



X ENCONTRO MINEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
Diálogo e Alteridade: a potência da horizontalidade entre escola e
universidade

Montes Claros – Minas Gerais
Outubro/novembro de 2024
COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

A MULTIPLICAÇÃO E A METODOLOGIA DE ENSINO- APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Maria Julia de Medeiros¹

Sandra Gonçalves Vilas Bôas²

RESUMO

Este artigo faz parte de uma pesquisa de Mestrado em andamento, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação na Universidade de Uberaba (UNIUBE), campus Uberlândia, e realizada com uma turma de 5º Ano da Escola Municipal Professor Mário Godoy Castanho. A pesquisa se propõe a investigar como “A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas pode contribuir para um grupo de alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental aprender os significados da operação de multiplicação”. Trata-se de uma pesquisa qualitativa na modalidade pesquisa de campo. Para o desenvolvimento da tarefa apresentada neste artigo, realizamos a brincadeira "Boca do Palhaço". O objetivo foi trabalhar de forma lúdica o significado da multiplicação como “soma de parcelas iguais”. A atividade foi desenvolvida considerando as dez etapas da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas, de Onuchic *et al.* (2014). Os alunos demonstraram interesse e compreensão do conteúdo abordado, realizando com facilidade o novo problema proposto.

Palavras-chave: Educação Matemática. Resolução de Problemas. Multiplicação.

INTRODUÇÃO

Este artigo faz parte de uma pesquisa de Mestrado em andamento, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação na Universidade de Uberaba (UNIUBE), campus Uberlândia, e realizada com uma turma de 5º Ano da Escola Municipal Professor Mário Godoy Castanho na cidade de Uberlândia-MG.

¹ Mestranda no Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação na Universidade de Uberaba (UNIUBE), campus Uberlândia. Docente na Escola Municipal Prof. Mário Godoy Castanho da SME/Uberlândia, MG. E-mail: maju.medeiros60@gmail.com.

² Doutora pela UNESP, campus Rio Claro. Docente no Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação na Universidade de Uberaba (UNIUBE), campus Uberlândia. E-mail: Sandra.vilasboas@uniube.br.

A Matemática está presente em todos os níveis da educação escolar; tem grande importância em várias outras áreas do conhecimento, como instrumento; e faz parte do nosso cotidiano na forma de noções como porcentagem, estatística, educação financeira, operações, grandezas e medidas, resolução de problemas, geometria e álgebra, entre outras, por vezes de forma explícita e, noutras, sutilmente. Assim, a Matemática é cada vez mais solicitada para descrever, modelar e resolver problemas nas diversas áreas da atividade humana.

O processo de resolver problemas nada mais é que o modo como se espera que uma pessoa proceda para enfrentar e buscar soluções em qualquer esfera da vida. A prática de propor problemas e problematizar diferentes situações nas aulas de Matemática tem a função de favorecer que as crianças aprendam a pensar a respeito de situações que solicitem resposta, conquistando um repertório de conhecimentos e estratégias os quais poderão transpor para outros contextos.

Tanto a BNCC (Brasil, 2018) como as Diretrizes Curriculares Municipais (DCMs) (Uberlândia, 2020) destacam a importância da Resolução de Problemas (RP), visto que essa metodologia perpassa por diferentes áreas do conhecimento. Em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, por exemplo, a BNCC (Brasil, 2018) afirma que os conhecimentos conceituais das diferentes temáticas

[...] constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais (Brasil, 2018, p. 548).

Nesse sentido, esta pesquisa se propõe a investigar como “A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas pode contribuir para um grupo de alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental aprender os significados da operação de multiplicação”. Assim, delimitamos como objetivo geral “identificar como os alunos de uma turma do 5º Ano do Ensino Fundamental se apropriam da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas ao solucionar tarefas que envolvem os quatro significados da multiplicação”.

Na seção seguinte, apresentamos os aportes teóricos que sustentam esta pesquisa, qual seja, a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas (Onuchic *et al.*, 2014).

