COLBEDUCA
Colóquio Luso-Brasileiro de Educação

Utilizando símbolos em expressões com significado

Using symbols in meaningful expressions

Luciane Führ[1]
Luisa Rodriguez Doering[2]

Resumo: Neste relato descrevemos uma prática realizada em uma turma de sétimo ano do ensino fundamental com o intuito de introduzir a escrita simbólica em sala de aula. As atividades foram inspiradas na dissertação de mestrado da primeira autora, sob orientação da segunda. A prática foi desenvolvida em uma escola pública e resgatou os símbolos utilizados pelos alunos no seu cotidiano para sensibilizar os estudantes sobre a escrita através de uma simbologia na Matemática. Os resultados demonstram que, a partir de situações relacionadas à rotina dos estudantes e de uma simbologia criada por eles, foi possível a elaboração de expressões para representar diferentes contextos e a sua manipulação, como soma de expressões e multiplicação de uma expressão por uma constante. Os dados obtidos foram analisados na perspectiva da Teoria dos Registros de Representação Semiótica, com base em Duval (2003, 2012, 2013), com foco no processo de conversão da escrita em língua materna para a escrita simbólica.

Palavras-chave: Ensino de matemática. Escrita simbólica. Expressões algébricas.

Abstract: In this report we describe a practice performed in a seventh grade elementary school class to introduce symbolic writing in the classroom. The activities were inspired by the master's thesis of the first author, under the guidance of the second. The practice was developed in a public school and rescued the symbols used by students in their daily lives to sensitize students about writing through a symbology in mathematics. The results demonstrate that, from situations related to the students' routine and a symbology created by them, it was possible to elaborate expressions to represent different contexts and their manipulation, as sum of expressions and multiplication of an expression by a constant. The data obtained were analyzed from the perspective of the Theory of Semiotic Representation Records, based on Duval (2003, 2012, 2013), focusing on the process of converting writing from mother language to symbolic writing.

Keywords: Mathematics teaching. Symbolic writing. Algebraic expressions.

1 Introdução

[1] Mestre em Ensino de Matemática, Escola Municipal de Ensino Fundamental Francisco Cândido Xavier, São Leopoldo/RS, lucianefuhr@yahoo.com.br

[2] Doutora em Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre/RS, ldoering@mat.ufrgs.br

Conforme Duval (2003), a matemática se utiliza de diferentes representações para seus objetos, uma delas é a língua materna. Em muitas situações, a escrita em língua materna não é a mais indicada para a solução de um problema. Nestes casos, a escrita simbólica pode sintetizar a escrita e facilitar a representação de algum objeto matemático.

Para que possam ser utilizados símbolos, é necessário que haja entendimento e familiaridade com o processo de conversão da escrita em língua materna para a escrita simbólica e vice-versa, o que nem sempre ocorre de forma simples para os estudantes. Como relatado em Führ (2019), há dificuldades com a escrita simbólica na escola. Muitas vezes essa dificuldade se manifesta devido ao fato de não haver compreensão do aluno em relação ao que o símbolo representa e como ele pode ser manipulado nas atividades propostas pelo professor.

Lins (2005) aponta que outras disciplinas têm relação mais direta com a realidade que cerca o aluno, enquanto a matemática não tem necessidade de estar diretamente relacionada ao mundo físico, o que pode torná-la menos sensível aos estudantes. As dificuldades podem se intensificar especialmente quando a escrita simbólica se torna mais abstrata e utiliza símbolos que comumente não são utilizados, como letras inseridas em expressões.

A dissertação de mestrado em ensino de matemática da primeira autora, com orientação da segunda, intitulada “Um Olhar para a Introdução à Escrita Simbólica no Ensino à Luz da História Matemática” foi desenvolvida a partir da inquietação em relação às dificuldades apresentadas no ensino de matemática quando é introduzida a escrita simbólica, especialmente com a inclusão de letras nas expressões matemáticas.

Estudou-se inicialmente a evolução da escrita simbólica ao longo da história da matemática. Esse estudo foi a inspiração e a fonte para a elaboração das atividades aplicadas em um nono ano, a título de revisão e reforço sobre a escrita simbólica e a análise dos dados obtidos foi feita com base na teoria dos registros de representação semiótica.

O presente trabalho foi inspirado na já citada dissertação de mestrado. Selecionamos duas atividades elaboradas na pesquisa anterior, desdobrando-as, focando na introdução da escrita algébrica na escola, tendo em vista que a turma desta nova aplicação foi um sétimo ano que ainda não havia tido contato com a escrita de expressões com a inclusão de letras. Essas atividades têm o propósito de estimular os alunos a criar a sua escrita e simbologia para representar uma situação e pretendem atribuir significado a expressões criadas pelos próprios alunos antes de terem contato com expressões em um contexto puramente matemático.

Ao longo do texto serão apresentadas a escola e a turma em que foi realizada a aplicação das atividades, a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, de Duval, que orienta a análise dos dados, e o relato da prática, com a descrição das tarefas propostas, execução das aulas e resultados obtidos.

2 Procedimentos metodológicos

Nesta seção apresentaremos características da pesquisa, aporte teórico para análise dos dados coletados e características dos sujeitos participantes.

2.1 Pesquisa qualitativa

O estudo tem cunho qualitativo, com foco no processo de ensino e aprendizagem. O objetivo é analisar como atividades envolvendo situações relacionadas ao cotidiano dos estudantes favorecem a introdução à escrita simbólica em matemática.

Goldenberg (1997) relata que a pesquisa qualitativa deve priorizar os significados que os sujeitos participantes dão ao mundo que os cerca. Além disso, esse tipo de estudo depende da biografia do autor, das referências teóricas e de situações imprevisíveis que interferem na pesquisa. A autora destaca que, com esse tipo de pesquisa, é possível comparar diferentes situações e comportamentos.

