

CONCEPCIONES DE DOCENTES DE ESCUELA PRIMARIA SOBRE ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS A PARTIR DEL DESARROLLO DE SITUACIONES PROBLEMA

Nassara Maia Cabral Cardoso Gomes

nassaramaia@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4675-2315>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)
Fortaleza, CE, Brasil.

Juscileide Braga de Castro

juscileide@virtual.ufc.br

<https://orcid.org/0000-0002-6530-4860>

Universidade Federal do Ceará (UFC)
Fortaleza, CE, Brasil.

Joselene Lima Pinheiro

lenopinheiro@unilab.edu.br

<https://orcid.org/0000-0003-0075-0402>

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)
Redenção, CE, Brasil.

Recibido: 18/11/2021 **Aceptado:** 09/04/2022

Resumen

La investigación analizó datos obtenidos en un contexto de educación continua ofrecida en red por instituciones de Bahia, Ceará y Pernambuco. Se adoptó como referente teórico la Teoría de los Campos Conceptuales (TCC) de Gérard Vergnaud y la sistematización desarrollada por Sandra Magina y colaboradores, específicamente en lo que se refiere al Campo Conceptual de las Estructuras Multiplicativas. El objetivo es analizar las concepciones sobre los problemas de multiplicación y división que presentan los docentes que enseñan Matemática en los Años Iniciales de la Enseñanza Fundamental. La metodología se caracteriza por ser una investigación exploratoria y documental de carácter cualitativo. Se analizaron datos de tres docentes que actúan en los primeros años de la Enseñanza Fundamental de una escuela pública del municipio de São Gonçalo do Amarante/CE. Son conjuntos de 8 preguntas propuestas por estos sujetos, antes y después del entrenamiento, que involucran multiplicaciones o divisiones. Como resultado se aprecian avances en la elaboración de situaciones multiplicativas, concepción de los problemas propuestos y una mejora significativa en cuanto a la adecuación al campo multiplicativo. Se notó la tendencia a la proposición de problemas de relaciones cuaternarias, en el eje de la simple proporción y la reducción de proposiciones problemáticas. Además de estos avances, los datos mostraron que los sujetos mostraron cambios en la variedad de situaciones y relaciones propuestas, lo que apunta a la necesidad de intervenciones de formación.

Palabras clave: Teoría de los Campos Conceptuales. Estructuras Multiplicativas. Formación de profesores.

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL ACERCA DAS ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS A PARTIR DA ELABORAÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA

Resumo

A pesquisa analisou dados obtidos em um contexto de formação continuada oferecida em rede por instituições na Bahia, Ceará e Pernambuco. Como referencial teórico, adotou-se a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Gérard Vergnaud e a sistematização elaborada por Sandra Magina e colaboradores, especificamente quanto ao Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativas. O objetivo é analisar as concepções referentes a problemas de multiplicação e divisão apresentadas por professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A metodologia caracteriza-se como pesquisa exploratória e documental de cunho qualitativo. Foram analisados dados referentes a três professores que atuam no segmento em uma escola pública do município de São Gonçalo do Amarante/CE. São conjuntos de 8 questões propostas por estes sujeitos, antes e depois da formação, envolvendo multiplicação ou divisão. Como resultados, constata-se avanços quanto à elaboração de situações multiplicativas, concepção dos problemas propostos e significativa melhora quanto à adequação ao campo multiplicativo. Percebeu-se a tendência à proposição de problemas de relação quaternária, no eixo de proporção simples e a diminuição de proposições problemáticas. Além desses avanços, os dados demonstraram que os sujeitos apresentaram modificações quanto à variedade das situações e relações propostas, o que apontou para a necessidade de intervenções formativas.

Palavras chave: Teoria dos Campos Conceituais. Estruturas Multiplicativas. Formação de professores.

CONCEPTIONS OF ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS ABOUT MULTIPLICATIVE STRUCTURES BASED ON THE DEVELOPMENT OF PROBLEM SITUATIONS

Abstract

The research analyzed data obtained in a context of continuing education offered in a network by institutions in Bahia, Ceará and Pernambuco. As a theoretical framework, we adopted the Theory of Conceptual Fields (TCF) by Gérard Vergnaud and the systematization elaborated by Sandra Magina and collaborators, specifically regarding the Conceptual Field of Multiplicative Structures. The objective is to analyze how conceptions refer to multiplication and division problems by teachers who teach Mathematics in the Early Years of Elementary School. The methodology is described as an exploratory and documentary research of a qualitative nature. Data were directed to three teachers who work in the segment in a public school in the city of São Gonçalo do Amarante / CE. There are sets of 8 questions proposed by these themes, before and after training, involving multiplication or division. As a result, there are advances in the formulation of multiplicative hypotheses, conception of the proposed problems and reduction in terms of adequacy to the multiplicative field. It was noticed a tendency to propose problems of quaternary relationship, in the axis of simple proportion and a decrease in problematic propositions. In addition to these advances, the data showed that the types of data transfer regarding several of the proposed possibilities and relationships, which pointed to the induction of formative possibilities.

Keywords: Theory of Conceptual Fields. Multiplicative Structures. Teacher training.

Introdução

Ser professor exige um compromisso constante com as relações de ensino e de aprendizagem, requisitando dedicação, compromisso e comprometimento. De acordo com Borba (2017), a formação inicial tem como papel principal desenvolver conhecimentos de conteúdos e pedagógicos que habilitem o professor a exercer a docência. Apesar disso, observa-se em algumas formações, que os conteúdos são trabalhados de forma desarticulada com a formação pedagógica, dificultando a articulação entre estes conhecimentos, o que torna a formação continuada indispensável ao professor (Cavalcante & David, 2007).

Além da desarticulação entre os conhecimentos de conteúdo e pedagógicos, pesquisas apontam deficiências no que diz respeito ao ensino da Matemática (Cavalcante & David, 2007; Nacarato, Mengali, & Passos, 2019; Souza, 2015).

As dificuldades dos professores, em trabalhar determinados conteúdos, sem dúvidas influenciam na forma como os estudantes aprendem Matemática. Estudos procuram identificar as causas de tais dificuldades, traçando possíveis soluções para desmistificar conceitos equivocados sobre a Matemática e práticas que não contribuem com o desenvolvimento de conceitos (Castro, 2016; Santos, 2015; Souza, 2015).

