

# Conhecimentos conceituais e pedagógicos de professores sobre Estruturas Multiplicativas nos anos iniciais do ensino fundamental

Camila Albino de Andrade<sup>1</sup>

Magali Silva do Sacramento Cardoso<sup>2</sup>

Rosinalda Aurora de Melo Teles<sup>3</sup>

**Resumo:** Esta pesquisa busca analisar conhecimentos conceituais e pedagógicos de cinco professores do ensino fundamental sobre Estruturas Multiplicativas. Para tal analisa a compreensão dos professores sobre os diferentes tipos de problemas de Estruturas Multiplicativas e relata estratégias e recursos que dizem utilizar no ensino da Estrutura Multiplicativa. A pesquisa se deu no campo empírico, com cinco professoras em duas escolas da rede Municipal de Ensino do Recife. Para coleta de dados observamos uma aula ministrada por cada uma das docentes e aplicamos dois questionários para cada uma delas. Os dados apontam que a maioria dos sujeitos tem uma visão limitada em relação às Estruturas Multiplicativas (EM). Por exemplo, ao associarem EM exclusivamente às propriedades da multiplicação e à ideia de adição de parcelas iguais. Por outro lado, as professoras conseguem identificar características de cada tipo de problema de Estrutura Multiplicativa, mas nem sempre conseguem nomeá-los corretamente. Mesmo citando na entrevista diversas estratégias que utilizariam no ensino da EM, nas observações realizadas foram poucas as vezes que colocaram em prática em suas aulas. Temos uma hipótese de que existem lacunas, na formação básica e superior, no processo de ensino e aprendizagem da matemática, neste sentido a partir das análises e das falas das professoras, é que é preciso incluir na formação dos professores dos anos iniciais o estudo sobre conteúdos matemáticos, para possam ajudar o aluno a construir um pensamento matemático mais consistente.

**Palavras chaves:** Estrutura Multiplicativa. Conhecimento. Professor.

## Introdução

É consensual que a qualidade do ensino no Brasil, quando colocada em xeque, está atrelada, na maioria dos casos, ao desempenho dos alunos nas avaliações externas. Embora os resultados venham melhorando a cada ano, como mostra o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEPE), no que se refere ao ensino da matemática, o Brasil está muito aquém nos seus resultados de proficiência. Ao observar os resultados de proficiência, no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) 2013, nos anos iniciais da educação básica do estado de Pernambuco, foi percebido que o percentual de

---

<sup>1</sup> Concluinte do Curso de Pedagogia pela Universidade Federal de Pernambuco. (Camila\_16\_euzinha@hotmail.com).

<sup>2</sup> Concluinte do Curso de Pedagogia pela Universidade Federal de Pernambuco. (magalisacramento@hotmail.com).

<sup>3</sup> Professora Adjunta da UFPE. Orientadora do Trabalho de Conclusão de Curso. (rosinaldateles@yahoo.com.br).

alunos com habilidades básicas e insuficiência para resoluções de problemas matemáticos, ainda é muito alto, chegando a somar um percentual de 75% de alunos que demonstraram pouco ou quase nenhum conhecimento matemático.

Evidentemente existem outros fatores que interferem neste resultado, mas a escola tem sua responsabilidade no desenvolvimento cognitivo dos seus alunos, e é aí que reside a nossa inquietação: porque ainda existem números tão altos de alunos com dificuldades nas resoluções de problemas matemáticos? Será que os professores dominam tais conteúdos? E o conhecimento do professor tem relação com o desempenho do aluno?

As questões de matemática da Prova Brasil têm como base os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL 1997), os conteúdos de matemática são divididos em blocos: Espaço e Forma, Números e Operações, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação. São elaborados, nas Prova Brasil situações - problema, com a perspectiva que os alunos utilizem seus recursos cognitivos na resolução. É avaliada a capacidade dos alunos de resolverem tais problemas a partir da utilização/aplicação de um conceito já construído, ou seja, para que se obtenha um bom resultado é necessário que esses alunos tenham compreendido e construído conceitos ao longo do seu processo de aprendizagem.