Bicudo (2004) afirma que em uma pesquisa qualitativa é possível utilizar como dado a descrição daquele que percebe o mundo, possibilitando expor

sensações e opiniões. Bogdan e Biklen (1991) destacam que os dados são predominantemente descritivos em uma pesquisa qualitativa e o foco é o processo, não o produto final.

Em consonância com os autores supracitados, Garnica (2004) apresenta as características da pesquisa qualitativa em seu ponto de vista:

> (a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configurados; (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas. (GARNICA, 2004, p. 86)

Nossa pesquisa se refere à aplicação de uma proposta didática que ocorreu em julho de 2019, ao longo de três aulas. A coleta de dados para análise se deu por meio de fotografias, registros de campo e registros dos alunos. Como relatado anteriormente, as atividades foram inspiradas pelo estudo histórico acerca da evolução da escrita simbólica, realizado durante a dissertação de mestrado da primeira autora. Neste texto utilizamos como referência parte das atividades aplicadas na dissertação e as adaptamos, desdobramos e ampliamos, com foco na introdução da escrita simbólica para a disciplina de matemática em uma turma que não teve contato com a escrita algébrica.

Os dados coletados serão analisados a partir da Teoria dos Registros de Representação Semiótica, a qual abordaremos no próximo tópico.

2.2 Teoria dos Registros de Representação Semiótica

Segundo Duval (2003, 2012, 2013), o fato de os objetos matemáticos serem acessados apenas por meio de suas representações semióticas contribui para as dificuldades dos alunos em matemática.

> As representações semióticas são produções constituídas pelo emprego de signos pertencentes a um sistema de representações que tem inconvenientes próprios de significação e de funcionamento. Uma figura geométrica, um enunciado em língua natural, uma fórmula algébrica, um

> gráfico são representações semióticas que exibem sistemas semióticos diferentes. (DUVAL, 2012, p. 269)

Segundo Duval (2012), a *semiose* é a apreensão ou produção de uma representação semiótica e é através dela que ocorre a *noesis*, isto é, a apreensão conceitual de um objeto. De acordo com o autor, para que haja compreensão em matemática, o estudante precisa ser capaz de mobilizar diferentes registros, isto é, os diferentes tipos de representação semiótica que utilizamos em matemática (DUVAL, 2003).

Conforme Duval (2003), para analisar a atividade matemática a partir da perspectiva do ensino e da aprendizagem devem ser levados em conta tratamento e conversão, que são dois tipos de transformação de representações semióticas.

> • Os tratamentos são transformações de representações dentro de um mesmo registro: por exemplo, efetuar um cálculo ficando estritamente no mesmo sistema de escrita ou de representação dos números; resolver uma equação ou um sistema de equações; completar uma figura segundo critérios de conexidade e de simetria.
> • As conversões são transformações de representações que consistem em mudar de registro conservando os mesmos objetos denotados: por exemplo, passar da escrita algébrica de uma equação à sua representação gráfica. (DUVAL, 2003, p. 16).

Para o autor, a conversão é considerada uma atividade lateral no ensino de matemática, quando, do ponto de vista cognitivo, ela é fundamental para a compreensão em matemática. A *semiose*, essencial para a *noesis*, ocorre a partir da conversão. Na prática em sala de aula, normalmente não é desenvolvida a capacidade de reconhecer o mesmo objeto em diferentes representações semióticas e substituir representações conforme for mais conveniente, o que é importante para a resolução de qualquer problema (DUVAL, 2013).

Consideramos a escrita simbólica uma importante forma de representação de objetos matemáticos que está presente nos diferentes níveis de ensino e normalmente é introduzida nos anos finais do ensino fundamental. As atividades desenvolvidas neste relato objetivam a sensibilização dos estudantes em relação aos objetos representados pelos símbolos. Nosso olhar está voltado para o

funcionamento cognitivo relacionado à compreensão da representação simbólica, importante para os estudantes ao longo de sua trajetória escolar.

Em nossa proposta, destacamos a conversão de um registro em língua materna para um sistema de escrita simbólica criado pelos próprios estudantes. Essa conversão antecede a introdução da escrita simbólica comumente utilizada na disciplina de matemática e sua utilização na resolução de situações por meio de algoritmos para o tratamento das expressões simbólicas que as representam. Sendo assim, pretendemos sensibilizar os estudantes para possíveis vantagens na utilização de uma escrita abreviada (o que pode já ser utilizado por eles em comunicações via redes sociais) e a importância de saber o que os símbolos utilizados representam para a compreensão do que está escrito.

2.3 Instituição e sujeitos da pesquisa

A prática foi realizada na escola municipal de ensino fundamental Francisco Cândido Xavier, em que a primeira autora é professora de matemática nos anos finais do ensino fundamental. A turma escolhida foi um dos dois sétimos anos. Devido ao calendário escolar, a aplicação foi possível somente em uma das turmas.

A turma era composta por 30 alunos: 9 meninos e 21 meninas. A comunidade em que a escola está inserida tem uma realidade de vulnerabilidade social. O sétimo ano em que a proposta foi aplicada é uma turma que se destaca pelo interesse e engajamento nas atividades de arte. A turma é representativa na banda da escola e em projetos realizados fora da escola que envolvem talento artístico, porém é considerada com muitas dificuldades na área da matemática. Algumas dessas dificuldades estão relacionadas à aprendizagem e a questões pessoais principalmente.

A descrição das atividades e o relato da prática são apresentados a seguir.

3 Descrição da prática e análise dos dados

A aplicação da proposta ocorreu nas três primeiras semanas do mês de julho do corrente ano, nas quintas-feiras, em um período de uma hora e cinquenta minutos, após o intervalo. O Quadro 1 apresenta alguns dados acerca dos encontros.

