientações presentes no PCN (BRASIL, 1997) e na BNCC (BRASIL, 2017), é que a multiplicação e a divisão sejam trabalhadas desde o primeiro ciclo. Dentre vários estudos referentes à multiplicação e à divisão, a pesquisa de Nunes (2009) aponta que a maioria das crianças do primeiro ano já resolve corretamente, de modo prático, problemas diretos de multiplicação e divisão.

Nesta perspectiva, o desenvolvimento de situações-problema ao longo do ensino fundamental deverá trazer os diferentes conceitos que envolvem o campo multiplicativo (multiplicação e divisão) numa perspectiva progressiva, não se limitando a apresentar a multiplicação associada apenas ao conceito de adições sucessivas de parcelas iguais.

Sobre isto, a Matriz de Referência adotada pelo SAEB/ Prova Brasil, ao delimitar o conjunto de conhecimentos matemáticos que se espera que os estudantes tenham construído ao final do 5º ano, indica em seus descritores a importância de trabalhar com o Campo Conceitual Multiplicativo por meio de situações que envolvam diferentes significados da multiplicação e divisão, a saber: multiplicação comparativa, ideia de proporcionalidade, configuração retangular e combinatória (BRASIL, 2008).

No entanto, mesmo com as orientações presentes nos documentos oficiais aqui citados, no contexto de sala de aula de muitas escolas brasileiras, as operações de multiplicação e divisão ainda são introduzidas apenas a partir do 4º ano. Segundo Magina, Merlini e Santos (2014), essa realidade diz respeito à concepção de currículo organizado com base numa “sequência lógica”. Assim, a ideia é de que primeiro se aprende a adição, depois a subtração e em continuidade, a multiplicação e divisão. Sob essa ótica, as situações envolvendo as estruturas multiplicativas são desenvolvidas em sala apenas na perspectiva da continuidade (filiação) entre o raciocínio aditivo e multiplicativo, desconsiderando as descontinuidades (rupturas) existentes nessa relação.

Diante disso, nesta pesquisa, para romper essa lógica linear usamos o termo orientação específica de codificação, nos referindo ao esquema elaborado por Magina *et al.* (2014), que sintetiza os principais conceitos do campo multiplicativo (multiplicação e divisão), tendo como foco a abordagem de diferentes formas dos eixos nos enunciados ou por meio de atividades variadas (jogos, desafios, com materiais manipuláveis). Este referencial serviu de base para o planejamento e a realização das atividades desenvolvidas pela professora e a realização dos textos produzidos pelos estudantes para resolução desses problemas.

O esquema em Magina *et al.* (2014) está dividido em duas partes: *relações quaternárias*, formada por três eixos (proporção simples, proporção dupla e proporção múltipla); e as *relações ternárias*, formada por dois eixos (comparação multiplicativa e produto de medidas). Cada eixo está subdividido em classes e cada classe apresenta dois tipos de quantidades: discretas e contínuas.

O estudo das relações multiplicativas mostra que existem várias classes de problemas de multiplicação e divisão e a distinção entre essas diferentes classes e sua análise devem ser apresentadas pelos professores com o propósito de ajudar as crianças a reconhecerem a estrutura dos

problemas e a encontrarem o procedimento que levará a solução.

Nessa perspectiva, o planejamento das atividades com base nesse esquema tinha a expectativa de ampliar o repertório conceitual dos estudantes com relação aos diferentes conjuntos de situações do campo multiplicativo, favorecendo o rompimento com o modelo didático muito utilizado desde o início do processo de escolarização, em que a multiplicação está relacionada apenas à adição de parcelas iguais. No entanto, com base no paradigma do exercício (SKOVSMOSE, 2006), a aprendizagem da matemática ainda se desenvolve, na prática escolar, por meio de exercícios com o objetivo de apresentar o conceito matemático como pressuposto para realização dos algoritmos. Por isso, de modo geral, não são realizadas abordagens que priorizem a diversificação de estratégias, a argumentação, a comprovação, deixando de favorecer o trabalho coletivo e a autonomia do estudante para produção de estratégias próprias para resolução de situações-problema.