REFERENCIAL TEÓRICO

Onuchic *et al.* (2014) apresentam, em seu livro *Resolução de problemas: teoria e prática*, a sugestão mais atual para esse trabalho em sala de aula, indicando que as atividades sejam organizadas em dez etapas, sendo elas:

Proposição do problema; Leitura individual; Leitura em conjunto; Resolução do problema; Observar e incentivar; Registro das resoluções na lousa; Plenária; Busca do consenso; Formalização do conteúdo; Proposição e resolução de novos problemas (Onuchic *et al.*, 2014, p. 45).

Nessa abordagem, o professor inicia seu trabalho selecionando ou criando um problema, chamado de “problema gerador”, cujo objetivo é “[...] construir um novo conteúdo, conceito, princípio ou procedimento” (Onuchic *et al.*, 2014, p. 45).

A próxima etapa é do aluno. Após receber o problema, ele realiza uma leitura individual, tendo “[...] possibilidade de refletir, de colocar-se em contato com a linguagem matemática e desenvolver sua própria compreensão do problema proposto” (Onuchic *et al.*, 2014, p. 45).

A terceira etapa é a Leitura em conjunto. Nessa hora, os alunos se reúnem em pequenos grupos para uma nova leitura e discussão do problema. Caso enfrentem dificuldades na leitura, o professor pode intervir e auxiliá-los, lendo em voz alta. Sendo assim, o objetivo é encontrar uma maneira de esclarecer as dúvidas e facilitar a compreensão, mas as ações são essencialmente realizadas pelos alunos. Nessa fase, eles “[...] exercitam a expressão de ideias, para o que é necessário utilizar e aprimorar a linguagem, a fim de expressar-se com clareza e coerência e fazer-se entender” (Onuchic *et al.*, 2014, p. 45).

A etapa subsequente envolve a resolução do problema. Após compreendê-lo, os alunos, em seus grupos, começam a resolver o problema gerador, o que os leva a construir conhecimento sobre o conteúdo planejado para aquela aula. Nesse ponto, “[...] a ação dos alunos volta-se à expressão escrita, pois, para resolver o

problema, precisarão da linguagem matemática ou de outros recursos de que dispõem: linguagem corrente, desenhos, gráficos, tabelas ou esquemas” (Onuchic *et al.*, 2014, p. 45). Durante esse processo, desenvolvemos a quinta etapa: Observar e incentivar – o professor acompanha o trabalho dos alunos, incentivando o uso de conhecimentos prévios, oferecendo suporte nas dificuldades sem fornecer respostas prontas e demonstrando confiança em suas capacidades.

Após os alunos resolverem o problema gerador, representantes dos grupos são chamados para registrar suas soluções na lousa, incluindo respostas corretas, incorretas ou realizadas por diferentes processos, criando um “painel de soluções”. Diante desse painel, “[...] o professor estimula os alunos a compartilharem e justificarem suas ideias, defender pontos de vista, comparar e discutir as diferentes soluções, isto é, avaliar suas próprias resoluções de modo a aprimorar a apresentação (escrita) da resolução” (Onuchic *et al.*, 2014, p. 46).

Em uma sessão plenária, todos os alunos são convidados a participar de uma discussão das diferentes soluções registradas na lousa, defendendo suas posições, esclarecendo dúvidas e comparando e discutindo as diferentes soluções encontradas pelos grupos. Após analisar resoluções e soluções, o professor e os alunos trabalham em conjunto para chegar a um consenso sobre a resposta correta. Nessa etapa, “[...] ocorre grande aperfeiçoamento da leitura e escrita matemáticas e relevante construção de conhecimento acerca do conteúdo” (Onuchic *et al.*, 2014, p. 46).

Na penúltima etapa, a Formalização do conteúdo, Onuchic *et al.* (2014) sugerem que o professor registre na lousa uma apresentação “formal”, organizada e estruturada em linguagem matemática. Nesse momento, padronizam-se conceitos, princípios e procedimentos construídos durante a resolução do problema.

Enfim, chegamos à última etapa – Proposição e resolução de novos problemas. Segundo Onuchic *et al.* (2014), é a ocasião em que novos problemas relacionados ao problema gerador são propostos aos alunos, o que permite verificar se eles compreenderam os elementos essenciais do conteúdo matemático inseridos na aula, consolidar as aprendizagens construídas nas etapas anteriores e aprofundar e ampliar as compreensões sobre aquele conteúdo ou tópico matemático.