Data do encontro	**Quantidade de alunos presentes**	**Atividades realizadas**
04/07	26	1, 2 e iniciada a atividade 3
11/07	28	3
18/07	27	3 e 4

Quadro 1 – Informações acerca dos encontros. Fonte: elaborado pelas autoras

A seguir apresentamos as atividades, com seus objetivos e o relato de sua implementação.

Atividade 1. Complete a tabela. A Figura 1 ilustra a tabela entregue para os estudantes.

Imagem	O que você entende ao ver a imagem
I, S, MS	

Figura 1 – Tabela referente à atividade 1. Fonte: acervo das autoras.

Objetivo: refletir sobre os símbolos que estão em nosso cotidiano e as mensagens que eles nos passam sem necessariamente utilizarem palavras, transmitindo a mensagem de forma rápida.

Essa atividade foi realizada individualmente. Todos os estudantes receberam uma cópia da tabela acima reproduzida e a completaram conforme suas impressões.

Após, foi proposto um debate com todos para discussão dos resultados e socialização das impressões individuais.

O preenchimento da tabela ocorreu sem dificuldades. O debate no grande grupo demonstrou a utilização de símbolos nas atividades do dia-a-dia dos estudantes semelhantes aos apresentados, especialmente em conversas nas redes sociais. Os alunos destacaram que os *emojis* representam sentimentos pessoais e a utilização de símbolos nas conversas facilita a escrita, pois a torna mais breve.

Uma aluna apresentou como exemplo de símbolos utilizados os tipos sanguíneos. É provável que ela tenha relacionado a atividade ao conteúdo que a turma estudou na disciplina de ciências.

Atividade 2. Auxilie a professora a representar a quantidade de líquidos ingeridos por ela durante a semana. Após chegar a uma expressão, estimar a quantidade no mês e no ano.

Objetivo: representar através de uma expressão a situação proposta.

Essa atividade foi desenvolvida em conjunto, com o grande grupo contribuindo para a realização da atividade dirigida pela professora-pesquisadora e com registro no quadro-verde.

No quadro-verde, a professora-pesquisadora escreveu a quantidade de líquidos ingeridos na semana. Os alunos indicaram que para facilitar era melhor escrever cada dia separadamente e depois juntar os líquidos todos e escrever a expressão da semana. Enquanto a professora narrava as quantidades e os tipos de líquidos, questionou os alunos sobre uma outra forma de indicar os nomes de cada um. A turma sugeriu imediatamente que as palavras fossem substituídas por desenhos.

Todos os desenhos utilizados foram sugestões dos estudantes. Quando o chimarrão[3] precisou ser representado, a primeira ideia foi uma cuia, porém esse desenho se mostrou complicado para a professora. Os alunos sugeriram outras

[3] Bebida típica do Rio Grande do Sul, de origem indígena, feita com erva-mate moída e água quente em uma cuia, que é um recipiente normalmente feito de porongo (ou cabaça), fruto da cabaceira.

representações e, ao final, o desenho escolhido foi um pacote de erva. Na Figura 2 podemos observar o processo de escrita e como ficou o quadro.

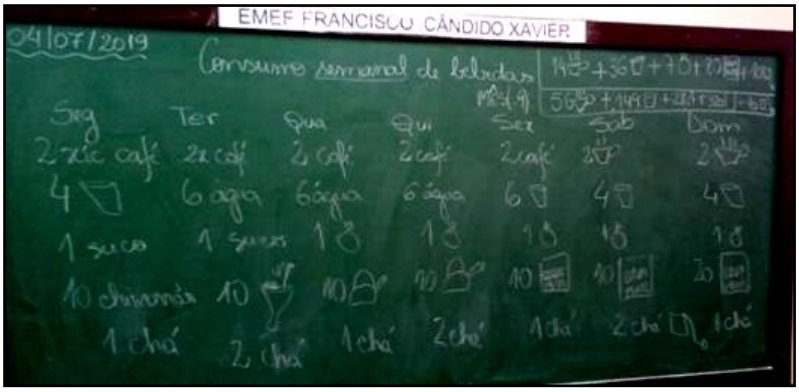

Figura 2 – Atividade desenvolvida no quadro-verde. Fonte: acervo das autoras.

A expressão foi elaborada em conjunto e a soma das bebidas iguais foi indicada pelos estudantes. Para estimar a quantidade ingerida em um mês, os estudantes, com o incentivo da professora, lembraram que um mês possui quatro semanas. Com essa informação, a turma concluiu que somente seria necessário multiplicar cada parcela da expressão semanal por quatro e teríamos a expressão para o consumo mensal. Analogamente, para concluir os valores em um ano, apenas seria necessário multiplicar cada parcela da expressão mensal por doze.

A Figura 3 ilustra a expressão obtida para a semana e o mês.

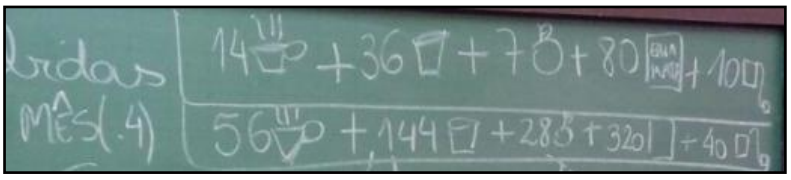
Figura 3 – Expressão final obtida em conjunto. Fonte: acervo das autoras.

Para a realização das duas primeiras atividades os alunos foram bastante participativos, interessados e contribuíram com sugestões importantes. Ficou claro que no cotidiano dos estudantes eles fazem a conversão de registros em língua materna, seja falada ou escrita, para símbolos. Os significados dos símbolos apresentados na atividade 1 foram compreendidos de forma semelhante por todos. A criação de uma forma mais abreviada para escrever os nomes dos líquidos foi imediatamente aceita e o uso de desenhos rapidamente sugerido.