Tais problemas da formação matemática devem-se, em parte, à concepção de que a lógica matemática pode ser ensinada por repetição das definições e dos algoritmos, por meio de palavras-chave ou modelos pré-definidos sem o entendimento das relações ali estabelecidas (Magina, Merlini & Santos, 2016). Essa concepção de ensino tem prevalecido durante muitos anos nas escolas brasileiras.

Neste sentido, a contribuição de Vergnaud (1993, 2009) ao desenvolver a Teoria dos Campos Conceituais (TCC), oportuniza a reflexão sobre práticas de ensino de Matemática. Segundo a TCC, “um conceito não pode ser reduzido à sua definição, principalmente se nos interessamos por sua aprendizagem e seu ensino. É através das situações e dos problemas a resolver que um conceito adquire sentido” (Vergnaud, 1993, p.01).

Para Vergnaud (2009) um dos problemas na formação de professores é a falsa concepção de que os conceitos são objetos prontos. Os conceitos precisam ser construídos pelos estudantes, construindo novos esquemas a partir de outros já existentes. Assim, a preocupação dos professores precisa estar centrada na abstração reflexiva desses esquemas desenvolvidos ao longo da experiência diária dos alunos. Contudo, muitos docentes desconhecem tais aspectos.

A TCC é uma teoria cognitivista que procura apresentar uma estrutura coerente, bem como princípios básicos acerca do estudo do desenvolvimento e aprendizagem das competências complexas, principalmente as que dependem da técnica e da ciência. Por apresentar uma estrutura à aprendizagem, a referida teoria envolve a didática, com a finalidade em propor uma estrutura que possa entender as filiações e as rupturas entre conhecimentos em crianças e adolescentes. Nos adultos, tal estrutura ocorre nos hábitos e formas de pensamentos adquiridos (Vergnaud, 1993).

Para essa finalidade, tem-se como objetivo analisar as concepções referentes a problemas de multiplicação e de divisão que apresentam professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

A seguir discutir-se-á sobre a Teoria dos Campos Conceituais e sobre as Estruturas Multiplicativas. Na sequência, apresentar-se-á os procedimentos metodológicos desta investigação, seguidos da discussão dos resultados. Por fim, as considerações finais propõem reflexões acerca das mudanças de concepções sobre a elaboração de situações-problema do campo multiplicativo que os docentes podem desenvolver a partir de estudos sobre a TCC.

A Teoria dos Campos Conceituais e as Estruturas Multiplicativas

A Teoria dos Campos Conceituais é uma teoria cognitivista, com estudos relacionados ao desenvolvimento e à aprendizagem. Ressalta-se que o domínio dos conceitos matemáticos envolve um conjunto de conceitos, formando um campo conceitual. Vergnaud (1993, p.9) define um campo conceitual como “um conjunto de situações ou problemas, em que a análise e o tratamento pedem diversos tipos de conceitos, representações simbólicas e procedimentos, que apresentam-se em conexão uns com os outros”.

O conjunto de situações, representações e invariantes formam o que Vergnaud (1993) denomina de Campo Conceitual. O conjunto de situações dão significado ao conceito e são importantes para mobilizar o conjunto de invariantes (objetos, propriedades, relações) e o conjunto de representações simbólicas (representações numéricas, pictóricas, tabular, gráfica, dentre outras) que são usadas para representar as situações e os procedimentos realizados para resolvê-las (Castro, 2016).

Gitirana *et al.* (2014) afirmam que existem fatores que influenciam na formação e no desenvolvimento de conceitos, e que estes surgem a partir da resolução de situações com caráter

teórico ou prático. A TCC pode se constituir, assim, como uma ferramenta de identificação do desempenho dos estudantes, apresentando elementos que analisam as competências de aprendizagem dos mesmos (Souza, 2015).

A TCC também pode ajudar na compreensão de como os conceitos são formados, possibilitando que os professores proponham situações mais adequadas para a realidade dos estudantes, possibilitando o desenvolvimento conceitual. Castro (2016) usou a TCC em uma pesquisa com estudantes do Ensino Fundamental para entender as dificuldades e propor uma intervenção que ajudasse a desenvolver a compreensão de situações multiplicativas. Para isso, foram propostas a utilização de materiais com múltiplas representações como forma de relacionar uma diversidade de situações multiplicativas e seus invariantes. Logo tem-se na TCC o objetivo de explicar como crianças e adolescentes adquirem e desenvolvem conceitos (Gitirana *et al.*, 2014).

Sobre a relevância das situações para a TCC, Santos (2015) explica que as situações, das mais simples às mais complexas, podem ser analisadas a partir de uma combinação de tarefas que possuem dificuldades próprias.

Considerando que as situações dão sentido aos conceitos, ajudando a mobilizar os invariantes, a formação de um campo conceitual exige a mobilização de diversos conceitos, justificando as diferentes dificuldades ao realizar uma tarefa (Castro, 2016; Santos, 2015; Souza, 2015). Nesse sentido, Gitirana *et al.* (2014) afirmam que pesquisadores e professores apresentam dificuldades em compreender que um conceito, mesmo simples, não advém apenas de um tipo de situação, bem como uma simples situação não envolve um conceito somente, mas vários deles.

Em síntese, a TCC apresenta elementos que permitem ao professor um diagnóstico do nível em que seus alunos se encontram no que diz respeito ao domínio de um determinado campo conceitual. O professor é responsável por elaborar o maior número de situações didáticas possíveis, realizando experimentações com as mesmas. Podem ser usadas tanto para metas de curto prazo, em que seus alunos possam desenvolver competências e concepções para o uso imediato, quanto em longo prazo, fornecendo uma base para os conceitos que serão importantes posteriormente (Souza, 2015).

Este artigo utiliza as ideias de concepção do professor, tendo como referência as pesquisas de Souza (2015) e de Santos (2015). Estes autores afirmam que o papel do professor

está passando por diversas alterações, consequência das mudanças nas concepções da escola e da construção dos saberes, apresentando como resultados repensar a prática escolar cotidiana e o papel docente. A concepção não será revelada com facilidade, nem para si nem para o outro, sendo dificilmente observável, principalmente para assuntos que não são refletidos no cotidiano.

Em sua pesquisa, Souza (2015) traz o termo concepção como um substrato conceitual, em que consiste um papel importante que determina o pensamento e a ação. Traz, ainda, que os professores de Matemática que assumem o papel de organizador das experiências de aprendizagem, influenciam nas concepções dos seus alunos sobre a Matemática. O conceito de concepção assume o *status* de filtro, pois é indispensável para estruturar o sentido das coisas, como também seleciona os possíveis caminhos de atuação frente a novos contextos ou de certos problemas. Sendo assim, as concepções organizam, bem como interpretam o olhar do que temos e o que orientam nossas ações.

