UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº17.228 de 25/11/2016
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXVIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS
SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2024

Estudo do conceito de divisão: realizações de um grupo de professores

Rebeca Rios Santos[1]; Jaqueline de Souza Pereira Grilo[2]
1. Bolsista – Modalidade Bolsa/PROBIC, Graduanda em Licenciatura em Matemática, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: rebeca.rebecarios@hotmail.com
2. Orientadora, Departamento de Educação, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: jspgrilo@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Ensino; Matemática; Formação de Professores.

INTRODUÇÃO

De acordo com Grilo e Costa (2023), há algum tempo as discussões em torno da formação inicial de professores que ensinam matemática nos Anos Iniciais da Educação Básica apontam lacunas referentes ao desenvolvimento de conhecimentos específicos para ensinar. No Brasil, o ensino das quatro operações matemática tem ocupado lugar de destaque nessa discussão, a partir do contato com os estudos realizados por Constance Kamii (KAMII; JOSEPH, 2008; KAMII; LIVINGSTON, 1995).

Estudos mais recentes apontam como possibilidades de melhoria da aprendizagem envolvendo as quatro operações, o uso de recursos didáticos como: jogos (SOUZA, 2021; BAUMGARTEL; POSSAMAI, 2020; GOMES; NUNES, 2017) e materiais concretos, a exemplo do Material Dourado e Quadro Valor de Posição (GRILO; COSTA, 2023; OLIVEIRA ET AL., 2017). Ganha destaque também os estudos que defendem o uso de softwares com a mesma finalidade (KLISZCZ ET AL., 2016; MARCONDES, 2016; AGUIAR; CASTILHO, 2017).

O uso de diferentes estratégias metodológicas para o ensino das quatro operações é parte da complexa rede de conhecimentos necessários ao professor para ensinar, visto que tal conhecimento difere do conhecimento matemático necessário a outros profissionais (BALL; BASS, 2003). De acordo com Ball, Thames e Phelps (2008), todos concordam que a compreensão do conteúdo é essencial para o ensino, mas não é suficiente, pois ao professor é requerido outros conhecimentos.

Assim, apesar da vasta literatura envolvendo o ensino das quatro operações nos anos iniciais, poucos são os estudos que problematizam a matemática para o ensino desses conteúdos (MOIA; MENDES; PEREIRA, 2022). Na perspectiva de Davis e Renert (2014), a matemática para o ensino

> é uma forma de estar com o conhecimento matemático que permite ao professor estruturar situações de aprendizagem, interpretar as ações dos alunos com atenção e responder com flexibilidade, de forma a permitir que os alunos ampliem a compreensão e expandam o alcance das suas possibilidades interpretativas através do acesso a conexões poderosas e práticas apropriadas. (DAVIS; RENERT, 2014, p. 4 – tradução nossa)

Assim, desenvolvemos um estudo com o objetivo de discutir a matemática para o ensino das quatro operações compartilhada por professores participantes de um curso de formação contínua.

PERCURSO METODOLÓGICO

Face ao objetivo da pesquisa, adotamos a abordagem qualitativa por nos permitir interrogar as experiências individuais e descrevê-las a partir dos significados dados pelos participantes (CRESWELL, 2010). Para a produção e análise dos dados recorremos aos pressupostos analíticos do Estudo do Conceito (EC). O EC consiste em uma elaboração coletiva de conceitos matemáticos, na qual professores formulam/desenvolvem/propõem uma Matemática para o ensino por meio da análise, questionamentos e elaboração de novas formas de comunicar os conceitos (DAVIS; RENERT, 2014).

O Estudo do Conceito organiza-se em quatro ênfases, não lineares e não hierárquicas: realizações, panoramas, vinculações e combinações. As realizações são descritas a partir da identificação das formas (definições formais, algoritmos, metáforas, símbolos, imagens, aplicações, gestos) que o professor utiliza para comunicar um conceito matemático e é através delas que os alunos são capazes de interpretar e dar sentido a um determinado conceito. Dada a limitação da quantidade de laudas, nos restringiremos a apresentar as *realizações* referentes ao campo multiplicativo, com foco no conceito de Divisão. Tal campo engloba "o conjunto de situações cujo domínio requer uma multiplicação, uma divisão ou uma combinação de tais operações". (MOREIRA, 2002, p. 9). A escolha se justifica pois foi o campo que mais gerou discussão no grupo.