Podemos inferir que é natural o processo de conversão descrito por Duval (2003) quando utilizamos situações próximas ao cotidiano dos estudantes. Ainda, a conversão da língua materna para símbolos é facilitada quando os estudantes criam a simbologia utilizada e têm familiaridade com a situação proposta.

Atividade 3. (a) Os alunos devem descrever sua rotina de consumo de guloseimas[4] semanalmente, considerando café da manhã, almoço, jantar, lanches e representar de uma maneira mais resumida a rotina descrita. Indicar o consumo mensal e anual. (b) Em grupos de três ou quatro integrantes, comparar as expressões obtidas com as dos colegas e responder aos seguintes questionamentos: i) Os símbolos utilizados por todos são os mesmos? ii) Podemos comparar símbolos diferentes se não sabemos o que significam? iii) Houve utilização de símbolos iguais para itens diferentes? iv) O que as expressões mostraram em relação ao grupo? v) Criar uma linguagem simbólica padrão, e cada integrante deve reescrever suas expressões com a simbologia unificada. vi) Escrever uma expressão que represente o consumo semanal de guloseimas do grupo. Como o grupo fez (qual o procedimento utilizado) para chegar à expressão final? vii) De que forma é possível estimar a quantidade de guloseimas ingeridas pelo grupo ao mês? E ao ano? viii) Escrever as expressões que representam o consumo mensal e anual de guloseimas do grupo.

Objetivos: estimular a utilização da linguagem mais abreviada para representar situações e fazer a transição para a linguagem simbólica; comparar e entender as expressões elaboradas pelos colegas; valorizar a forma sintética da linguagem simbólica; perceber a importância da padronização da simbologia; refletir sobre o trabalho realizado e conhecer a produção dos colegas; efetuar operações de soma e multiplicação por escalar envolvendo escrita simbólica.

O registro do item (a) dessa atividade foi realizado individualmente, após a explicação geral para o grande grupo. Após a conclusão da primeira parte, os alunos

[4] Consideradas como guloseimas alimentos como bolos, balas, chicletes, salgadinhos e refrigerante, que é uma bebida não alcoólica, gaseificada, produzida industrialmente, à base de água e açúcar.

se organizaram em grupos para a realização do item (b), com um registro escrito por grupo para ser entregue para a professora-pesquisadora.

Inicialmente surgiram dúvidas em relação a como elaborar o registro. Como sugestão, nos remetemos à atividade anterior, em que houve a separação pelos dias da semana. Alguns alunos informaram que não comem guloseimas nem bebem refrigerante, pois os pais não permitem, ou por questão de saúde. Então, para esses alunos a tarefa indicada foi utilizar a rotina de ingestão de líquidos.

Apesar de todos os alunos terem avançado na realização da atividade, apenas quinze entregaram seus registros individuais. Todos elaboraram um quadro com colunas indicando os dias da semana e abaixo uma lista com as guloseimas (ou bebidas) ingeridas na semana. Nas listas e expressões foram utilizados diversos registros, como palavras completas, palavras abreviadas e desenhos.

Alguns alunos fizeram uma expressão para o consumo semanal, porém não registraram as expressões para o mês e o ano. Em outros casos, houve o cálculo das quantidades, porém a expressão final não foi escrita. A Figura 4 ilustra o registro de uma aluna.

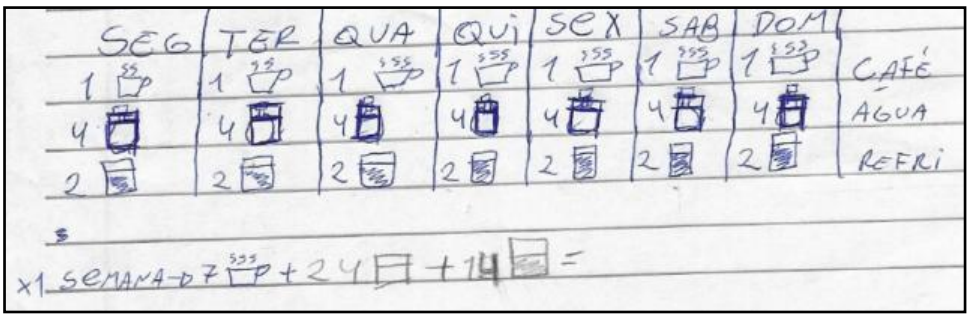

Figura 4 – Registro individual de aluna. Fonte: acervo das autoras.

Podemos observar na imagem acima que o cálculo de água na semana foi realizado multiplicando o quatro por seis, quando deveria ter sido a multiplicação por sete. O registro ilustra uma situação em que a aluna já utilizou símbolos na organização da rotina e indicou ao lado o que cada um representa. Ao final, a expressão foi composta por números, sinais de adição e desenhos.

A Figura 5 ilustra dois exemplos de expressões elaboradas pelos alunos, considerando também o consumo mensal e anual. Podemos verificar expressões

com representações através de desenhos, palavras completas e palavras abreviadas.