Sabemos que o conhecimento passa por um processo de construção contínuo, no qual sempre estamos aprendendo algo novo. E o mesmo acontece com o ensino, só a formação inicial ou continuada muitas vezes não é suficiente para que o professor domine e construa conhecimentos que possibilitem o ensino significativo para seus alunos. (SHULMAN 1986, apud MIKUZAMI 2004 p. 66) nos traz uma contribuição bem relevante em suas pesquisas nessa situação, quando ele diz que o conhecimento do conteúdo é construído constantemente pelo professor ao ensinar a matéria e que é enriquecido e melhorado quando se amalgamam os outros tipos de conhecimento.

Sendo assim, a abordagem de um conteúdo matemático na escola deve se dá de modo consistente e com segurança por parte daquele que ensina, ou seja, com um entendimento amplo, e para isso o professor deve ter o conhecimento e o domínio dos conceitos matemáticos. Pois para que o aluno possa compreender é necessário que ele encontre o sentido em suas estratégias e nas resoluções de diferentes tipos de situações problema.

Optamos por analisar o conhecimento conceitual e pedagógico do professor sobre o bloco de conteúdo Números e Operações, em especial, o tópico das Estruturas

Multiplicativas. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) as estruturas multiplicativas, possuem quatro grupos de situações: comparativas, proporcionalidades, configuração retangular, combinatória, que mobilizam diferentes estratégias ou caminhos, tanto do professor quanto do aluno, para resolução de situações - problema e escolhemos esses grupos para trabalhar, pois eles estão contidos no livro didático de matemática. Vergnaud define conceito das Estruturas multiplicativas como um triplete de **três conjuntos (S, I, R)** (1983a, p. 393; 1988, p. 141; 1990, p. 145; 1993, p. 8; 1997, p6 apud, MOREIRA, 2002.p. 10), em que:

**S** é um conjunto de situações que dão sentido ao conceito;

**I** é um conjunto de invariantes (objetos, propriedades e relações) sobre os quais repousa a operacionalidade do conceito, ou o conjunto de invariantes operatórios associados ao conceito, ou o conjunto de invariantes que podem ser reconhecidos e usados pelos sujeitos para analisar e dominar as situações do primeiro conjunto;

**R** é um conjunto de representações simbólicas (linguagem natural, gráficos e diagramas, sentenças formais, etc.) que podem ser usadas para indicar e representar esses invariantes e, conseqüentemente, representar as situações e os procedimentos para lidar com elas.

Para realizarmos o estudo, analisamos a compreensão de professores sobre os diferentes tipos de problemas de Estruturas Multiplicativas, assim como relatamos as estratégias que professores dizem utilizar no ensino da Estrutura Multiplicativa e verificar também os recursos pedagógicos utilizados pelo professor para facilitar a compreensão do aluno.

## **1. Marco teórico**

### **1.1 Os conhecimentos necessários para o ensino da matemática**

Os profissionais responsáveis pelo processo de alfabetização e o ensino das ciências básicas nos anos iniciais, na atual conjuntura da educação brasileira, em geral, são professores licenciados em pedagogia. Eles são os principais atores e autores no processo de ensino e aprendizagem da matemática, assim, entendemos que é através deles que os educandos constroem a base do pensamento matemático.

Para garantir uma aprendizagem sólida, é necessário que esses profissionais tenham desenvolvido conhecimentos conceituais e pedagógicos em torno de sua área de atuação. É esperado que eles os consolidem de modo articulado a fim de garantir ações eficientes no ensino e na aprendizagem.

Shulman (1986) define a base do conhecimento para o ensino, como conjunto de concepções e disposição construídas em diferentes momentos vividos pelo professor, ao longo da trajetória pessoal, escolar, acadêmica e profissional. É possível identificar duas vertentes importantes e necessárias nesta base, que para ele fundamenta a prática docente: o conhecimento do conteúdo e pedagógico do conteúdo.

Para ele o conhecimento do conteúdo é o que se refere ao conhecimento específico da matéria, são conhecimentos fundamentais como os princípios de organização da matéria, os conceitos centrais dos conteúdos e as estratégias necessárias de cálculo, ou seja, os conhecimentos relativos à construção da área. Tais conhecimentos são necessários no processo de ensino e aprendizagem, o professor deve dominar os conceitos do conteúdo para que possa organizar suas estratégias de ensino e perceber a construção do conceito nas estratégias dos alunos.