Dentre os diversos campos conceituais apresentados por Vergnaud e colaboradores, esta pesquisa prevê o estudo das Estruturas Multiplicativas. Sobre as Estruturas Multiplicativas utilizou-se, nesta exposição, exemplos adaptados de Souza (2015) e de Santos (2015) e as definições de ambos. Tais autores esclarecem que o campo conceitual das Estruturas Multiplicativas não se limita aos conceitos de multiplicação e de divisão, podendo envolver conceitos de: funções linear e n -linear, espaço vetorial, análise dimensional, fração, razão, combinação, número racional, dentre outros.

É comum a escola introduzir os conceitos de multiplicação e de divisão apenas quando são ensinados os conceitos de adição e subtração, apoiando-se na ideia de que a multiplicação deve, obrigatoriamente, vir após a adição. Por isso, usa-se constantemente uma situação-problema através da estratégia da soma de parcelas repetidas, chegando ao resultado, sem ao menos ter realizado a operação de multiplicação. Sendo assim, existe uma filiação entre a multiplicação e a adição (Souza, 2015).

Santos (2015) apresenta três pontos sobre a separação do procedimento em utilizar a soma de parcelas iguais em uma situação-problema que envolve o conceito multiplicativo, sob três pontos de vista. Seguem exemplos adaptados pelo referido autor.

A) Do ponto de vista didático: duas implicações devem ser destacadas: a ideia de que a multiplicação sempre aumenta, o que não acontece quando se trata de outro domínio numérico. Por exemplo, *Mônica comprou 0,40 m de fita. Sabendo que cada metro custa R\$ 0,80, quanto*

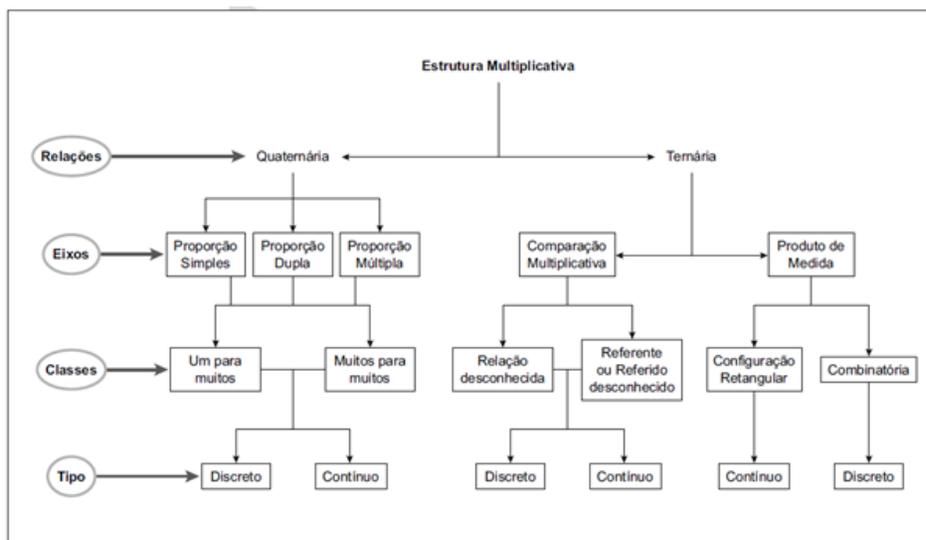
Mônica pagou pela compra? A segunda implicação diz respeito à impossibilidade em resolver uma dada situação utilizando a estratégia de adição repetida. Se tomássemos o exemplo da situação colocada antes, como se resolveria utilizando essa estratégia?

B) Do ponto de vista conceitual: Existe uma descontinuidade entre o raciocínio aditivo e o multiplicativo. No primeiro, as situações podem ser analisadas sob um único invariante operatório. Tomemos como exemplo a seguinte situação: *Mônica tem 8 moedas e ganhou da sua mãe mais 10 moedas. Com quantas moedas Mônica ficou?* Nas situações que envolvem o raciocínio multiplicativo, existe uma relação fixa (invariante) entre duas ou mais quantidades. “Ou seja, toda situação multiplicativa envolve duas ou mais quantidades e uma relação constante entre elas. Tem-se como exemplo: *Dona Benta gasta 4 ovos para fazer 1 bolo. Ela quer fazer 8 bolos. Quantos ovos ela vai gastar?*” (Santos, 2015, p.98).

C) Do ponto de vista cognitivo: Existem várias situações que precisam ser exploradas pelo professor e dominada pelo aluno, exigindo um maior investimento cognitivo.

Os pontos de vista apresentados nos encaminham a uma discussão sobre os diversos aspectos que envolvem o raciocínio da multiplicação. Tomando tal discussão, é oportuna a sistematização das situações multiplicativas para que possamos compreender as diferentes situações e relações existentes. Tal é o mérito da sistematização proposta por Magina *et al.* (2016), conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Esquema de Estruturas Multiplicativas



Fonte: Magina, Merlini & Santos (2016, p.69)

De modo a esclarecer as relações e as diferenças existentes no esquema apresentado na Figura 1, a seguir serão discutidas cada relação, eixo e classe pertencente ao esquema.

Relação quaternária: Envolve quatro valores de duas grandezas, tomadas duas a duas. Nela consistem três eixos: proporção simples, proporção dupla e proporção múltipla. Os eixos são divididos em duas classes: um para muitos e muitos para muitos.

Proporção Simples: Consiste em um eixo de situações multiplicativas que envolve uma relação quaternária em classes de correspondência um-para-muitos e muitos para muitos. Em uma situação do tipo proporção simples, existe uma constante relação de correspondência entre as duas grandezas envolvidas. Tomemos como exemplo a seguinte situação: *“Uma pessoa faz seis refeições por dia. Durante 10 dias, quantas refeições fazem uma família de 4 pessoas?”*. A classe de muitos-para-muitos envolve a relação entre duas ou mais variáveis que podem pertencer a naturezas iguais ou distintas (Souza, 2015). Conforme o exemplo a seguir: *“Um grupo de 20 pessoas consomem, em dois dias, 10 kg de carne. Eles passarão 20 dias em um acampamento. Quantos quilos de carne precisarão levar?”*

Proporção Dupla: São situações que envolvem, pelo menos, três grandezas ou pelo menos seis valores. Ou seja, uma é proporcional às outras duas de maneira separada. Por exemplo: *“Em uma sala de aula, 10 crianças consomem 20 litros de água por dia. Utilizando-se da mesma quantidade de consumo, quantos litros de água 15 crianças consumirão em 5 dias?”*

Proporção Múltipla: Nesse caso, quando se varia o valor de uma grandeza, todas são alteradas. Será utilizado o exemplo de Souza (2015, p. 39): *“Para fazer certo tipo de biscoito d. Elza usa a seguinte receita: para cada ovo ela usa 2 xícaras de farinha, e para cada xícara de farinha, 3 colheres de açúcar. Para fazer a massa usando 2 ovos, quantas colheres de açúcar ela vai precisar?”*

Além das relações quaternárias, existem situações que possuem relação ternária das quais podem assumir diferentes níveis de complexidade. Utilizaremos conceitos expostos por Souza (2015), Santos (2015), Vergnaud (2009) e Magina *et al.* (2016).