Face ao exposto, à luz da teoria bernsteiniana, *o que é dito* nos documentos curriculares nacionais com relação ao desenvolvimento de atividades envolvendo os diferentes tipos de situações-problema envolvendo a multiplicação e a divisão, ou seja, uma classificação mais forte (C+), favorece o reconhecimento destes textos por parte dos estudantes na perspectiva da compreensão do contexto do texto, possibilitando a realização da seleção dos significados adequados ao contexto para a produção de textos legítimos.

No entanto, para que exista a transformação entre *o que é dito* nos documentos curriculares oficiais e *como é feito* no contexto escolar, é necessário que as relações sociais de *poder* e *controle* na prática pedagógica sejam realizadas de forma a propiciar a produção de novos textos por parte das professoras e dos estudantes.

3 A trajetória metodológica do estudo

A pesquisa realizada foi de natureza qualitativa, a qual, na concepção de Lincoln e Denzin (2006, p. 17), “consiste em um conjunto de práticas materiais e interpretativas que dão visibilidade ao mundo” que, por meio do uso de diferentes instrumentos ajudam o pesquisador a observar, descrever, ler, analisar e compreender os fenômenos que ocorrem no contexto de pesquisa.

O estudo foi desenvolvido por meio do modelo de investigação da Linguagem de Descrição de Bernstein (2000), que é um dispositivo mediante o qual uma linguagem se transforma em outra. Estas podem ser distinguidas entre linguagens de descrição internas e externas (BERNSTEIN, 2000), a fim de analisar a relação entre as estratégias orientadas pela professora e os textos produzidos pelos estudantes para a resolução de situações-problema envolvendo o eixo proporção simples com a classe um para muitos.

A *linguagem de descrição interna* refere-se aos conceitos da teoria, ou seja, é uma linguagem conceitual e a *linguagem externa de descrição* refere-se ao empírico, e ambas as linguagens constituem o nível teórico da metodologia de investigação (BERNSTEIN, 2000). Dessa maneira, a metodologia de investigação bernsteiniana se desenvolve por meio de um diálogo reflexivo e dialético entre a teoria e a prática, na perspectiva de enfraquecer a forte classificação entre teórico e prático (MORAIS, 2004).

Nesse estudo, os dados foram coletados por meio da observação e da análise documental. Os textos produzidos nas relações sociais entre professora e estudantes e entre estudantes, associados às imagens de vídeo gravações, transcrições dos áudios e registros das observações, foram materiais empíricos fundamentais para o desenvolvimento dessa pesquisa, para construção e análise dos dados com base no modelo de investigação proposto por Bernstein (2000).

Assim, a análise dos dados empíricos ancorada na linguagem interna de descrição, na interlocução com a linguagem externa de descrição contribuiu para a definição das categorias, a análise e interpretação dos textos produzidos na prática pedagógica.

Considerando os princípios éticos relacionados à pesquisa com sujeitos humanos, foram utilizados nomes fictícios para resguardar a identificação da unidade escolar e a identidade dos participantes. Desse modo, neste estudo a escola foi identificada por meio da denominação *Escola N* e a professora, pelo nome de Isabel, nome fictício escolhido por ela.

Nesse contexto, participou dessa investigação, além da Professora Isabel, um total de 24 (vinte e quatro) estudantes da Escola N no turno matutino, na faixa etária entre 10 (dez) e 13 (treze) anos, cursando o 5º ano do Ensino Fundamental.

Cada estudante foi identificado pela letra de denominação da escola onde estuda, associada ao seu número na lista de frequência da turma (ex.: N1 - o primeiro estudante da lista do 5º ano da Escola N; N2 - segundo estudante da lista do 5º ano da Escola N).

4 Análise dos dados e discussão dos resultados

Neste artigo, todo o estudo foi realizado com base no quadro teórico bernsteiniano, tendo como objetivo analisar a relação entre as estratégias orientadas pela professora e os textos produzidos pelos estudantes para a resolução de situações-problema envolvendo o eixo proporção simples com a classe um para muitos.

Desse modo, as categorias de análise derivaram da teoria e variaram com base na produção textual realizada pelos estudantes, acompanhando os percursos que os estudantes foram vivenciando no desenvolvimento de suas produções, a partir da leitura dos textos que foram sistematizados com base nos conceitos referentes às regras de reconhecimento, regras de realização ativa e passiva e produção do texto legítimo.