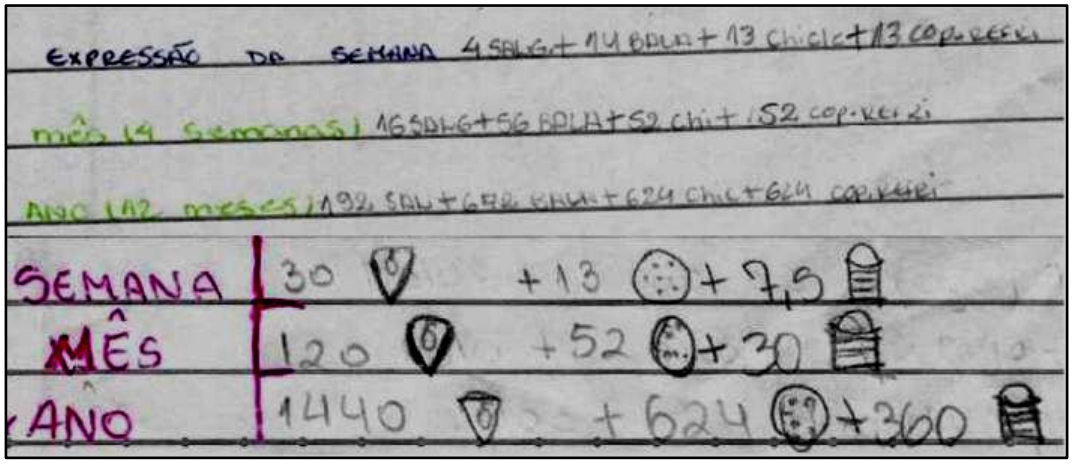

Figura 5 – Expressões individuais de alunos. Fonte: acervo das autoras.

Além dos registros em forma de expressões, houve registros com listas, como ilustrado pela Figura 6. No exemplo abaixo vemos um equívoco quanto à quantidade de cafés no ano, pois a multiplicação por doze foi feita em relação à quantidade semanal de cafés. O registro foi feito com a escrita completa das palavras.

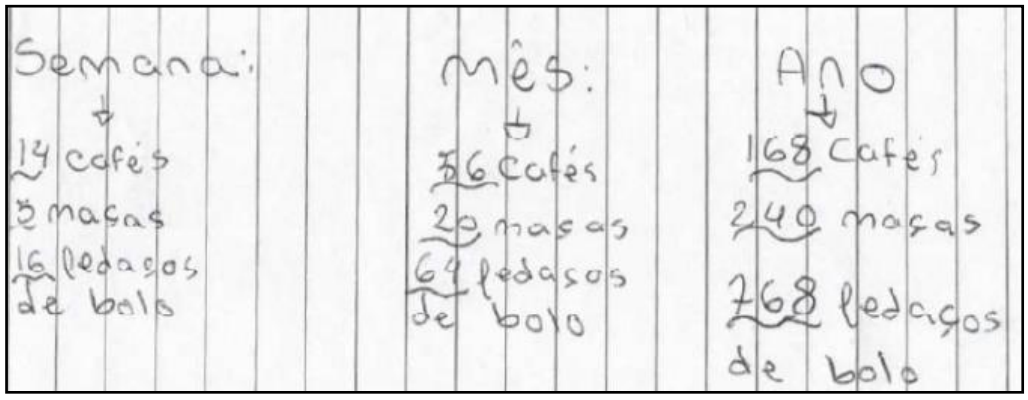

Figura 6 – Registro individual: lista. Fonte: acervo das autoras.

Na parte individual da tarefa, manifestações dos estudantes demonstram uma sensibilização em relação ao consumo de guloseimas. Uma aluna exclamou “Meu Deus, sora! Vou parar de comer doce!”. Outros alunos também comentaram sobre a quantidade de refrigerante, balas e outros doces que ingerem, o que sugere que ainda não haviam refletido sobre essas quantidades.

Nesta parte da atividade, a conversão da língua materna para símbolos ou escrita abreviada ocorreu novamente de forma natural. Os alunos tinham conhecimento dos produtos que listaram, pois fazem parte da sua rotina e criaram formas abreviadas para representá-los. A facilidade e naturalidade em utilizar registros semióticos podem ser constatadas pelo fato de alguns alunos já os utilizarem na elaboração do quadro com o consumo diário dos produtos.

Para a realização do item (b) dessa atividade, foram organizados oito grupos. Houve dificuldade na compreensão das perguntas, o que demandou diversas intervenções da professora.

Um grupo que estava disperso durante a aula respondeu de forma incoerente a maioria das questões, incluindo itens como cadeira e mesa, os quais não faziam parte do contexto.

O item v) não foi realizado de maneira explícita por nenhum grupo (como esclareceremos mais adiante), provavelmente por despender muito tempo de trabalho. Mesmo assim, itens subsequentes foram realizados. Apenas um grupo respondeu os itens vi) e vii), utilizando a língua materna para explicar como obter uma expressão semanal do consumo do grupo e de que forma calcular a quantidade mensal e anual dos itens a partir da expressão semanal obtida. As respostas estão ilustradas na Figura 7.

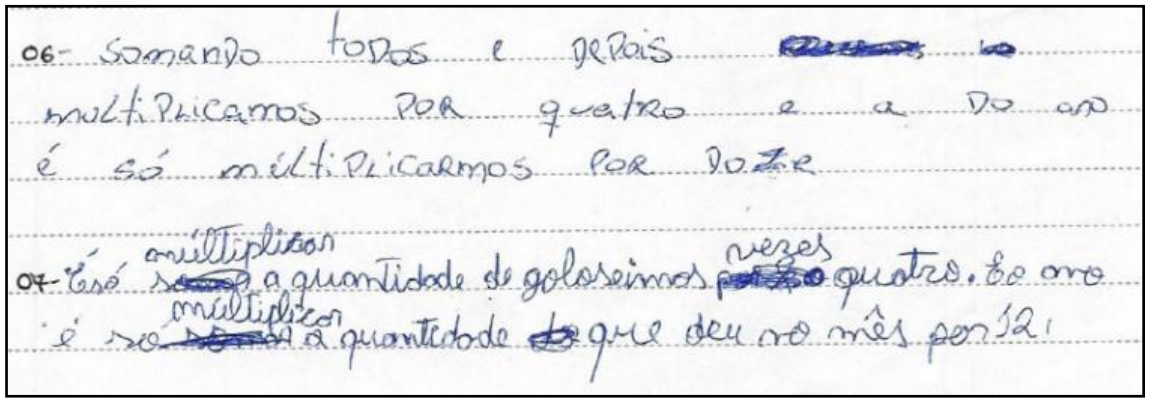

Figura 7 – Resposta de grupo aos itens vi) e vii). Fonte: acervo das autoras.