E o conhecimento pedagógico do conteúdo são os conhecimentos próprios da docência, é a mistura do conhecimento da matéria com o conhecimento pedagógico, é de suma importância que o professor domine as questões específicas do conteúdo e adapte suas estratégias ao seu público, pois dominar apenas os conteúdos não garante a aprendizagem, o professor deve ter os conhecimentos pedagógicos para que possa compreender seus alunos em suas habilidades e dificuldades e assim estabelecer as estratégias de ensino significativo.

Esses conhecimentos, que os professores adquirem através das diferentes experiências vividas, devem ser trabalhados em conjunto no ensino da matemática, de maneira que possibilite caminhos que levem os alunos desenvolver as habilidades necessárias para construção do pensamento matemático.

A matemática em suma, é algo que está presente em nosso dia a dia em diversas situações, por isso é sempre importante levar em consideração, enquanto professor, os conhecimentos prévios que os alunos trazem nas diferentes aulas expositivas dos diversos conteúdos matemáticos, porém há conteúdos matemáticos que não são visto em nosso dia a dia e o professor deve ter o conhecimento não só conceitual, mas pedagógico para fazer com o que o aluno compreenda que aquele determinado conteúdo será importante para sua formação.

Ball (2008) traz reflexões importantes para os conhecimentos necessários dos professores para o ensino da matemática, ela vem elucidar que a capacidade de solucionar problemas matemáticos não é suficiente, para ensiná-lo. O professor deve ter habilidades de resolver problemas bem como de identificar o erro realizado pelo aluno em cálculo

matemático, entretanto, tal habilidade não traduz a docência, pois qualquer indivíduo que sabe realizar cálculos identifica com facilidade tais erros. “No entanto, o ensino envolve mais do que identificar uma resposta incorreta. Ensino hábil exige ser capaz de dimensionar a fonte de um erro matemático” (BALL.2008.p.397)

Ball (2008) divide os domínios do conhecimento matemático em: conhecimento comum do conteúdo, conhecimento horizontal do conteúdo, conhecimento especializado do conteúdo, conhecimento do conteúdo e dos estudantes, conhecimento do conteúdo e do ensino, conhecimento do conteúdo e do currículo.

Destacamos em Ball (2008) dois conhecimentos que julgamos importante no ensino da matemática, o conhecimento comum do conteúdo e o conhecimento especializado do conteúdo, que dialoga com a base de conhecimento em Shulman (1986), o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo. Tais conhecimentos comungam das mesmas definições ou interpretações.

Conhecimento comum do conteúdo é a noção do conteúdo ensinado pelos professores e que é de conhecimento de outros profissionais também, em situações que não somente a de ensinar, ou seja, da resolução de problemas ao entendimento de definições e conceitos, independente da atuação ou não na sala de aula.

Conhecimento especializado do conteúdo é o conhecimento próprio para o ensino, que demanda uma compreensão e raciocínio matemáticos únicos, exclusivo do professor, e não do aluno, não sendo necessário para outras atividades profissionais que não a de ensinar.

Os conhecimentos matemáticos para o ensino devem ter aspectos e características próprias do ensino escolar. Serrazina (2012) organizou o conjunto de aspectos que se esperam do professor que ensina matemática tenha, segundo, Ball e Bass (2003), ela diz que o professor deve:

- (i) Encontrar explicações corretas do ponto de vista da matemática, mas que sejam compreendidas pelos seus alunos;
- (ii) Utilizar definições matemáticas adequadas e compreensíveis. Um professor tem de perceber o que é essencial numa definição e ser capaz de fazer uma análise crítica do que encontra nos livros de texto;
- (iii) Representar ideias matemáticas de diferentes formas, fazendo a correspondência entre as representações concretas, icônicas e simbólicas. Ensinar implica usar representações.
- (iv) Interpretar e julgar do ponto de vista matemático e didático as questões, as resoluções, os problemas e as observações dos alunos (quer os previsíveis quer os não previsíveis);

- (v) Ser capaz de responder às questões e curiosidades matemáticas dos seus alunos;
- (vi) Avaliar a qualidade matemática dos materiais de ensino disponíveis e modificá-los quando o considerar necessário;
- (vii) Ser capaz de fazer boas perguntas e apresentar bons problemas de matemática aos seus alunos de modo que estes progridam na sua aprendizagem matemática;
- (viii) Avaliar as aprendizagens matemáticas dos alunos e tomar decisões sobre como continuar o seu ensino (ps.268-271)