A metodologia de ensino aqui apresentada constitui uma forma de trabalho, em sala de aula, a partir de problemas geradores. Usando uma abordagem de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática por meio da Resolução de Problemas, os alunos constroem conhecimentos de conceitos e conteúdos matemáticos de maneira mais significativa e eficaz.

Outro ponto importante é oferecer aos alunos uma proposta de Resolução de Problemas, por meio de atividades que estabeleçam relações entre o cotidiano e os conteúdos escolares, fazendo com que estes tenham sentido e significado para os alunos.

Na seção seguinte, apresentamos a Metodologia que sustenta a pesquisa.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa qualitativa na modalidade pesquisa de campo, sendo que a pesquisadora é ao mesmo tempo professora da turma, ocupando a posição de elaborar, desenvolver e analisar as tarefas. Os participantes da pesquisa são alunos do 5º Ano da Escola Municipal Professor Mário Godoy Castanho, na cidade Uberlândia-MG.

Dividimos a pesquisa em cinco etapas. A primeira trata de estudo bibliográfico, em repositórios digitais, nos quais a pesquisadora buscou obras, teses, dissertações, produtos educacionais e artigos publicados. Na segunda etapa, estudo documental, analisamos o que está proposto para o ensino de Matemática no 5º Ano do Ensino Fundamental nos documentos oficiais: a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018), as Diretrizes Curriculares Municipais - DCMs (Uberlândia, 2020), a Avaliação Diagnóstica e o Projeto Político-Pedagógico da escola.

Uma vez constituído o referencial teórico, inicia-se a terceira etapa, a construção das tarefas contextualizadas.

As situações-problemas serão relacionadas às unidades temáticas da Matemática e seus respectivos objetos de conhecimento: Números, Geometria, Álgebra, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística, envolvendo situações-problemas do cotidiano e a Matemática escolar. As tarefas são desenvolvidas utilizando diferentes recursos de comunicação oral, escrita e pictórica.

A quarta etapa constitui-se da pesquisa de campo, cuja produção de dados ocorre através de tarefas/problemas desenvolvidos com os alunos da turma de 5º Ano. Ao longo dessa etapa realizamos diferentes tarefas, de forma individual ou em grupos, que possibilitem aos alunos apropriarem-se da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, ao solucioná-las. Para registro da etapa, utilizamos variados instrumentos de coletas de dados, tais como notas de campo da pesquisadora, registro em vídeos e fotos, diário de bordo dos alunos contendo resolução das tarefas, observações e reflexões.

Na quinta etapa realiza-se a análise dos dados, que será feita por meio da triangulação múltipla (dados e métodos), contemplando os referenciais teóricos, as tarefas e os problemas elaborados e desenvolvidos com os alunos e a apropriação das etapas de Resolução de Problemas. Flick (2013) define a triangulação como uma abordagem para estudar um problema de pesquisa a partir de perspectivas privilegiadas, incorporando diversas visões sobre o problema em questão, buscando revelar uma compreensão mais abrangente.

Na seção seguinte, discorreremos sobre a atividade “Boca do Palhaço”, a partir da qual tecemos as primeiras análises.

DESENVOLVIMENTO

Esta atividade se deu no ambiente natural da sala de aula. Trabalhamos dentro da unidade temática Números e nos propusemos a possibilitar o desenvolvimento da habilidade “[...] resolução e a elaboração de problemas de multiplicação [...] utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos” (Brasil, 2018, p. 295).

O objetivo da tarefa foi trabalhar de forma lúdica o significado da multiplicação como soma de parcelas iguais. De acordo com Moretti (2015), a ideia da adição de parcelas iguais “[...] apresenta a multiplicação como instrumento que sintetiza (torna mais econômica), a soma”. Nesse caso, a “[...] estratégia de resolução está mais próxima do conceito de adição que do conceito de multiplicação” (Moretti, 2015, p. 90).

Para iniciar o desenvolvimento dessa atividade com os alunos, a primeira preocupação foi criar o problema gerador, relacionando-o com o cotidiano e o interesse da turma. Na festa junina da escola em junho de 2024, um evento interno, os alunos participaram de algumas brincadeiras (Boca do Palhaço, Pescaria e Jogo das Argolas) no pátio; fizemos bingo na sala de aula; e, na hora das apresentações das danças, a entrada foi liberada para os pais assistirem. Os alunos do 5º Ano demonstraram interesse em jogar a “Boca do Palhaço”, porém, as crianças menores tiveram prioridade nas brincadeiras.