Os dados foram produzidos em um Curso de Aperfeiçoamento para Professores (CAP) ofertado em parceria com o Programa de Matemática Carloman Carlos Borges e foi registrado por meio de gravação de áudio e vídeo que, posteriormente, foram transcritos no intuito da identificação das *Realizações* do conceito de Divisão. O CAP foi desenvolvido em 5 encontros que duraram aproximadamente 3 horas cada um e contou com a participação de 19 professores. Os dois primeiros encontros voltaram-se para o campo aditivo e o terceiro e o quarto encontros, para o campo multiplicativo. No último encontro, os professores compartilharam materiais didáticos destinados ao ensino de um dos campos, produzidos por eles. De acordo com a perspectiva teórica do EC, as realizações capturadas dizem respeito à Matemática para o ensino compartilhada pelo grupo investigado em relação ao conceito estudado.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No primeiro encontro de cada um dos campos conceituais os professores foram questionados sobre as palavras que eles associavam aos conceitos matemáticos envolvidos em cada campo. Assim, com base nas respostas dadas pelos professores referentes ao conceito de Divisão, foi construída uma nuvem de palavras. Durante a discussão a respeito das palavras registradas na nuvem, observamos que os professores não associaram o conceito de Divisão à ideia de Medida, restringindo a realização do conceito à ideia de Distribuição, enquanto uma repartição equitativa. Após a construção da nuvem, os professores tinham a sua disposição um módulo com algumas questões que os provocavam a pensar sobre realizações dos conceitos estudados.

Selecionamos a questão (Figura 1) que mobilizou o maior número de realizações do conceito de Divisão para ilustrar a discussão efetuada no grupo.

Figura 2. Resolução não-convencional para um problema envolvendo divisão

Ao Ed (um aluno de segundo ano), foi dado o seguinte problema durante uma entrevista: "Quanto é quarenta e dois dividido por sete?"
Ed respondeu:
"Quarenta dividido por dez são quatro; três mais três mais três mais três são doze; doze mais dois são quatorze; quatorze dividido por dois são sete; dois mais quatro são seis".
Para garantir que a resposta do Ed não havia sido acidental, e para tentar elucidar maiores informações sobre o seu método, a professora colocou outra pergunta ao Ed: "Quanto é 72 dividido por oito?"
Ed respondeu:
"Setenta dividido por dez são sete; sete vezes dois são quatorze; quatorze mais dois são dezesseis; dezesseis dividido por dois são oito; dois mais sete são nove. A resposta é nove". [extraído de Harel and Behr, 1991]
Determine como justificar o pensamento de Ed. Procure resolver outros problemas utilizando a mesma estratégia dele. O que o Ed entende sobre a divisão? Ofereça uma justificativa matemática para a estratégia que ele usou.

Fonte: Problema extraído de D'AMBRÓSIO (2005, p. 26).

Após serem apresentados ao problema, o grupo de professores elaborou diferentes realizações no intuito de compreender a estratégia de resolução não convencional do estudante Ed. A primeira realização dos professores ocorreu apoiada na transposição da linguagem materna (expressa por Ed) para a linguagem matemática (Figura 2A) e a segunda apoiou-se na ilustração (Figura 2B).

Figura 2A. Solução de Ed traduzida para a linguagem matemática

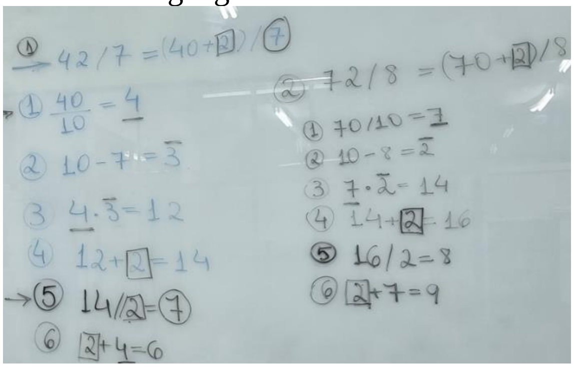
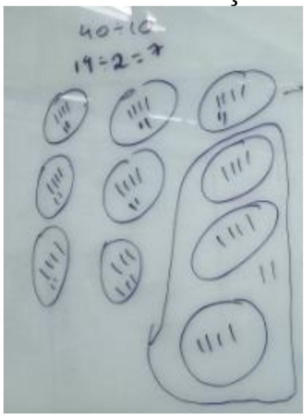


Figura 2B. Solução de Ed explicada por meio de ilustração



Fonte: Dados da pesquisa

Para explicar como Ed pensou, a realização expressa em 2A, gerou a seguinte discussão:

> Primeiro você vai ter o número, exemplo do 72, aí você decompõe separando as dezenas das unidades. Em seguida, divide as dezenas por 10, que dá 7. Só que era pra ele dividir por 8, então ele subtraiu 10 – 8 para saber quanto que ele dividiu a mais, que foi 2. Daí ele multiplica a diferença, que foi dividida a mais, pelo valor encontrado na divisão da dezena por 10, que é o 7 vezes 2 que dá 14. Aí a soma desse 2 com o 14 é o mesmo 2 da unidade que eu desconsiderei dos 72, que dá 16. Daí ele pensa qual número dividido por 16 dá 8, que é a quantidade que ele tinha que dividir originalmente, por que ele quer saber quantas vezes o 16 cabe nesses 8, que é 2 por que 16 dividido por 2 dá 8. Aí, ele pega esse 2 que acabou de encontrar e soma com o 7 que foi o que ele encontrou lá no primeiro passo, 2 mais 7 dá 9. A mesma coisa faz com o primeiro caso.

Vê que a transposição ocorreu baseada em inferências sobre o que Ed pode ter pensado. Mas, o grupo ainda não se sentia satisfeito com a explicação, voltando-se para a realização expressa em 2B com a seguinte explicação.