As Figuras 8 e 9 ilustram as respostas de dois grupos ao item viii). Em ambas podemos verificar que foram indicadas listas, com palavras e símbolos mesclados e

expressões com desenhos. Também podemos observar alguns cálculos realizados para chegar aos valores que compõem as expressões finais.

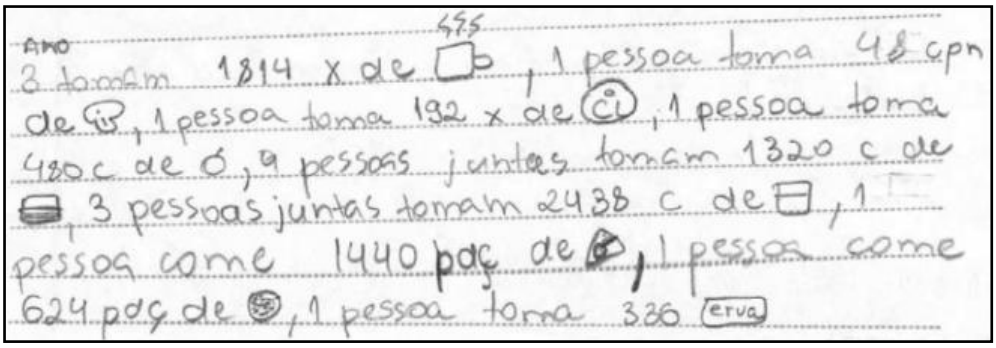

Figura 8 – Expressão de grupo. Fonte: acervo das autoras.

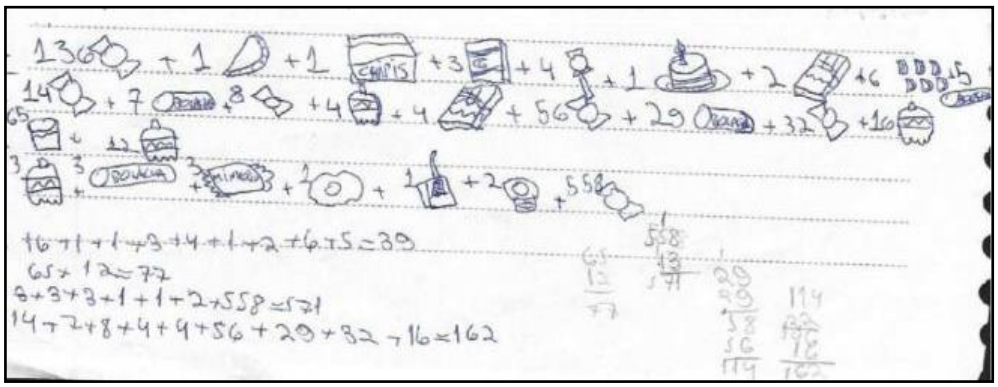

Figura 9 – Expressão de grupo. Fonte: acervo das autoras.

Os registros indicam que, em geral, os grupos conseguiram realizar a soma de expressões, agrupando os itens iguais, como refrigerantes de todos do grupo, balas de todos, e assim sucessivamente, o que é evidenciado na Figura 9: os estudantes listaram as expressões individuais e calcularam os totais para depois considerarem esses valores na expressão do grupo. Processo semelhante pode ser observado na resposta ilustrada na Figura 8, em que são indicados os números de integrantes que consomem cada item.

A intenção inicial era socializar com a turma o sentimento dos grupos em relação à realização da atividade proposta. Porém, devido à conclusão da tarefa em diferentes tempos, a socialização foi prejudicada.

Embora o item v) (que solicita a criação de uma linguagem simbólica padrão para o grupo e a reescrita das expressões individuais) não tenha sido realizado

explicitamente para cada integrante do grupo, podemos perceber pelos registros dos alunos que houve uma preocupação em uniformizar os símbolos quando eles escreveram as expressões dos grupos, o que nos indica que o item v) foi realizado implicitamente, quando necessário. Na elaboração da expressão mensal e anual, os alunos utilizaram a expressão “é só multiplicar por”, que indica uma certa naturalidade e facilidade nessa parte da atividade. Quando questionados na atividade 2 sobre quais parcelas deveriam ser multiplicadas por quatro ou por doze, os alunos responderam que não poderia ser multiplicado apenas o primeiro item para que a expressão representasse o consumo mensal ou anual: era necessário multiplicar todas as parcelas da expressão e assim fizeram na atividade individual.

Consideramos que os objetivos da atividade foram atingidos, pois, em sua maioria, os grupos refletiram sobre as questões, compararam as expressões individuais e analisaram como obter as expressões solicitadas em relação ao grupo, exercitando a soma de expressões e multiplicação de uma expressão por uma constante.

Para a elaboração da atividade, os registros semióticos criados pelos estudantes auxiliaram na escrita abreviada e houve reflexão nos grupos sobre a importância de conhecer o significado dos símbolos e utilizar as mesmas representações para um mesmo objeto. O processo de conversão da língua materna (falada e escrita) para uma escrita mais abreviada ocorreu individualmente e nos grupos.