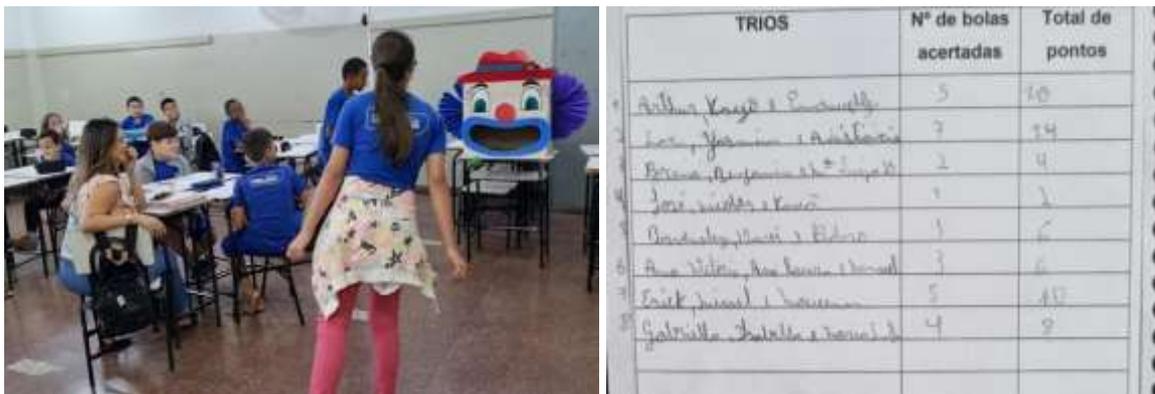
Observando o interesse dos alunos e ouvindo suas reclamações por não terem participado da forma que queriam, tivemos a ideia de levar a “Boca do Palhaço” para a sala de aula e utilizá-la na introdução da multiplicação, considerando o significado dessa operação como uma adição de parcelas iguais. Sendo assim, o problema gerador foi selecionado a partir da brincadeira pela qual a turma teve interesse na festa junina.

Os alunos foram organizados em trios e nesse momento foi entregue a eles um caderno pequeno, o diário de bordo, e uma folha com o problema gerador: *“Todos os alunos da turma irão arremessar as bolas e tentar acertar a Boca do Palhaço. Cada jogador lançará 3 bolas. Cada acerto tem o valor de 2 pontos. Os jogadores foram organizados em trios. Vamos anotar na tabela quantas bolas cada trio acertará”*.

É mister ressaltar que a atividade foi desenvolvida considerando as dez etapas da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas, de Onuchic *et al.* (2014). Nesse sentido, a aula foi conduzida de modo que os alunos pudessem pensar formas de solução para o problema proposto e realizar o registro de seu modo de pensar.

Inicialmente foi realizada a leitura individual do problema. Em seguida, nova leitura, desenvolvendo assim a segunda e a terceira etapas da RP (Leitura individual e em conjunto). Nessa nova leitura os alunos atentaram-se para as informações importantes do problema, como, por exemplo, o valor de cada bola acertada. Após a leitura, realizamos os arremessos; paralelamente, os alunos preencheram a tabela (Figura 1) com a quantidade de bolas que cada trio acertou.

Figura 1: Alunos jogando a Boca do Palhaço e tabela preenchida por eles



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2024)

“Cabe ao professor criar um ambiente de tranquilidade, em que os alunos não tenham medo de estabelecer e testar hipóteses, mesmo correndo o risco de errar” (Toledo; Toledo, 2009, p. 84). Nesse sentido, após a realização da brincadeira e para a realização da quarta etapa da RP (Resolução do problema), os alunos foram agrupados em trios com o objetivo de discutir como resolver o problema gerador.

Efetivando a quinta etapa (Observar e incentivar), caminhei pela sala observando as estratégias de resolução do problema, questionando se estavam conseguindo fazer e como chegaram àquela resposta. Foi possível perceber que alguns trios já haviam resolvido o problema utilizando os fatos básicos da multiplicação. Outro trio estava usando apenas a contagem nos dedos, contando de dois em dois e registrando diretamente a resposta. Solicitei a esse trio que registrasse a forma que eles encontraram a resposta e, após uma discussão entre o grupo, os alunos chegaram à conclusão de que era mais fácil utilizar os fatos básicos da multiplicação para resolver o problema proposto.