> Ele tinha 42 para dividir por 7. Mas ele dividiu 40 por 10. Então ele distribuiu em cada um desses 10 círculos 4 unidades. Só que era para dividir por 7, então sobraram 3 círculos pra ele redividir. Só que na verdade era 42 para dividir e ele só dividiu 40, então ele tem que colocar mais esses 2 que ficaram faltando nesse grupo. E somando esses 2 ficaram com 14. Daí que ele divide esse 14 por 2 porque ele se pergunta qual o múltiplo que foi dividido por 14 da 7, que é por quanto ele queria dividir inicialmente, por isso ele divide o 14 por 2 porque 14 dividido por 2 dá 7. E aí esse 2 usado nessa divisão quer dizer que preciso colocar mais 2 nos 7 círculos. E por isso dá 6, porque fica 2 mais 4 que é a quantidade que já tinha em cada círculo.

Os professores concordaram que o uso da ilustração torna a resolução de Ed mais compreensível e refletem sobre a importância de o professor fazer uso de diferentes realizações não apenas para ensinar, mas para compreender as resoluções não convencionais dos seus alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação dos professores no CAP revelou que a Matemática para o ensino pode ser cada vez mais aperfeiçoada a partir da imersão em formações contínuas que priorizem as experiências docentes e o compartilhamento das socializações entre os participantes. Quanto as realizações identificadas referentes ao conceito de divisão incluem-se: uso de materiais didáticos, transposição da linguagem materna para a linguagem matemática e a ilustração. Ressaltamos também que apesar do conceito se configurar dentre aqueles previstos para os anos iniciais, a nuvem de palavras construída apontou para uma visão limitada a respeito do conceito de Divisão.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, C. E. P.; CASTILHO, R. B. de..Uso de softwares educacionais no ensino de operações matemáticas fundamentais: um estudo de caso no Telecentro. **Revista De Estudos e Pesquisas Sobre Ensino Tecnológico**, v. 3, n. 6, 2017.

BALL, D. L., THAMES, M. H. e PHELPS, G. Content knowledge for teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education**. v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

BALL, D. L.; BASS, H.. Making mathematics reasonable in school. In: J. KILPATRICK, G. MARTIN & D. SCHIFTER (Eds.). **A Research Companion to principles and standards for school mathematics**. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2003, p. 3-14.

BAUMGARTEL, P.; POSSAMAI, J. P.. Jogo didático e o desenvolvimento do cálculo mental. **Revista De Ensino De Ciências e Matemática**, v. 11, n. 3, p. 465-485, 2020.

CRESWELL, J. W. **Qualitative inquiry and research design:** choosing among Five approaches. Thousand Oaks: Sage, 2007.

D'AMBRÓSIO, B. S.. Conteúdo e metodologia na formação de professores. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M.. (Org.). **Cultura, Formação e Desenvolvimento Profissional de Professores que Ensinam Matemática**: investigando e teorizando a partir da prática. 1 ed. São Paulo: Musa Editora, 2005, p. 20-32.

DAVIS, B.; RENERT, M. **The Math Teachers Know:** profound understanding of emergent mathematics. NY: Routledge, 2014.

GOMES, V. B.; NUNES, I. C. V. A utilização do jogo da ASMD como recurso didático para o ensino das quatro operações. **Remat**, v. 3, n. 2, p. 62–77, 2017.

GRILO, Jaqueline de Souza Pereira; COSTA, Wedeson Oliveira. "Novas formas de aprender" para ensinar matemática: experiências formativas com estudantes de pedagogia. Revista Interinstitucional Artes de Educar, v. 9, n. 1, p. 107-125, 2023.

KAMII, C.; JOSEPH, L. L.. **Crianças pequenas continuam reinventando a aritmética – séries iniciais:** implicações da teoria de Piaget. 2 ed. São Paulo: Artmed, 2008.

KAMII, C.; LIVINGSTON, S. J.. **Desvendando a Aritmética:** implicações da teoria de Piaget. 7 ed. Campinas, SP: Papirus, 1995.

KLISZCZ, S. *et al*. Jogo educacional digital para apoio ao aprendizado de matemática. **Tear**, v. 5, n. 1, 2016.

MARCONDES, S. M. de L.. O uso de software no processo de ensino-aprendizagem. **Eventos Pedagógicos**, v. 7, n. 2, p. 597-607, 2016.

MOIA, R. E. de C.; MENDES, I. A.; PEREIRA, M. F. F.. A dimensão história e epistemologia da matemática presente em dissertações e teses (1990-2018) relacionadas aos anos iniciais do ensino fundamental. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 9, n. 26, p. 152-164, 2022.

MOREIRA, M. A. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, n.1, 2002.

OLIVEIRA, M. K. *et al*. Material dourado como recurso pedagógico para o ensino das quatro operações matemáticas. **Ambiente**, v. 9, n. 2, p. 114-130, 2017.

SOUZA, L. M. de. Ludicidade no ensino da matemática. **Revista Nova Paideia**, v. 3, n. 1, p. 81-92, 2021.