É de suma importância no ensino da matemática, para o sucesso no processo do desenvolvimento do pensamento matemático, que o professor tenha uma relação proximal com seus alunos ouvindo-os e explicando o conteúdo sempre que necessário de maneira clara, ou seja, com facilitadores para o aprendizado do aluno com exemplos adequados ao contexto dos mesmos. “Para o professor exercer de modo consciente esta função tem de ter uma profunda compreensão da matemática que ensina e conhecer um leque alargado de recursos e materiais” (SERRAZINA 2012,p. 272)

Ball (2008) e Shulman (1986) mostram a importância do professor conhecer a disciplina que se ensina, neste caso a matemática. O docente deve ter os conhecimentos necessários para ajudar os alunos a construir seus conceitos em torno das Estruturas Multiplicativas de maneira que tenham capacidade de resolver as situações - problema envolvendo as diferentes situações. Tanto Shulman quanto Ball defendem que dominar os conteúdos não é suficiente para o ensino, é necessário também conhecimentos curriculares da matemática, bem como os conhecimentos pedagógicos do conteúdo, e esses conhecimentos não são apreendidos apenas na formação inicial, são conhecimentos adquiridos em um conjunto de experiências ao longo da vida.

Outros autores que pesquisam sobre o conhecimento matemático de ensino utilizam os estudos de Deborah Ball e/ou Lee Shulman como referenciais teóricos para fundamentar sua pesquisa, como, Ignácio (2016) em sua pesquisa sobre: Grandezas e medidas no ciclo de alfabetização: conhecimentos de profissionais da educação em processo de formação continuada, descreveu as ideias e concepções dos referidos pesquisadores e apresentaram as categorias de conhecimentos profissional docente e o conhecimento matemático para o ensino, respectivamente; Pires (2008) ao pesquisar sobre: A formação do professor que ensina matemática por grupos de pesquisas institucionais paulistanas, discute a importância de pesquisas internacionais na formação do professor que ensina matemática analisam características do conhecimento do professor, focalizando o conhecimento dos conteúdos matemáticos, o conhecimento didático dos conteúdos e o curricular; e Teles (2015)

em sua pesquisa sobre: Repetir, refletir ou omitir? O que dizem professores sobre erros de alunos no algoritmo da subtração, identificou o conhecimento do conteúdo específico e o conhecimento pedagógico do conteúdo, como elementos essenciais para docência, pois são esses conhecimentos que dão suporte à tomada de decisões didáticas, de modo a potencializar a avaliação pedagógica do aluno.

## **1.2 Conceito da Multiplicação**

No ensino da multiplicação, alguns professores ainda baseiam-se no pressuposto de que a multiplicação é apenas a adição repetida de parcelas iguais. Gitirana, Campos, Tânia Magina, e Spinillo, (2014) explicam que entre a adição e a multiplicação há uma continuidade e descontinuidade no processo de ensino da multiplicação para resolver um cálculo multiplicativo  $4 \times 6$  algumas crianças resolvem da seguinte forma  $6 + 6 + 6 + 6$ . “Como se vê, há uma clara continuidade entre a adição e a multiplicação, em termos de estrutura. No entanto, em relação aos significados, há uma descontinuidade entre os problemas de adição e multiplicação” (GITIRANA ET ALL, 2014 p 24)

Nunes Campos, Magina e Bryant (2001) diz que:

...os professores devem reconhecer que a conexão entre a multiplicação e adição não é conceitual. A relação que existe entre multiplicação e adição está centrada no processo de cálculo da multiplicação: o cálculo da multiplicação pode ser feito usando-se a adição repetida porque a multiplicação é distributiva com relação à adição (p.78)

É de suma importância que os professores entendam que do ponto de vista conceitual que há diferenças entre o Raciocínio Aditivo e o Raciocínio Multiplicativo. No Raciocínio Aditivo o todo é igual à soma das partes. Já no Raciocínio Multiplicativo o invariante conceitual “é a existência de uma relação fixa entre duas variáveis (ou duas grandezas ou quantidade). Qualquer situação multiplicativa envolve duas quantidades em relação constante entre si” (NUNES ET ALL, 2001p. 78)

## **1.3 As Estruturas Multiplicativas e a apropriação do conceito**

Muitas vezes para alguns alunos pensarem no conteúdo Estruturas Multiplicativas é o simples fato de ter uma situação - problema em mãos e resolvê-la fazendo um simples cálculo multiplicativo, mas sabemos que Estrutura Multiplicativa vai muito além deste aspecto, são situações - problema que, de acordo com os PCN, envolvem conteúdos como proporcionalidade, comparação, combinação, configuração retangular. O grande problema é como ensinar determinados conteúdos de tal forma que não faça o aluno ter medo da

matemática ou até mesmo rejeitar matemática, por isso que os recursos pedagógicos têm grande importância nesse processo e a maneira como o conteúdo será trabalhado com o aluno.