Destacamos que, de acordo com Bernstein (2003), as regras de realização estão relacionadas à seleção e à produção de significados. Nesse sentido, se na produção dos estudantes, ao resolver os problemas de multiplicação e divisão, eles selecionam os significados, mas não conseguem produzir o texto legítimo, entendemos que há uma realização passiva. No entanto, se os estudantes selecionam os significados apropriados ao contexto da situação-problema e produzem o texto adequado, há uma realização ativa.

Assim, conforme estes conceitos, organizamos *a priori* as seguintes categorias: 1) não reconhece o texto, não seleciona significados, não produz o texto legítimo; 2) reconhece o texto, seleciona os significados, não produz o texto legítimo; 3) reconhece o texto, seleciona os significados, produz o texto legítimo. A seguir, apresentamos o que foi observado em cada uma dessas categorias durante a leitura dos textos dos estudantes:

1. *Não reconhece o texto, não seleciona significados, não realiza o texto legítimo*: nessa categoria o estudante não reconhece o que é dito com relação ao texto da multiplicação e divisão e não seleciona os dados adequados ao texto. Neste caso, não possui as regras de reconhecimento e realização e por este motivo não produz o texto legítimo, isto é, não adquiriu a orientação específica de codificação referente à resolução de problemas envolvendo a multiplicação e a divisão;
2. *Reconhece o texto, seleciona os significados, não realiza o texto legítimo (realização passiva)*: nesta categoria, o estudante reconhece o que é dito com relação ao texto da multiplicação e divisão, seleciona os dados adequados ao texto, mas não produz o texto legítimo. Neste caso, possui as regras de reconhecimento e realização, mas desenvolve uma realização passiva;
3. *Reconhece o texto, seleciona os significados, realiza o texto legítimo (realização ativa)*: nesta categoria, o estudante reconhece *o que é dito, como é dito* com relação ao texto da multiplicação e divisão, ou seja, possui as regras de reconhecimento e realização e produz o texto legítimo, desenvolvendo assim uma realização ativa.

Com base nestas categorias, após a transcrição das filmagens realizadas durante os encontros, realizamos uma análise de nível linha a linha dos textos produzidos no contexto pedagógico entre a professora e os estudantes e entre os estudantes, tomando como referência os trechos que se relacionavam com os objetivos dessa investigação. E, em seguida, a análise de segundo nível, discutindo os textos à luz da literatura e dos conceitos da teoria de Bernstein (2000, 2003).

4.1 Apresentação dos dados

A seguir, apresentaremos a discussão dos resultados, a partir da análise dos textos produzidos na prática pedagógica da professora Isabel, por meio de estratégias orientadas, em uma das turmas do 5º ano, com a apresentação de recortes de alguns episódios com trechos de falas que prenunciavam a produção dos textos orais e escritos, nos possibilitando o acompanhamento do processo de realização destes textos a cada encontro.

Na análise, em cada episódio foram evidenciados as produções textuais nas relações entre a professora e os estudantes e entre os estudantes com o objetivo de traduzir por meio da nossa análise *o que era dito* e *como era dito* com relação a cada tipo de situação-problema apresentada, envolvendo o eixo proporção simples com a classe um para muitos.

A proposta de atividade planejada pela professora na formação, com o planejamento de estratégias a serem desenvolvidas em sala de aula, foco de análise nesse artigo, tinha como propósito que os estudantes resolvessem a situação-problema envolvendo o eixo proporção simples, um para muitos - diversificando a sua produção.

Com base no planejado para a realização do Bingo da Multiplicação, a professora iria solicitar que os estudantes estudassem previamente as tabelas de multiplicação. No entanto, é importante explicitar que a proposta de estudar as tabuadas de multiplicação para participar dos jogos e brincadeiras, não tinha como finalidade a memorização mecânica, mas a relação entre as operações de multiplicação e o contexto envolvido no jogo.

Assim, para realizar o bingo, a professora convidou sua turma a participar do jogo. Em seguida, para dar início ao bingo, ela distribuiu uma cartela impressa para cada estudante e explicou que seriam sorteadas operações de multiplicação e que eles deviam realizar uma estratégia para encontrar o resultado e depois verificar se sua cartela possuía o resultado da operação sorteada.