Relação Ternária: Vergnaud (2009, p. 57) afirma que tal relação: *“como o nome indica, ligam três elementos entre si”*. Inseridos nessas relações, existem dois eixos: comparação multiplicativa e produto de medidas.

Comparação Multiplicativa: Somente dois valores de grandezas iguais são comparados de forma multiplicativa pela razão da relação (escalar), em que um será o referente e o outro será o referido. Nesse eixo aparecem duas classes: relação desconhecida e referente ou referido desconhecido.

Relação desconhecida: *Comprei um estojo por R\$5,00 e uma agenda por R\$10,00. Quantas vezes a agenda foi mais cara que o estojo?*

Referido desconhecido: *Comprei o estojo por R\$ 5,00 e uma agenda que custou 2 vezes mais que o estojo. Qual foi o preço da agenda?*

Referente desconhecido: *Fui à papelaria para comprar uma agenda e um estojo. A agenda custou 2 vezes mais que o estojo. Sabendo que a agenda custou R\$ 10,00, quanto custou o estojo?*

Na primeira situação, é conhecida o valor do estojo (referente) e o valor da agenda (referido). É pedido para calcular a relação entre os dois para achar o produto. Na segunda situação, o referente é conhecido (o valor do estojo), a relação do preço do referente e referido (2 vezes mais), pedindo para calcular o valor da agenda (referido). Na última situação, o valor da agenda (referido), o valor da relação de preço do referente e referido (4 vezes mais) e quer encontrar o valor do referente (estojo). Existe, também, dentro das relações ternárias o eixo produto de medidas.

Produto de medidas: Segundo Vergnaud (2009, p. 253) “consiste em uma relação ternária entre três quantidades, das quais uma é o produto das duas outras ao mesmo tempo no plano numérico e no plano dimensional”. Santos (2015) explica que a classe configuração retangular, como uma classe de situações que envolvem a noção de organização retangular. Tem-se como exemplo a situação elaborada por Magina *et al.* (2016, p. 75): “*Qual a área de um terreno de formato retangular, sabendo que tem 15 metros de frente e 35 metros de comprimento?*”

Na classe combinatória, o produto surgirá através de dois conjuntos disjuntos, de grandezas discretas, onde possíveis combinações podem ser contadas (Souza, 2015). Por exemplo: “Para ir a um jogo de futebol, Henrique usa um uniforme completo que compõe duas bermudas de duas cores: branca e azul, e três blusas de três cores diferentes: azul, branco e vermelho. Sabendo que para ir ao jogo ele sempre usará uma dessas bermudas e uma dessas

blusas, de quantas maneiras diferentes Henrique poderá se vestir?”. Souza (2015) afirma que as situações que envolve combinação pode ter uma vasta quantidade de variações.

As categorias teóricas apresentadas, bem como a explicitação das características envolvidas em diferentes tipos de situações multiplicativas, permitem a reflexão sobre a importância da formação do professor para que o mesmo esteja preparado e compreenda a distinção entre os cálculos e as relações implicadas nas situações que pretenda trabalhar junto aos seus alunos. Santos (2015) e Souza (2015) discutem o quanto tais dimensões não estão devidamente trabalhadas nas formações iniciais de professores e o quanto isso acaba por fomentar uma prática de ensino que, contraditoriamente, tende a dificultar a apreensão conceitual dos alunos.

A partir de tal discussão, o presente estudo abre uma oportunidade para a compreensão sobre a possibilidade de mudanças de concepção por professores em serviço. Desse modo, espera-se contribuir para a percepção de possíveis caminhos que mudem esse quadro e para o desenvolvimento conceitual entre os envolvidos na área da Educação Matemática.

A concepção não será revelada com facilidade nem para si nem para o outro, sendo dificilmente observável, principalmente para assuntos que não são refletidos no cotidiano. Entende-se, assim, que o referido termo é amplo e subjetivo (Santos, 2015). As concepções são formadas através de um processo simultâneo e social. Destarte, as nossas concepções sobre a Matemática são influenciadas através da experiência nas quais somos acostumados a reconhecer como tal, bem como pelas representações sociais dominantes (Ponte, 1992).

Sobre o saber e a concepção, Souza (2015) traz em sua pesquisa constructos, dentre eles aqueles relacionados à natureza e tipos de conhecimento. O primeiro é destacado uma visão empírica do mundo exterior a fonte do conhecimento, em que a pessoa aproprie-se sob a experiência; A visão inatista para identificar a necessidade de estruturas de conhecimento, objetivando orientar a experiência através de categorias e sistemas lógicos, tratando de estruturas geneticamente pré-programadas; E a visão construtivista, em que o indivíduo construirá o seu conhecimento.

Já os tipos de conhecimento, Ponte (1992) destaca três: o conhecimento científico, construído por um conjunto de conceitos que estão inter-relacionados, caracterizados através de esforço de racionalidade, pela argumentação lógica e pelo confronto com realidade empírica; O conhecimento profissional, caracterizado através da acumulação de experiência prática através

de um domínio, apresentando mais eficácia quando puder referir a conhecimento de ordem científica; e o conhecimento comum, em que consiste na construção decisiva dos processos de socialização, articulando-se com a experiência de natureza mais imediata. A seguir, explicitar-se-á os procedimentos metodológicos da investigação.

Metodologia

O presente trabalho baseou-se em uma análise qualitativa de dados pertencentes ao projeto guarda-chuva, aprovado em edital de nº 049/2012, do Observatório da Educação (OBEDUC), denominado: “Um estudo sobre o domínio das Estruturas Multiplicativas no Ensino Fundamental”, ora finalizado. Este projeto foi aprovado no Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)¹. O grupo oriundo desta pesquisa foi denominado de E-Mult, sendo formado por uma rede de pesquisadores do Nordeste, distribuídos em três Núcleos: Bahia, Ceará e Pernambuco; com colaboração de pesquisadores de outros estados e regiões do Brasil.