De acordo com a Teoria dos Campos Conceituais, diferentes fatores influenciam e interferem na formação e no desenvolvimento conceitual do aluno (Vergnaud apud Gitirana et al 1986), diz que:

O conhecimento conceitual emerge a partir de resolução de situações de caráter teórico ou prático. [...]Para construção do conceito é preciso resolver diferentes problemas, porque cada problema traz em si vários conceitos embutidos, os quais precisam ser denominados para que cheguemos a uma solução (p.9)

Entendemos que o aluno não constrói um conceito a partir de resoluções de único problema, é preciso diversificar os tipos de problemas, pois de acordo com Vergnaud (1986) “a compreensão de um conceito, por mais simples que seja, não emerge apenas de um tipo de situação, assim como uma simples situação não envolve um único problema”. Vergnaud (1986) elaborou uma classificação para os tipos de problemas multiplicativos: Produto de medidas, Isomorfismo de medidas e Proporções múltiplas. No entanto, nesta pesquisa, em função de aspectos didáticos e curriculares adotamos a classificação proposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) que é mais simples e contempla também as ideias de Vergnaud. Para ilustrar essas afirmações, apresentaremos os quatro tipos de situações propostas nos PCN. Problemas que apresentam diferentes significados, com a mesma operação aritmética, uma simples multiplicação de  $5 \times 3$ , mas diferentes raciocínios.

- I. Ana tem R\$ 5,00 e Paulo tem o 3 vezes essa quantidade. Quantos reais Paulo têm?
- II. Na preparação do bolo é preciso usar 3 ovos por bolo. Se quero preparar 5 bolos, quantos ovos devo usar?
- III. A sala de aula está arrumada em 5 filas de 3 carteiras. Quantos alunos podem se sentar nesta sala?
- IV. Fátima tem 5 saias de cores diferentes rosa, verde, azul, marrom e preta e ela quer combinar com as três camisas que comprou hoje. De quantas formas diferentes ela pode se vestir?

O problema I, envolve o conceito de comparação entre grandeza de mesma natureza, (valor monetário).



O problema II, trata de proporção simples entre duas grandezas quantidade de ovo e de bolo. Correspondência multiplicativa de um para muitos.

O problema III, Está associado à distribuição espacial. Base para construção do conceito de área de superfície retangular

O problema IV, trata da combinação e está associado a grandeza de natureza diferentes, ou seja, duas grandezas diferentes para formação de pares e produzir outra grandeza.

É importante trabalhar os diferentes significados da multiplicação. Compete ao professor organizar os conceitos a partir de diferentes situações - problema, de forma que estimule o raciocínio multiplicativo nos alunos. Segundo Vergnaud (1982) o conhecimento está organizado em campos conceituais cujo domínio, por parte do indivíduo, depende de tempo, experiência e maturidade.

Nunes et all (2001), criaram cinco princípios para promover o desenvolvimento do raciocínio multiplicativo, destacamos três de extrema importância no processo de ensino, ela diz que:

- 1) Os alunos devem estar sempre engajados em resoluções problemas, não apenas imitar soluções demonstradas pelo professor;
- 2) O desenvolvimento do raciocínio multiplicativo depende da coordenação entre os esquemas de ação que dão origem ao pensamento multiplicativo;
- 3) Os professores precisam encontrar maneiras de fazer com que os alunos registrem suas estratégias tanto para levá-lo a explicar seu raciocínio como para facilitar a comunicação e o feedback (p.95)

O professor que utiliza diferentes recursos e estratégias no ensino da matemática, estimula os alunos a esgotarem suas estratégias na construção do seu conhecimento, pois entende-se que o ensino da Estrutura Multiplicativa com foco principal no algoritmo através de conta armada de divisão e multiplicação não possibilita a construção do conceito multiplicativo, segundo Gitirana et all (2014.p.10)

Para se adquirir um conceito é preciso interagir com várias situações (problemas, tarefa, atividade, jogos, ...) e se também se levar em conta que uma situação há vários conceitos envolvidos, não faz sentido a referência à formação de um conceito isolado, mas sim a um campo composto por diversos conceitos, suas representações e situações que se articulam, formando-se o que se denomina o campo conceitual.