Ainda durante as observações, foi possível perceber que os alunos de outro trio não estavam entendendo, apresentando dificuldades para resolver o problema. Sendo assim, alguns questionamentos foram feitos ao grupo:

Professora/pesquisadora: *Quantas bolas o trio 1 acertou?*

Alunos: 5.

Professora/pesquisadora: *Cada bolinha acertada vale quantos pontos?*

Alunos: 2 pontos.

Professora/pesquisadora: *Se eu acertar apenas 1 bolinha, quantos pontos eu fiz?*

Alunos: 2.

Professora/pesquisadora: *E se eu acertar 2 bolas?*

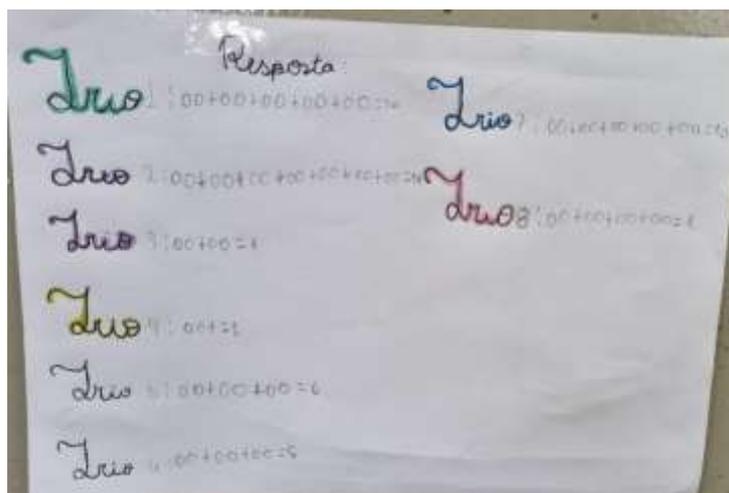
Alunos: 4.

Professora/pesquisadora: *Vamos pensar! O trio 1 acertou 5 bolas, quantos pontos eles fizeram? O que vocês podem fazer para chegar nesta resposta?*

Nesse instante, o trio demonstrou entendimento, então me afastei e deixei eles conversarem e resolverem o problema. Esse trio utilizou a soma de parcelas iguais e registrou a resolução em forma de desenhos (Figura 2). É importante ressaltar que, quando os alunos estão livres da obrigação de fazer contas para achar a resposta, sentem-se mais à vontade para “[...] seguir sua intuição, tentar adivinhar, chutar, procurar regularidades ou regras de formação de padrões. Enfim conseguem organizar seu próprio plano de ação” (Toledo; Toledo, 2009, p. 85).

Toledo e Toledo (2009, p. 84) apontam que “É tarefa do professor mostrar as possíveis estratégias de resolução para os problemas e, ao mesmo tempo, abrir espaço para que a classe discuta os vários métodos encontrados pelos alunos”. Imbuída dessa certeza, iniciamos a sexta e a sétima etapas: o Registro das resoluções na lousa e, respectivamente, a Plenária.

Figura 2: Registro da resolução do problema utilizando desenhos



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2024)

Quando todos os trios chegaram a uma conclusão, foi entregue uma folha sulfite para registrarem a resolução do problema, ou seja, como chegaram à

resposta. Todas as folhas de registro foram agrupadas, montando um painel de soluções. Na sequência os alunos foram até a frente e explicaram aos colegas como resolveram o problema.

Um dos trios utilizou os fatos básicos da multiplicação do 2 e explicou como chegou à resposta: *“Nós chegamos a essa conclusão usando 'vezes', pelo fato de ser dois, aí a gente pegou a tabuada do 2 e fez multiplicado pelos pontos (quantidade de bolas acertadas por cada trio)”*.