Considerando a abrangência da pesquisa, fez-se um recorte que compreendeu os dados de uma das quatro escolas públicas municipais do Ceará, localizada no município de São Gonçalo do Amarante/CE, que participavam da Formação Colaborativa promovidas pelo E-Mult.

Participaram da pesquisa três docentes da escola, escolhidos a partir dos seguintes critérios: serem professores nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e terem participado da formação colaborativa promovida pelo E-Mult até seu término. O primeiro critério diz respeito ao interesse pelo estudo da formação em Pedagogia, uma vez que o presente trabalho insere-se neste mesmo campo de formação. Já o segundo critério buscou selecionar apenas professores que participaram de toda a formação, dado o interesse da análise dos problemas propostos em distintos momentos. Os três professores foram caracterizados por códigos, preservando suas identidades. Estarão assim, dispostos: AS13, AS17 e AS19. Dos três professores, duas são do sexo feminino e um docente do sexo masculino. AS13 lecionava, na época, no quinto ano; AS17

¹ O protocolo foi feito na UESC, pois a coordenação geral do projeto OBEDUC E-Mult foi realizada pela Profa. Dra. Eurivalda Santana.

lecionava no terceiro ano e AS19 no segundo ano. Ambos apresentavam experiência em sala de aula e participaram do processo formativo desde o seu início.

Para compreender a concepção dos professores em relação às situações de multiplicação e de divisão, foi aplicado um instrumento antes e após a formação, que consistiu na elaboração de oito situações multiplicativas. As questões foram elaboradas individualmente por cada professor e sem o uso de consulta. Tais situações foram analisadas tendo como base os estudos sobre a Teoria dos Campos Conceituais e as Estruturas Multiplicativas, que nortearam este artigo. Tomou-se como base a análise realizada por Silva *et al.* (2016), pois assemelha-se quanto ao instrumento e por se tratar de elaboração de situações-problema que envolvem o campo conceitual multiplicativo.

Toda a codificação foi elaborada pela equipe de coordenação da pesquisa e sua padronização foi implementada de modo a assegurar uma análise padronizada e distribuída entre os diferentes pólos envolvidos na investigação. A partir da sistematização, a tabela foi organizada de modo a receber a numeração correspondente às categorias estabelecidas para classificação de cada elemento.

Foram analisadas 48 situações elaboradas pelos três professores, sendo 24 do pré-teste e 24 do pós-teste, classificadas conforme as situações multiplicativas. Tais situações foram analisadas tendo como base os estudos sobre a Teoria dos Campos Conceituais e as Estruturas Multiplicativas, que nortearam este artigo. Tomou-se como base a análise realizada por Silva *et al.* (2016), pois assemelha-se quanto ao instrumento e por se tratar de elaboração de situações-problema que envolvem o campo conceitual multiplicativo.

A próxima seção discute a fundamentação da análise dos dados e articula os resultados apresentados com pesquisas do campo de investigação, de modo a favorecer a contextualização da interpretação apresentada neste estudo.

Análises e Resultados

Para melhor compreensão, os dados analisados foram inseridos em quadros, seguindo as classificações apontadas na descrição das análises: problemas, tarefa, questão, situação, relação, eixo, classe, tipo e operações. No Quadro 1 tem-se a classificação do pré-teste, em que foi verificado que não houve nenhuma questão em branco. Das 24 questões apresentadas, 15 questões propostas eram, de fato, situações multiplicativas; 6 classificadas como problemáticas

e 3 questões não multiplicativas. Estas últimas, por não apresentarem a classificação adequada, não foram analisadas.

Quadro 1 - Classificação das situações elaboradas pelos professores no pré-teste

| Professor | Problema | Tarefa | Questão | Situação | Relação | Eixo | Classe | Tipo | Operação |
|-----------|----------|--------|---------|----------|---------|------|--------|------|----------|
| AS13 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 |
| | 2 | 4 | 0 | | | | | | |
| | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| | 4 | 4 | 0 | | | | | | |
| | 5 | 4 | 0 | | | | | | |
| | 6 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| | 7 | 4 | 0 | | | | | | |
| | 8 | 2 | 0 | | | | | | |
| AS17 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | 2 | 4 | 0 | | | | | | |
| | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 4 | 2 | 1 | 0 | 1 | 3 | 3 | 0 | 3 |
| | 5 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| | 6 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | 7 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| | 8 | 2 | 1 | 0 | 1 | 3 | 3 | 0 | 3 |
| AS19 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 3 | 3 | 0 | 3 |
| | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | 3 | 1 | 0 | | | | | | |
| | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | 5 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| | 6 | 1 | 0 | | | | | | |
| | 7 | 1 | 0 | | | | | | |
| | 8 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |

Legenda

- Problema:** Indica a ordem de registro do problema proposto no conjunto de oito problemas solicitados;
- Tarefa:** Branco = 0; Situação não multiplicativa = 1; Situação multiplicativa = 2; Operação (arme e efetue) = 3; Operação (com enunciado) = 4;
- Questão:** Problemática = 0; Adequada = 1;
- Situação:** Única = 0; Várias Multiplicativas = 1; Várias Multiplicativas e outras = 2;
- Relação:** Quaternária = 0; Ternária = 1; Qua e Ter = 3
- Eixo:** PS (proporção simples) = 0; PM (proporção múltipla) = 1; PD (proporção dupla) = 2; CM (comparação multiplicativa) = 3; PrMe (produto de medidas) = 4; Combinações de eixos = 5;
- Classe:** 1pM (um para muitos) = 0; MpM (muitos para muitos) = 1; Ref.D (referido ou referente desconhecido) = 2; Rel.D (relação desconhecida) = 3; CR (configuração retangular) = 4; Combinatória = 5; Combinações de classes = 6;
- Tipo:** Discreto = 0; Contínuo = 1;
- Operações:** Multiplicação = 0; Divisão = 1; Divisão por quota = 2; Divisão por partição = 3; Multiplicação e divisão = 4;
- Fonte:** elaboração dos autores

Considerando a classificação das situações elaboradas pelos professores no pré-teste, quanto à **tarefa**, constatou-se a ausência de questões em branco. Das 24 situações, 16 são **situações multiplicativas**, porém 15 (62,5%) foram analisadas, pois uma dessas situações (Situação 8 do professor AS13) mesmo classificada como situação multiplicativa, apresentou-se como questão problemática, impossibilitando a continuação da análise. As demais situações

ou eram **situações não multiplicativas (12,5%)** ou foram classificadas como **arme e efetue com enunciado**. Essas duas últimas, por se tratarem de situações que pedem apenas que o aluno efetue a operação não foram classificadas. Sendo assim, é necessário que a escola reflita sobre a possibilidade de oferecer situações-problema que os estudantes ampliem seus conhecimentos no âmbito das estruturas multiplicativas (Magina *et al.*, 2016).