É necessário que o docente entenda que um conteúdo não é apreendido de uma só forma, assim como não só existe uma maneira de solucionar um problema matemático os

campos conceituais da teoria de Vergnaud nos traz uma grande contribuição quando ele menciona três argumentos que fundamentam essa noção de campo conceitual que foram:

1) um conceito não se forma dentro de um só tipo de situações; 2) uma situação não se analisa com um só conceito; 3) a construção e apropriação de todas as propriedades de um conceito ou todos os aspectos de uma situação é um processo de muito fôlego que se estende ao longo dos anos, às vezes uma dezena de anos, com analogias e mal-entendidos entre situações, entre concepções, entre procedimentos, entre significantes (VERGNAUD 1983, p. 393 apud MIZUKAMI)

Através desses três argumentos percebemos que não é um processo simples facilitar essa compreensão dos alunos, mas sabemos que existem alguns facilitadores da aprendizagem, por isso é necessário que o professor tenha tido em sua formação a base necessária conceitual e pedagógica.

Sabemos que o ensino da matemática vai além de expor o conteúdo oralmente dando exemplos no quadro branco, seguindo de exercícios repetitivos para fixação do conteúdo, é preciso reconhecer o aluno como protagonista da aprendizagem. O PCN de matemática diz que:

Numa perspectiva de trabalho em que se considere a criança como protagonista da construção de sua aprendizagem, o papel do professor ganha novas dimensões. Uma faceta desse papel é a de organizador da aprendizagem; para desempenhá-la, além de conhecer as condições socioculturais, expectativas e competência cognitiva dos alunos, precisará escolher o(s) problema(s) que possibilita(m) a construção de conceitos/procedimentos e alimentar o processo de resolução, sempre tendo em vista os objetivos a que se propõe atingir (BRASIL p.30 ,1997)

Então a organização de conteúdos tem também grande importância para uma melhor compreensão dos alunos em relação a determinado conteúdo, porém é possível que alguns professores insistam em ajudar os alunos a construir o conhecimento de forma tradicional o que dificulta ainda mais a compreensão deles.

## **2. METODOLOGIA**

Esta pesquisa visa a descrever como professores do 5º ano do ensino fundamental compreendem aspectos conceituais das Estruturas Multiplicativas e como este tema é trabalhado em sala de aula, abordando assim os conhecimentos conceituais e pedagógicos dos docentes. Portanto, trata-se de uma pesquisa descritiva, que segundo Gil (2008) descreve as características de determinadas populações ou fenômenos. Uma de suas peculiaridades é a utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a

observação sistemática. Este estudo também possui características de uma pesquisa quantitativa e qualitativa, pois analisamos, na produção escrita dos sujeitos, conhecimentos relacionados às Estruturas Multiplicativas “Esse tipo de análise trabalha com o universo de significados, valores, crenças e atitudes, correspondendo a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos aos quais não podem ser reduzidos à operacionalização variáveis” (MINAYO apud DESLANDES, 2001 p. 11)

Portanto, este trabalho é de natureza quantitativa, qualitativa e descritiva, tem como objetivo geral analisar conhecimento conceitual e pedagógico de professores em relação às Estruturas Multiplicativas e como objetivos específicos analisar a compreensão dos professores sobre os diferentes tipos de problemas de Estruturas Multiplicativas assim como relatar as estratégias que professores dizem utilizar em sala de aula no ensino da Estrutura Multiplicativa verificando os recursos pedagógicos utilizados pelo professor para facilitar a compreensão do aluno.

A pesquisa se deu no campo empírico, com cinco professoras em duas escolas da rede Municipal de Ensino do Recife. Para coleta de dados optamos em observar uma aula ministrada por cada uma das docentes e aplicar dois questionários para cada uma delas.