Com a finalização do bingo, ela propôs aos estudantes resolver individualmente a folha de registro da seguinte situação-problema, a qual foi planejada previamente pela professora do 5º ano no espaço de formação do PEM, a saber:

Situação 01: A nossa turma esse bimestre realizará vários jogos em sala envolvendo a multiplicação e a divisão. Se fizessemos um campeonato com esses jogos, considerando que a pontuação no nosso jogo de hoje, o Bingo da Multiplicação, seria de 03(três) pontos por cada quadro marcado, ao final do Bingo, quantos pontos você receberia hoje?

4.1.1 Realização da atividade: Turma N

Na turma N, a Prof.ª Isabel iniciou a atividade explicando como seria realizado o jogo e depois fez a distribuição das cartelas. No primeiro momento, alguns estudantes conversavam paralelamente, outros estavam de pé. Desse modo, a professora chamou a atenção do grupo, solicitando que sentassem e informou que a atividade seria desenvolvida individualmente.

No momento em que a professora explicava como seria o desenvolvimento do jogo, os estudantes fizeram alguns questionamentos conforme podemos ver no recorte da narrativa apresentada abaixo.

[09] Prof.ª C: Pronto! Eu vou sortear aqui e vocês vão marcar aí se tiver o valor. Como é que eu vou fazer, como é que vocês vão pensar? Vocês vão pensar estratégias aí de como resolver isso...

[10] Estudante N15: *Pode olhar no caderno?*

[11] Prof.ª C: Não, não pode olhar no caderno, não pode olhar na tabuada, tem que fazer aqui, oh! [aponta para sua cabeça]. Como é que você pensou?

(...)

[14] Estudante N18: *Pode pegar a tabuada?*

(...)

[17] Prof.ª C: Ei... quem tiver dificuldade faz no papel, quem quiser, quem não quiser faz de cabeça mesmo e marca!

Por meio da narrativa acima foi possível observar em [10] e [14] que os estudantes demonstram não ter domínio da tabuada de multiplicação e por este motivo sentiram a necessidade de fazer consultas durante o jogo.

Neste trecho da narrativa, chamou-nos a atenção os textos produzidos pela professora em [9], [11], [17], pois ela *não orientou os estudantes para o uso de uma estratégia* a ser realizada e desse modo, não limitou a produção dos textos dos estudantes, deixando aberta a possibilidade de produzirem a estratégia que considerassem adequada para resolver as operações de multiplicação sorteadas durante o Bingo, já que um dos objetivos da atividade era que os estudantes utilizassem estratégias próprias para resolver o problema.

Em função desta intervenção feita pela professora, observamos que, durante a atividade houve uma diversificação nas estratégias, pois alguns estudantes, para resolver as multiplicações sorteadas durante o bingo, contaram nos dedos, fizeram registros de desenhos no papel (palitinhos, bolinhas) e adições de parcelas iguais.

O fato de os estudantes não saberem a tabuada de memória contribuiu para que o jogo do bingo demorasse de ser concluído. No entanto, não inviabilizou a participação das crianças na atividade. Após o término do jogo, a Prof.ª Isabel entregou a atividade fotocopiada com a situação-problema proposta no relatório de atividade nº 01 e solicitou que o estudante N5 fizesse a leitura do texto para o grupo. Durante a realização da atividade, os estudantes não demonstraram ter dificuldades para resolver o problema.

Ao final da atividade, todos os estudantes entregaram seus textos à professora. Observamos que ela leu os textos que lhes foram entregues, mas não realizou qualquer intervenção. É importante também destacar que, após o término da atividade escrita, os estudantes não foram convidados, conforme estava planejado, a socializar com os demais colegas as estratégias realizadas para resolver o problema.

Ao analisar os textos, identificamos que, dentre as dezoito atividades produzidas, foram realizados seis textos legítimos, onze realizações passivas e um texto não legítimo, conforme apresentaremos a seguir. Na produção não legítima, como podemos ver na Figura 1 (em anexo), o estudante não reconhece o texto, não seleciona os significados e dessa forma não realizou o texto legítimo.