Chama a atenção que apenas um mesmo sujeito, a professora AS19, apresentou três tarefas como situações não multiplicativas, conforme ilustra a situação a seguir e outras cinco situações considerados multiplicativos, porém, com a compreensão prejudicada devido a falta de clareza do problema proposto: “*Caroline tinha 12 lápis dividiu para 6 para 2 alunos quantos ela ficou.*”. Percebe-se que essa situação poderia ser melhor compreendida se o docente não tivesse inserido a preposição “para”, deixando a situação sem compreensão clara para sua resolução.

Quanto à **questão**, 9 situações foram classificadas como problemáticas e 15 como adequada.

Quanto à **situação**, verifica-se que a maior parte das situações, ou seja, treze das 15 situações multiplicativas (86,67%) pertenciam à situação única. Como exemplo de classificação como situação única tem-se: “*Mariano toma 4 comprimidos por dia. Quantos comprimidos ele tomará em uma semana?*” (elaborado pelo professor AS17). Este tipo de situação costuma ser mais fácil de elaborar e de responder, talvez, por isso, tenha aparecido em quantidade superior.

Ademais, tal resultado converge para o que apontam Silva *et al.* (2016) quando analisaram as situações propostas por outro conjunto de professores. Portanto, efetivamente, percebe-se, neste resultado, uma característica que consolida uma tendência quanto à concepção do que sejam situações do campo multiplicativo.

Considerando a **relação**, observou-se 11 situações quaternárias (73,33%) e 4 ternárias (26,67%). Para Souza (2015), a predominância das relações quaternárias pode apresentar ligação à possibilidade deste tipo de relação apresentar um maior número de eixos (no caso, 3), do que a relação ternária que, por sua vez, apresenta dois eixos.

Quanto ao **eixo**, constatou-se que todas as situações quaternárias, 11 situações, foram classificadas como proporção simples, assim como todas as ternárias, 4 situações, pertenciam ao eixo de comparação multiplicativa.

Ao verificar a **classe** das situações elaboradas, 9 situações quaternárias foram classificadas como um para muitos e apenas 2 situações como muitos para muitos. Ao observar as situações ternárias, contatou-se 4 como a classe das relações desconhecidas, relacionadas às situações de comparação multiplicativa. Sobre estes resultados, Magina *et al.* (2016) explicam que a classe um para muitos é a mais trabalhada na escola.

Quanto ao **tipo**, 7 situações são do tipo discreto e 8 do tipo contínuo, o que demonstra equidade quantitativa entre os tipos de grandezas envolvidas nos problemas apresentados pelos sujeitos. Por fim, com relação às **operações**, 3 situações são de multiplicação, 4 são de divisão por quota, 8 de divisão por partes e nenhuma continham situações de multiplicação e divisão.

Conforme a análise realizada, percebe-se que os professores apresentaram perfis bastante distintos. Um professor que não chegou a propor nenhuma questão adequada ao trabalho no campo multiplicativo (AS19), um segundo que apresentou questões adequadas, porém, centradas apenas em relações quaternárias das mais simples e recorrentes (AS17) e outro docente que apresentou problemas de ambos os tipos de relações, sendo as ternárias do eixo de comparação multiplicativa (AS13).

A partir desse panorama, a análise dos problemas propostos no pós-teste permite a inferência de que, efetivamente, houve uma mudança na concepção de elaborações de problemas por parte dos professores que concluíram a formação oferecida (Quadro 2).

Quadro 2 - Classificação das situações elaboradas pelos professores no pós-teste

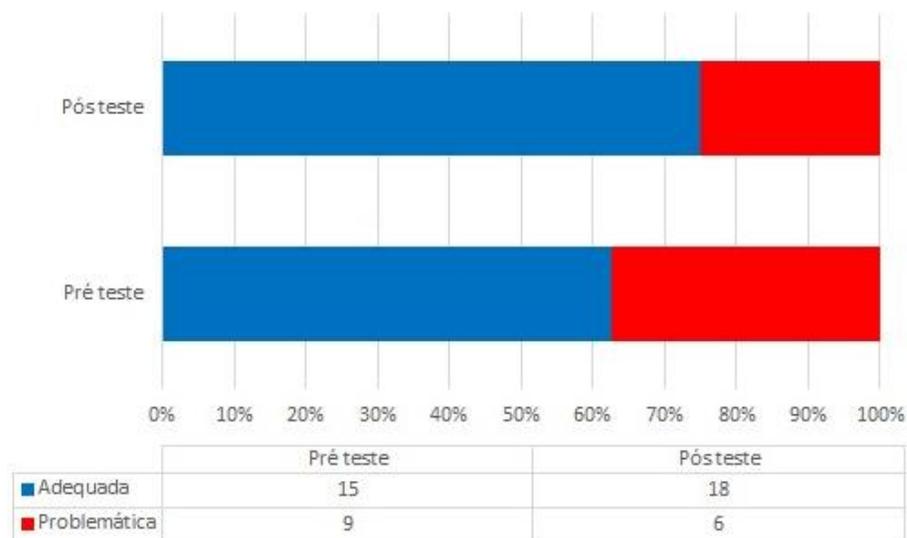
| Professor | Problema | Tarefa | Questão | Situação | Relação | Eixo | Classe | Tipo | Operações |
|-----------|----------|--------|---------|----------|---------|------|--------|------|-----------|
| AS13 | 1 | 4 | 0 | | | | | | |
| | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0 |
| | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | 5 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| | 6 | 2 | 1 | 0 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0 |
| | 7 | 2 | 0 | | | | | | |
| | 8 | 4 | 1 | 0 | 1 | 4 | 4 | 0 | 1 |
| AS17 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 4 | 4 | 0 | 1 |
| | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 3 | 3 | 0 | 1 |
| | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | 2 | 1 | 0 | 1 | 3 | 3 | 0 | 1 |
| | 6 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 7 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | 8 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| AS19 | 1 | 1 | | | | | | | |
| | 2 | 2 | 0 | | | | | | |
| | 3 | 2 | 0 | | | | | | |
| | 4 | 2 | 1 | 0 | 1 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| | 5 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 6 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | 7 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | 8 | 1 | | | | | | | |