Os dados foram coletados em três etapas: Na primeira etapa, foi aplicado um questionário com questões abertas e fechadas com a finalidade de definir o perfil dos docentes e verificar como é a relação do professor com a matemática; Na segunda etapa assistimos uma aula sobre Estruturas Multiplicativas ministrada por cada uma das docentes, para observar como trabalham problemas que envolvem Estruturas Multiplicativas; Na terceira e última etapa aplicamos um questionário sobre conhecimento das Estruturas Multiplicativas com questões abertas e fechadas, para analisar os conhecimentos das professoras com relação ao conteúdo.

O primeiro questionário abordou as seguintes perguntas:

- Como se deu sua formação matemática ao longo da vida?
- Como você define a matemática?
- Quais os instrumentos ou recursos pedagógicos você utiliza nas aulas de matemática?
- Como você trabalha o conteúdo Estrutura Multiplicativa em sala de aula?

O segundo questionário apresentado continha os seguintes questionamentos:

- Uma professora preparou a lista de questões abaixo para seus alunos do 5º ano:

- 1) Numa festa, foi possível formar 12 casais diferentes para dançar. Se havia 3 moças e todos os presentes dançaram quantos eram os rapazes?
- 2) Rosa tem R\$ 25,00 e Marcos tem o triplo dessa quantidade. Quanto Marcos tem?
- 3) Na sopa de tomates é preciso usar 3 tomates por pessoa. Se quero preparar sopa para 5 pessoas, quantos tomates devo usar?
- 4) A sala de aula está arrumada em 4 filas de 6 carteiras. Quantos alunos podem se sentar nesta sala?
- 5) Paulo recebe uma mesada de R\$ 30,00. A mesada de Paulo é o dobro da mesada de sua irmã Fernanda. Qual é o valor da mesada de Fernanda?
- 6) A sala de aula está organizada em fileiras de 6 carteiras cada uma. Sabendo que há 24 alunos em sala, quantas são as fileiras?
- 7) Pedro comprou 3 cadernos, cada caderno custou R\$ 17,00. Quanto Pedro gastou?
- 8) Fátima tem 4 saias e 6 camisas. De quantas formas diferentes ela pode se vestir?

Neste grupo de questões há pares de situações do mesmo tipo, você pode indicar estes pares? (Por exemplo, se achar que a questão 5 e 6 formam um par escreve: 5 e 6; etc).

Era esperado que as professoras encontrassem os seguintes pares 1e8; 2e5; 3e7, 4e6. Buscávamos verificar se as professoras reconheciam estruturas lógicas semelhantes nos pares de problemas

- Em sua opinião, o que motivou a professora a propor esta lista de questões? Você utilizaria esta mesma lista em sua turma? Justifique.
- A classificação das situações - problema nas Estruturas Multiplicativas oferece uma estrutura teórica que auxilia o professor no entendimento das diferentes representações simbólicas da multiplicação e divisão. Classifique os problemas preparados pela professora.

As professoras teriam que classificar cada situação de acordo com os pares formados 1 e 8 combinatórias; 2 e 5 comparativas; 3 e 7 proporcionalidade; 4 e 6 configuração retangular. Ou seja, buscávamos verificar se as professoras conheciam a nomenclatura correta dos tipos de problemas de Estrutura Multiplicativa.

### 3. Análise dos resultados

Os professores serão apresentados por letras em ordem alfabética, A, B, C, D, e E, e os resultados serão analisados sob os seguintes focos: perfil dos docentes; as concepções dos professores com relação à matemática; as opções metodológicas e conceituais dos professores para ensinar Estruturas Multiplicativas; a compreensão do conteúdo matemático.

#### 3.1 Perfil dos docentes

As professoras analisadas têm mais de dez anos de exercício da função docente. Apenas duas são formadas em Pedagogia, as demais são licenciadas em Letras e Geografia. Ou seja, todas elas já têm uma ampla experiência em sala de aula, dominam diversas situações que podem ocorrer em sala de aula, o que provavelmente deveria aumentar a capacidade de utilização de diversos recursos pedagógicos em suas aulas. O tempo de formação varia entre 11 a 28 anos, o que também poderia refletir em sua prática docente a experiência docente pressupõe que as professoras dominam os conhecimentos pedagógicos do conteúdo, pois “...a sabedoria acumulada da prática e em muitos casos são guias tão importantes para a prática como a teoria ou princípios empíricos” (SHULMAN 1986, p. 11).