Atividade 4. Cada aluno recebe uma ficha indicando uma determinada quantidade de frutas “comprada” na feira. Em grupos de quatro integrantes, os alunos devem organizar uma expressão que indique a quantidade de frutas “comprada” pelo grupo. Pela expressão deve ser possível identificar as variedades das frutas. Os alunos devem descrever o procedimento utilizado pelo grupo para determinar a expressão final e responder a como chegaram ao número total de cada fruta que foi “comprado” pelo grupo.

Objetivo: representar por meio de uma expressão a situação proposta; representar de forma abreviada a situação apresentada em língua materna; estimular o raciocínio utilizado na soma de expressões.

A atividade foi apresentada de forma oral e separadamente para cada grupo conforme concluíam a atividade 3. Após cada explicação todos os integrantes dos grupos indicaram que compreenderam o que foi proposto e retornaram aos seus lugares para realizarem a tarefa. Seis grupos entregaram seus registros. Os alunos colaram as fichas na folha, escreveram a expressão final e a forma como a obtiveram.

Dois grupos fizeram uma lista antes de escrever a expressão. Nos registros foram utilizados desenhos, palavras (nomes das frutas) e a letra inicial das frutas. A Figura 10 ilustra a resposta de um grupo que organizou uma lista com todas as frutas das fichas e os símbolos utilizados para cada uma, em seguida escreveu a expressão do grupo e explicou como realizou a tarefa.

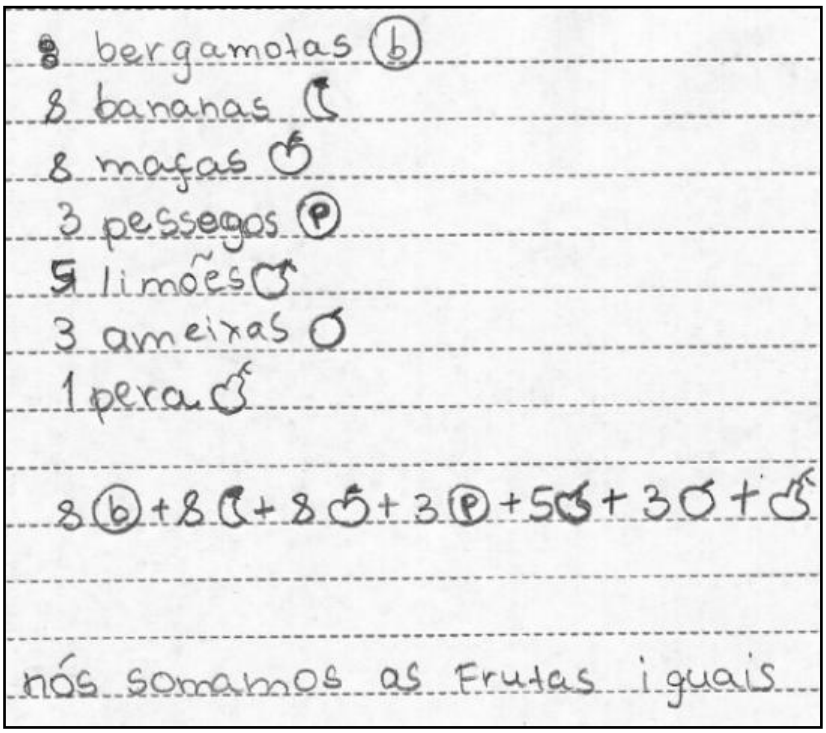

Figura 10 – Resposta de grupo à atividade 4. Fonte: acervo das autoras.

Apenas um grupo não escreveu a soma das frutas, os demais grupos que entregaram a atividade indicaram com suas palavras praticamente o mesmo processo de juntar as frutas iguais. As Figuras 11 e 12 ilustram outras duas respostas de grupos à atividade. Podemos verificar representações com desenhos e com palavras.

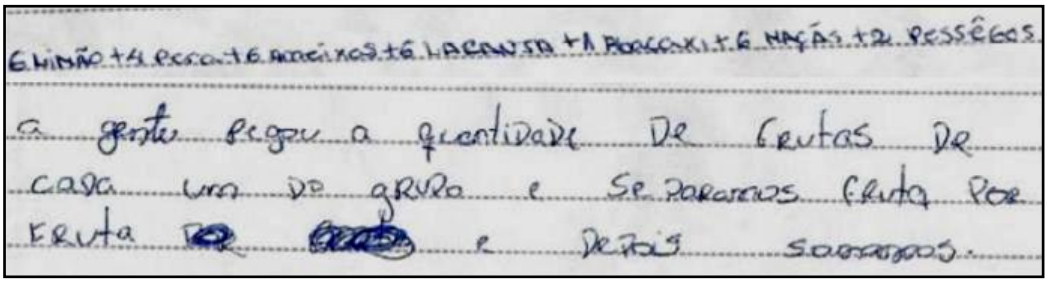

Figura 11 – Resposta à atividade 4. Fonte: acervo das autoras.

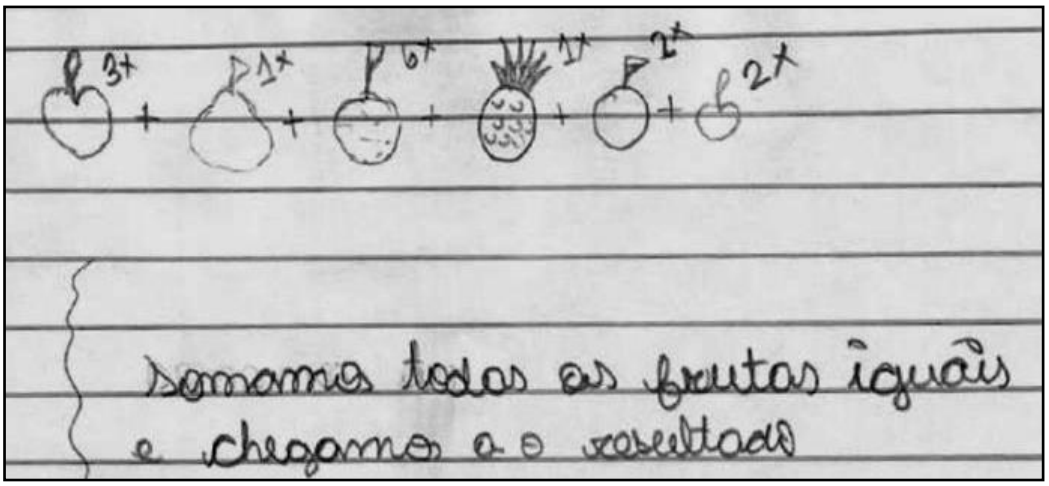

Figura 12 – Resposta à atividade 4. Fonte: acervo das autoras.