O trio que teve dificuldade para resolver o problema e precisou do auxílio da professora/pesquisadora explicou que estavam contando utilizando os dedos, mas com os desenhos das bolinhas eles conseguiram chegar à resposta mais facilmente. Observe a explicação desse trio: *“A gente 'tava tentando fazer com os dedos, só que a professora falou pra gente registrar, desenhando as bolinhas. Aí a gente foi desenhando as bolinhas conforme os trios, assim, o trio que acertou 5 bolinhas, a gente desenhou 2 bolinhas cinco vezes, aí a gente somou.”*

Na oitava etapa (Busca do consenso), foi o momento de buscar um consenso acerca da resposta correta. Foi importante evidenciar para os alunos que não há apenas uma solução para o problema. Durante a nossa conversa, questionei o que eles tinham achado das respostas encontradas pelos colegas e alguns alunos deram a sua opinião:

Aluno 1: *Estão todas corretas.*

Aluno 2: *A maioria usou vezes.*

Aluna 3: *Cada trio usou uma estratégia diferente, mas todo mundo chegou na resposta certa.*

Aluna 4: *Eu achei interessante que a maioria dos trios usou a multiplicação, mas alguns fizeram desenhos e também chegou na resposta.*

Para a Formalização do conteúdo (nona etapa), registramos no quadro os dois tipos de respostas apresentadas por eles, quais sejam, pictórica e pelo fato básico da multiplicação (5×2). Questionei se ambas as respostas estavam corretas e a turma respondeu que sim. Perguntei qual era a forma mais rápida de resolver o problema apresentado e os alunos responderam que era pela “conta de vezes”.

Expliquei-lhes que, quando dominamos os fatos básicos da multiplicação, conseguimos resolver operações e problemas de forma mais rápida e prática, mas que o desenho ajuda a compreender o conceito da operação. Na ocasião, formalizei

os fatos básicos da multiplicação de 2, reforçando o significado da multiplicação como uma adição de parcelas iguais. O trio 1 acertou 5 bolas na Boca do Palhaço. Para encontrarmos a pontuação feita por esse trio, deveríamos multiplicar 5×2 , ou somar o número 2 cinco vezes ($2+2+2+2+2$).

Para confirmar se eles haviam compreendido o significado da multiplicação como a adição de parcelas iguais e para finalizar, propus uma nova situação-problema, considerando agora que cada bolinha acertada valeria 3 pontos, abordando assim a última etapa da RP (Proposição e resolução de novos problemas).

Enquanto os alunos tentavam resolver o novo problema, caminhei pela sala e foi possível observar que todos os trios conseguiram resolver a nova situação proposta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: UM OLHAR PARA A ATIVIDADE DESENVOLVIDA

Durante o desenvolvimento da atividade foi possível perceber que os alunos compreenderam que os problemas não apresentam uma única solução, pois podem ser resolvidos utilizando diferentes estratégias, como operações (de adição e/ou multiplicação), desenhos, esquemas e que, independentemente da estratégia utilizada em cada trio, todos chegaram à resposta correta.

Durante as conversas e o desenvolvimento da atividade, os alunos demonstraram compreensão em relação ao significado da multiplicação como uma adição de parcelas iguais, realizando com facilidade o novo problema proposto e utilizando os fatos básicos da multiplicação do 3.

Foi possível perceber também que os alunos ainda apresentam certa dificuldade em comunicar-se, mostrando-se tímidos e inseguros na hora de explicar suas soluções. Porém, demonstraram muito interesse e empolgação em realizar as atividades propostas, visto que levamos para a sala de aula uma brincadeira que havia despertado o interesse deles na festa junina. Ao final da aula, numerosos alunos comentaram que haviam gostado muito da aula, que tinha sido divertido e que eles aprenderam brincando, o que nos faz inferir ser essa uma boa estratégia.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

FLICK, Uwe. **Introdução à metodologia de pesquisa**. Porto Alegre: Penso, 2013.

MORETTI, Vanessa Dias. **Educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: princípios e práticas pedagógicas**/Vanessa Dias Moretti, Neusa Maria Marques de Souza. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2015.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa.; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; NOGUTI, Fabiane Cristina Höpner; JUSTULIN, Andresa Maria. (Orgs). **Resolução de problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

TOLEDO, Marília Barros de Almeida; TOLEDO, Mauro de Almeida. **Teoria e prática de Matemática: como dois e dois**. São Paulo: FTD, 2009.

UBERLÂNDIA. Secretaria Municipal de Educação. **Diretrizes Curriculares Municipais - DCMs**. Uberlândia: SMU, 2020.