Ao analisar os demais textos produzidos pelos estudantes desse grupo para resolver o problema proposto, embora tenham produzido algumas realizações passivas, observamos uma variação nas estratégias, conforme apresentamos nas Figuras 2 e 3 (em anexo).

Assim, a depender da situação-problema, a operação de multiplicação a ser realizada deve estar associada ao contexto e as relações entre as grandezas para resolução do problema. Diante disso, saber o resultado de uma operação de multiplicação não garante que o estudante reconheça o contexto e as relações entre as grandezas em uma situação-problema. A depender do contexto, como na Figura 3 (em anexo), por exemplo, 9×3 ($3+3+3+3+3+3+3+3+3$) com base no contexto da situação-problema, há um significado e uma relação diferente de 3×9 ($9+9+9$), embora o produto dessas operações seja o mesmo.

Conforme Dani e Guzzo (2013, p.2), "uma vez compreendidos os fatos fundamentais, os professores precisam criar condições para que o aluno compreenda realmente, e não apenas decore". Com as situações interventivas realizadas, foi possível observar avanços dos estudantes na produção de textos matemáticos legítimos, ainda que graduais.

Nas produções apresentadas acima, apesar dos textos serem legítimos quanto ao resultado, entendemos que, no que se refere ao uso do algoritmo da multiplicação, em ambos os textos, a seleção de significados não foi adequada em relação ao contexto do problema. Assim, com o uso dos algoritmos, os estudantes N11 e N1 produziram uma realização passiva, aproximando-se do texto legítimo.

Como podemos ver na Figura 2 (em anexo), ao utilizar a estratégia da adição de parcelas iguais, a estudante N11 produz uma realização ativa; o mesmo ocorre na produção do texto icônico realizado pelo estudante N1, como vemos na Figura 3 (em anexo). Diante disso, ao produzir estas estratégias, em ambos os textos os estudantes demonstram que reconhecem o texto, selecionam e produzem o texto adequado ao contexto, ou seja, produzem textos legítimos.

Em síntese, observamos que no contexto da situação-problema tínhamos a seguinte relação: cada número marcado na cartela valia três pontos, ou seja, a relação *um para três*. No entanto, em todas as realizações passivas observamos que, ao usar o algoritmo da multiplicação, essa relação não foi representada pelos estudantes.

5 Considerações Finais

Neste artigo, o propósito foi de analisar a relação entre as estratégias orientadas pela professora e os textos produzidos pelos estudantes para a resolução de situações-problema, envolvendo o eixo proporção simples com a classe um para muitos.

A partir dessa análise, com relação aos textos produzidos, foi possível observar que, mesmo com a orientação mais aberta da professora, a resolução dos problemas pelos estudantes ainda foi por meio de estratégias sem muitas variações (contagem nos dedos, conta armada, adição de parcelas iguais). O que nos leva a inferir, a partir dos textos produzidos pelos estudantes, que não havia um repertório limitado, e, também, estratégias limitadas de orientação. Deste modo, as produções não eram diversificadas.

Verificamos também que, ao utilizar como estratégia a conta armada, os estudantes produziram realizações passivas, pois reconheciam o contexto do problema, selecionavam os significados adequados a esse contexto, mas, por não conhecerem os procedimentos para operar os algoritmos, não produziam um texto legítimo. Para Bernstein (2003), sem a regra de reconhecimento não é possível a comunicação legítima em um contexto determinado.

Ainda com relação à *orientação de estratégia única para resolução*, ao longo de toda a investigação, percebemos alguns episódios em que os estudantes demonstravam resistir em utilizar outras estratégias para resolver os problemas e mesmo quando a diversificavam, apagavam e

mantinham apenas o registro do algoritmo.

Neste caso, inferimos que, para estes estudantes, o algoritmo é o texto legitimado pelo discurso da matemática escolar e por este motivo, outros tipos de estratégias não são considerados adequados, embora fossem utilizadas pelos estudantes para representar a compreensão do contexto do problema e também como verificação dos resultados. Em contrapartida, quando a realização das *estratégias para resolução não era orientada* pela professora, as relações de controle eram enfraquecidas e desse modo, os estudantes apresentavam diferentes estratégias, não limitando a realização das produções.