A realização dessa última atividade ocorreu rapidamente, o que indica que não houve dificuldades na compreensão do que foi proposto nem na execução da tarefa. O raciocínio para a soma partiu dos próprios estudantes e a elaboração dos símbolos ou utilização dos nomes das frutas também foi decidida por eles.

Como relatado anteriormente, Duval (2003, 2012, 2013) aponta como uma dificuldade em matemática o fato de acessarmos os objetos matemáticos apenas através de suas representações. Nas atividades relatadas acima, introduzimos em sala de aula o processo de representar diferentes objetos do cotidiano dos alunos por meio de diferentes registros semióticos elaborados pelos próprios estudantes.

A conversão da língua materna para a escrita simbólica permeou todas as atividades e o processo de tratamento descrito por Duval (2003) foi realizado com as operações efetuadas para a escrita das expressões solicitadas a partir da atividade 2. Os alunos foram familiarizados com o raciocínio necessário para operar expressões com símbolos matemáticos utilizando suas próprias simbologias e objetos presentes em sua rotina.

4 Considerações finais

Apresentamos neste trabalho um relato sobre a implementação de atividades inspiradas na dissertação de mestrado da primeira autora. Nesta prática, as atividades foram complementadas com novos elementos e aplicadas em uma turma de sétimo ano de ensino fundamental que não havia tido contato com a escrita algébrica. Os alunos foram convidados a explicitar como realizaram o processo para a elaboração de expressões. Além disso, introduzimos a multiplicação de uma expressão por escalar.

Além de converter problemas da língua materna para a escrita simbólica, os estudantes, embora não tenha sido solicitado explicitamente, exercitaram cálculos de multiplicação por unidade (quatro) e por valor com dezena (doze) pela necessidade de obter os valores que comporiam as expressões. Já no item v) da atividade 3, quando solicitada uma padronização dos símbolos utilizados, os estudantes não a realizaram explicitamente, porém, na escrita da expressão dos grupos havia uma padronização, o que nos indica que, no momento em que foi necessário, o item v) foi realizado implicitamente.

As atividades implementadas foram pensadas de forma a favorecer a conversão da escrita em língua materna para a escrita simbólica, processo que muitas vezes é deixado em segundo plano em sala de aula, para favorecer exercícios de resoluções, que exigem um método, como reforça Duval (2013).

A dificuldade apontada por Duval (2003, 2012, 2013) pode ser verificada por nós em nossas experiências nas salas de aula. Muitas dúvidas em relação a

conteúdos, especificamente em relação a equações ou manipulações de expressões algébricas, ocorrem pela dificuldade em compreender o que os símbolos envolvidos representam e como podemos tratá-los.

Entendemos que é necessário que o aluno compreenda o que o símbolo representa dentro do contexto para que possa manipulá-lo e resolver os exercícios. Notamos que foi muito natural somar maçãs com maçãs, abacaxis com abacaxis..., o que pode indicar que o processo de compreensão dos símbolos matemáticos é favorecido quando o estudante associa a escrita simbólica a situações que vivencia no seu cotidiano e utiliza símbolos elaborados por ele.

Apesar das dificuldades corriqueiras de uma sala de aula, consideramos que os resultados foram positivos. A partir da experiência realizada, percebemos que, utilizando problemas próximos à realidade do aluno, a conversão da escrita em língua materna para a escrita simbólica e o tratamento das expressões obtidas parecem ter ocorrido de maneira natural. Acreditamos que as expressões desenvolvidas pelos estudantes possam servir de referencial para expressões algébricas no contexto puramente matemático.

Salientamos que essa proposta propiciou uma sensibilização dos estudantes em relação ao consumo de doces e refrigerante e atividades semelhantes podem favorecer a interdisciplinaridade.

Esperamos que as atividades realizadas contribuam para a melhor compreensão das operações com expressões que utilizem símbolos próprios da matemática.

Referências

BICUDO, Maria. A. V. Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p.101-114.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1991.

DUVAL, Raymond. Entrevista: Raymond Duval e a teoria dos registros de representação semiótica. In: **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 2, n. 3. Campo Mourão, jul/dez, 2013. Entrevista concedida a José Luiz Magalhães de Freitas e Veridiana Rezende.

DUVAL, Raymond. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Tradução de Méricles Thadeu Moretti. In: **Revemat**, v. 7, n. 2. Florianópolis, 2012. p. 266-297.

DUVAL, Raymond. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org). **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica**. Campinas: Papirus, 2003. p. 11-33.

FÜHR, Luciane. **Um olhar para a introdução à escrita simbólica no ensino à luz da história da matemática**. 2019. 90f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

GARNICA, Antonio V. M. História Oral e Educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p.79-100.

GOLDENBERG, Mirian. **A Arte de Pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. Rio de Janeiro: Record, 1997.

LINS, Romulo C. Matemática, Monstros, Significados e Educação Matemática. In: BICUDO, Maria A. V.; BORBA, Marcelo de C. **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2005. P. 92-120.