Legenda

Problema: Indica a ordem de registro do problema proposto no conjunto de oito problemas solicitados;
Tarefa: Branco = 0; Situação não multiplicativa = 1; Situação multiplicativa = 2; Operação (arme e efetue) = 3; Operação (com enunciado) = 4;
Questão: Problemática = 0; Adequada = 1;
Situação: Única = 0; Várias Multiplicativas = 1; Várias Multiplicativas e outras = 2;
Relação: Quaternária = 0; Ternária = 1; Qua e Ter = 3
Eixo: PS (proporção simples) = 0; PM (proporção múltipla) = 1; PD (proporção dupla) = 2; CM (comparação multiplicativa) = 3; PrMe (produto de medidas) = 4; Combinações de eixos = 5;
Classe: 1pM (um para muitos) = 0; MpM (muitos para muitos) = 1; Ref.D (referido ou referente desconhecido) = 2; Rel.D (relação desconhecida) = 3; CR (configuração retangular) = 4; Combinatória = 5; Combinações de classes = 6;
Tipo: Discreto = 0; Contínuo = 1;
Operações: Multiplicação = 0; Divisão = 1; Divisão por quota = 2; Divisão por partição = 3; Multiplicação e divisão = 4;
Fonte: elaboração dos autores

Novamente, no pós-teste, não houve nenhuma situação em branco (Quadro 2). Em relação a **tarefa**, verificou-se que 20 situações (83,33%) são multiplicativas, mostrando evolução em relação ao pré-teste que apresentou apenas 15 (62,5%). Ao comparar o pré-teste e pós teste, quanto à **questão**, constata-se um aumento de situações adequadas e, conseqüentemente, uma diminuição de situações problemáticas (gráfico 1).

Gráfico 1 - Comparação do pré-teste e pós-teste quanto à questão



Fonte: elaborado pelos autores

Quanto à **relação**, 10 situações foram classificadas como quaternária (55,55%) e 8 como ternárias (44,45%), evidenciando um equilíbrio maior, em relação ao pré-teste, com 73,33% e 26,67%, respectivamente. Isso indica que a formação realizada contribuiu para ampliar o repertório de situações multiplicativas dos professores. Esta ampliação do repertório também é evidenciada ao observar os eixos e as classes contempladas na elaboração.

Quanto ao **eixo**, observou-se uma diminuição das situações de proporção simples e a presença de outros tipos de situações, em relação ao pré-teste. No pós-teste foram observadas 4 situações de proporção simples, 3 situações de proporção múltipla e 3 situações de proporção dupla. O eixo comparação multiplicativa apareceu em 6 situações elaboradas, mas no eixo produto de medidas foram verificadas apenas 2 situações. Ressalta-se que no pré-teste não foram observadas situações de proporção dupla e nem múltipla, assim como também não foi elaborada situações do eixo de produtos de medidas.

Quanto à **classe**, das relações quaternárias, 7 situações apresentaram a classe um para muitos, e 3 questões pertencem a classe muitos para muitos das relações ternárias, 6 situações apresentaram a relação desconhecida, 2 situações apresentaram a classe configuração retangular, nenhuma apresenta a classe combinatória nem a classe combinação de classes.

Quanto ao **tipo**, 9 situações são do tipo discreto e 9 situações do tipo contínuo, mantendo o equilíbrio observado no pré-teste. Por fim, quanto às **operações**, 14 situações foram classificadas como multiplicação e apenas 4 operações de divisão. As operações de divisão por

quota, divisão por partição e multiplicação e divisão não estavam presentes em nenhuma das questões elaboradas pelos sujeitos.

Sobre as quatro situações elaboradas pelo professor AS19 e duas situações pelo professor AS13 que não puderam ser analisadas (quadro 2), é compreensível que os sujeitos apresentem certas permanências na elaboração de questões, uma vez que as mesmas acabam por explicitar concepções e ideias elaboradas ao longo do conjunto de situações vivenciadas através das experiências dos sujeitos. Isso implica uma necessária atividade formativa de longo prazo, de modo que concepções e práticas errôneas sejam superadas. Tal advertência ganha ainda mais sentido quando se pode perceber o movimento realizado pelo sujeito na tentativa de apresentar um problema modificado estruturalmente.

Observa-se que não houve situações em branco, constatando que os professores elaboraram todas as questões, utilizando suas concepções do que entenderam da TCC. Segundo Magina *et al.* (2016), é necessário que a escola reflita sobre a possibilidade de oferecer situações-problema que os estudantes ampliem seus conhecimentos no âmbito das estruturas multiplicativas. Observamos que os professores apresentaram avanços e permanências quanto às concepções apresentadas no comparativo das situações propostas no pré e no pós-teste.

Gitirana *et al.* (2014, p.14) reconhece, ainda, a dificuldade em transmitir uma situação compreensível para quem irá resolvê-la:

Realmente, não é fácil transmitir, em uma linguagem suficientemente clara e compreensível a outra pessoa, uma ideia que está na cabeça de quem a está elaborando. Para isso, é preciso que, antes de tudo, essa ideia esteja clara para ele e bem definida do ponto de vista de sua compreensão.

Percebeu-se a partir dos dados analisados que os professores pedagogos investigados, começaram a alterar concepções quanto aos problemas multiplicativos, a partir de uma formação em serviço.

Tal oportunidade lhes permitiu uma maior clareza quanto aos invariantes trabalhados em diferentes propostas de problemas e o consequente controle sobre os elementos relacionados na aprendizagem de seus alunos. Evidenciou-se neste estudo o quanto ainda há para se avançar no domínio teórico quanto a elaboração de situações que contemplem todas as relações compreendidas nas estruturas multiplicativas.

Além de favorecer um nivelamento entre os domínios dos professores, são demandas críticas a exploração de todos os demais eixos e classes de problemas do campo multiplicativo. Desse modo, cabe mirar uma perspectiva que contemple um maior número de situações

apresentadas em diferentes registros, de modo a assegurar aos alunos e professores um maior desenvolvimento conceitual neste campo.