Diante disso, embora os registros pictóricos estejam bastante presentes na educação infantil, acabam sendo relegados a segundo plano no ensino fundamental, deixando de ser valorizados e incentivados nas séries avançadas, assim como outras formas de representação, pois são interpretadas como adequadas para este nível de ensino.

Face ao exposto, evidenciou-se a relevância de dar continuidade às pesquisas sobre esta temática para colaborar com a reflexão sobre a prática docente para que, no processo de escolarização, os estudantes possam mobilizar a produção de novos textos legítimos e dissociar a resolução de problemas apenas da realização do algoritmo, ainda tão enraizado na cultura escolar.

Referências

BERNSTEIN, B. *Pedagogy, symbolic control and identity: theory research Critique*. Revised Edition. London: Taylor and Francis, 2000.

BERNSTEIN, B. *Class, codes and Control, Vol. IV: The structuring of pedagogic discourse*. Londres: Routledge, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Proposta preliminar. Terceira versão revista. Brasília: MEC, 2017. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf> Acesso em: 05/01/2018.

BRASIL. Ministério da Educação. *PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores*. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental*. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

MAGINA, S. M. P. et al. *Repensando Adição e Subtração: contribuições da Teoria dos Campos Conceituais*. São Paulo, Ed. PROEM Ltda., 2001.

MAGINA, S. M. P.; SANTOS, A.; MERLINI, V. L. O raciocínio de estudantes do Ensino Fundamental na resolução das estruturas multiplicativas. *Ciência & Educação* (Bauru), v.20, n. 2, p. 517-533, 2014.

MORAIS, A. M.; NEVES, I.P. Processos de intervenção e análise em contextos pedagógicos. *Educação, Sociedade & Culturas*, Lisboa, 19, 49-87, 2003.

SANTOS, A. *Formação de professores e as estruturas multiplicativas: reflexões teóricas e práticas*. 1. Ed. Curitiba: Appris, 2015.

SKOVSMOSE, O. *Desafios da reflexão em educação matemática crítica*. 1ª. São Paulo: Papirus, 2008.

ANEXO 1

Figura 1- Produção de texto não legítimo

ATIVIDADE DE CLASSE

1. A nossa turma esse trimestre realizará vários jogos em sala envolvendo a multiplicação e a divisão. Se fizéssemos um campeonato com esses jogos, considerando que a pontuação do nosso jogo de hoje, o Bingo da Multiplicação, seria de 3 pontos por cada quadro da multiplicação marcada ao final do bingo. Quantos pontos você receberia hoje?

COMO VOCÊ PENSOU: $4+4=8$
8

BINGO MULTIPLICAÇÃO

27	56	14
45	15	36
30	8	12

RESPOSTA: na competição é 8 pontos

O estudante realiza uma adição para resolver o problema: $4+4=8$

Texto produzido pelo estudante N18

Figura 2- Realização passiva no uso do algoritmo da multi

ATIVIDADE DE CLASSE

1. A nossa turma esse trimestre realizará vários jogos em sala envolvendo a multiplicação e a divisão. Se fizéssemos um campeonato com esses jogos, considerando que a pontuação do nosso jogo de hoje, o Bingo da Multiplicação, seria de 3 pontos por cada quadro da multiplicação marcada ao final do bingo. Quantos pontos você receberia hoje?

COMO VOCÊ PENSOU: $3 \times 6 = 21$
 $3 \times 6 = 21$

BINGO MULTIPLICAÇÃO

48	15	20
----	----	----

RESPOSTA: na competição é 8 pontos

O uso do algoritmo na horizontal não corresponde ao contexto do problema (realização passiva), texto não legítimo.

Seleção de significados adequada ao contexto da situação-problema (realização ativa), texto legítimo.

Texto produzido pela estudante N11

Figura 3 - Realização passiva no uso do algoritmo da multi

Uso do algoritmo da multiplicação na horizontal (realização passiva), texto não legítimo. O texto legítimo com base no contexto seria 9×3 e não 3×9 .

Produção icônica com uso de palitinhos, adequado ao contexto do problema (realização ativa), texto legítimo.

Texto produzido pela estudante N1

[1] Neste texto, optamos pelo uso do feminino.