Portanto, apesar da percepção de que os professores desenvolveram concepções mais consistentes após terem estudado sobre a TCC, cabe-nos o alerta quanto ao desafio que ainda deve ser enfrentado no que diz respeito à ampliação dessa discussão, em articulação com práticas de ensino e aprendizagem.

Conclusões

Este trabalho contribuiu para o aprofundamento dos estudos sobre a TCC, no que tange às Estruturas Multiplicativas. Durante a escolha das situações que os professores elaboraram, foram captadas diferentes concepções do que seja uma situação-problema envolvendo o campo conceitual multiplicativo, principalmente no pós-teste. Constatou-se, com isso, que a participação nas formações, em que houveram leitura e discussão dos textos contribuíram para o desenvolvimento conceitual dos docentes.

Quanto a compreensão sobre as concepções dos professores presentes na elaboração de situações-problema voltados ao campo conceitual multiplicativo, percebeu-se que as situações do pré-teste não apresentavam uma exigência cognitiva que exigisse do aluno maior repertório de estratégias, sendo as situações mais simples aquelas que mais foram apresentadas pelos professores. No pós-teste, as situações apresentaram mais elementos, que exigiriam dos alunos um esforço cognitivo maior.

Os dados analisados comprovam modificações apresentadas pelos professores ao participarem da formação continuada oferecida no contexto da pesquisa desenvolvida pelo grupo. Além do avanço quanto a uma adequada proposição de problemas do campo conceitual multiplicativo, evidenciou-se a necessidade da continuidade na discussão sobre o tema junto aos professores de modo a propiciar que o movimento iniciado auxilie no trabalho mais produtivo junto a professores e alunos do Ensino Fundamental.

As categorias conceituais presentes na TCC, serviram para explicitar aspectos relevantes para a apreensão conceitual por parte dos alunos, e a necessária formação que devem ter os professores pedagogos para que possam trabalhar o desenvolvimento de seus alunos quanto aos domínios do campo conceitual multiplicativo.

A classificação apresentada pôde caracterizar as situações elaboradas pelos professores no contexto da formação continuada oferecida no núcleo do Ceará, permitindo a elaboração de um quadro conciso e coerente adequado para reflexão sobre lacunas formativas que podem ser enfrentadas por outros pesquisadores da área.

Destarte, tal comparativo expõe avanços quanto à elaboração de situações multiplicativas, o que denota uma modificação quanto a concepção das propostas de problemas. Os professores no pós-teste apresentaram uma significativa melhora quanto ao índice de proposição de questões adequadas ao campo multiplicativo.

Percebeu-se a tendência a proposição de problemas de relação quaternária no pré-teste, no eixo de proporção simples e a diminuição de proposições problemáticas. No pós-teste, houve um equilíbrio quanto à relação das situações. Além desses avanços, os dados demonstram que os sujeitos iniciaram a apresentar modificações quanto a variedade das situações e relações propostas, o que aponta para a necessária continuidade de intervenções formativas junto a estes profissionais.

Conclui-se, com base nos dados dessa pesquisa, a necessidade que o docente esteja inserido em uma formação continuada, buscando compreender melhor suas concepções, objetivando desmistificar alguns conceitos que ainda não estão bem detalhados em sua mente e ampliando seu repertório, utilizando como base as situações multiplicativas.

Referências

- Borba, R. E. D. S. R. (2017). Formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática na escolarização inicial. *Zetetike*, 25(1), 117-134.
- Castro, J. B. D. (2016). *Construção do conceito de covariação por estudantes do ensino fundamental em ambientes de múltiplas representações com suporte das tecnologias digitais*. 2016. 275f. – Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2016
- Cavalcante, P., & David, M. (2007). A formação matemática do professor: Licenciatura e prática docente escolar. *Coleção Tendências em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Gitirana, V. (2014). *Repensando multiplicação e divisão: contribuições da teoria dos campos conceituais*. São Paulo: PROEM.
- Magina, S., Merlini, V., & Santos, A. D. (2012). A estrutura multiplicativa sob a ótica da Teoria dos Campos Conceituais: uma visão do ponto de vista da aprendizagem. *3º Simpósio*

- Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1, 1-12.
- Magina, S., Merlini, V. L., & Santos, A. D. (2016). *A estrutura multiplicativa à luz da teoria dos campos conceituais: uma visão com foco na aprendizagem*. CASTRO FILHO, J. A.de; BARRETO, M. C.; BARGUIL, P. M., 65-82.
- Nacarato, A. M., da Silva Mengali, B. L., & Passos, C. L. B. (2019). *A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender*. Autêntica Editora.
- Ponte, J. P. (1992). Concepção dos professores de matemática e processos de formação. _____ . *Educação Matemática: Temas de Investigação*. Lisboa, Portugal: Instituto de Inovação Educacional, 185-329.
- Santos, A. D. (2015). *Formação de professores e as estruturas multiplicativas: reflexões teóricas e práticas*. Curitiba: Appris, 314.
- Souza, E. *Estruturas multiplicativas: concepção de professor do ensino fundamental*. 2015. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática. Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, BA, 2015.
- Silva, F. W. L. Melo, B. R. S.; Carvalho, R. L. Pinheiro, J. L. Maia, D. L.; Batista, P. C. S. Análise do repertório de problemas multiplicativos propostos por professoras em formação continuada. In: *XII encontro nacional de educação matemática*, 2016, Fortaleza. Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática - 2016, 2016.
- Vergnaud, G. *Teoria dos Campos Conceituais*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1993. Projeto Fundação – Instituto de Matemática.
- Vergnaud, G. *A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar*. Tradução Maria Lucia Faria Moro; Revisão técnica Maria Tereza Carneiro Soares. Ed. revisada. Curitiba: UFPR, 2009. (Série: Pesquisa; n. 146).

Autores

Nassara Maia Cabral Cardoso Gomes

Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual do Ceará. Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará.

Correio eletrônico: nassaramaia@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4675-2315>

Juscileide Braga de Castro

Possui licenciatura em Matemática. Mestrado e Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Ceará. Atualmente é professora adjunta da Universidade Federal do Ceará, na Faculdade de Educação, vinculada ao Departamento de Teoria e Prática do Ensino. Professora no Programa de Pós-graduação no Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de

Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará.

Correio eletrônico: juscileide@virtual.ufc.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6530-4860>

Joserlene Lima Pinheiro

Graduado em Pedagogia pela Universidade Estadual do Ceará. Mestrado e Doutorado em Educação formado pela Universidade Estadual do Ceará. Atualmente é docente da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

Correio eletrônico: lenopinheiro@unilab.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0075-0402>