### **3.2 As concepções dos professores com relação à matemática**

Em cinco aulas observadas percebemos que, mesmo sendo dito que iríamos assistir a uma aula que abordasse o conteúdo Estrutura Multiplicativa, apenas as professoras C e E, em suas aulas apresentaram que solicitamos situações-problema envolvendo as Estrutura Multiplicativa, tais como configuração retangular a partir de exercício que estava no livro didático, apesar da professora C misturar Propriedades Multiplicativas com Estrutura Multiplicativa, as demais professoras trouxeram as propriedades da multiplicação para ser explicado em sala de aula.

Percebemos também que duas professoras não abriam espaço para os alunos exporem suas ideias, seus questionamentos e suas soluções para resolver determinado problema, apenas as professoras C, D e E abriram um momento de sua aula para os alunos exporem suas ideias.

A professora A é a que mais se queixa de sua formação em matemática, a mesma relata que ao longo de sua vida sua formação matemática foi tradicional, sem contextualizar com a realidade, fazendo torná-la sem sentido para o aprendizado. A mesma relata que as formações continuadas em matemática ofertadas pela rede municipal de Recife são apenas sugestões de atividades e troca de experiências e que não ajuda diretamente na forma como ensinar, ou seja, a valorização desse ensino, o mesmo relatou as demais professoras acerca da formação continuada da rede municipal. Podemos evidenciar isso na resposta da professora a seguir:

1- Como se deu a sua formação matemática ao longo da vida?

Durante os anos de estudo com as aulas normais, não fiz nenhuma formação específica na área.  
 As formações de Rede Municipal são apenas sugestões de atividades e trocas de experiências, não há aprofundamento dos conteúdos para os professores que não se formaram em matemática.

Figura 1. Professora A, formação matemática.

A mesma enfatiza que não é formada em matemática e que por conta disso não domina alguns conteúdos da matemática, a professora C relata que as aulas que teve durante o ensino básico não tiveram muita relevância na sua prática educacional e as da graduação em Pedagogia foram rápidas e poucas. Estas duas afirmações nos levam a conjecturar sobre a relevância da formação específica para ensinar nos anos iniciais do ensino fundamental, que rebate diretamente na questão da polivalência do pedagogo e sobre a própria formação do pedagogo para ensinar conteúdos específicos.

Sabemos que o modo como o ensino é conduzido reflete diretamente na forma como o aluno irá aprender determinado conteúdo. No questionário e em conversas informais percebemos que a matemática foi uma disciplina na qual todas as professoras entrevistadas tiveram dificuldades em aprender os conteúdos e atualmente sentem essa mesma dificuldade para ensinar a seus alunos. Shulman(1986) e Tardif(2002) consideram que o professor, ao realizar seu trabalho, se apoia nos conhecimentos disciplinares, didáticos e pedagógicos adquiridos na escola de formação nos conhecimentos curriculares veiculados em programas e livros didáticos, mas consideram ainda que eles são provenientes também de sua cultura pessoal, de sua história de vida e de sua escolaridade anterior e no seu próprio saber proveniente de experiências profissionais.

### 3.3 Prática de ensino das professoras

A prática de ensino de qualquer professor, considerada neste trabalho como as opções metodológicas e conceituais, é influenciada pelo conhecimento do conteúdo, pois se o professor domina o conteúdo ele certamente irá promover situações diferentes para exemplificar e dar significado ao aprendizado.

Foi observada uma aula de cada professora, totalizando cinco aulas sobre o tema Estrutura Multiplicativas. Todas elas iniciam as aulas praticamente do mesmo modo.

Primeiramente há uma conversa prévia com os alunos sobre assuntos que nem sempre estão relacionados ao conteúdo a ser abordado naquele dia, logo depois iniciam com o conteúdo. Percebemos que as professoras se norteiam pelo livro didático ofertado pela rede municipal de ensino e pelo plano de aula enviado pela secretaria de educação do município de Recife, ou seja, a observação parece indicar que as professoras não usam criatividade, nem autonomia. Ao iniciar a aula, as professoras A e B abordam o conteúdo do modo que está proposto no livro didático e logo depois passam sugestões de atividades no quadro. Segue abaixo a atividade proposta logo após a explicação da professora A:

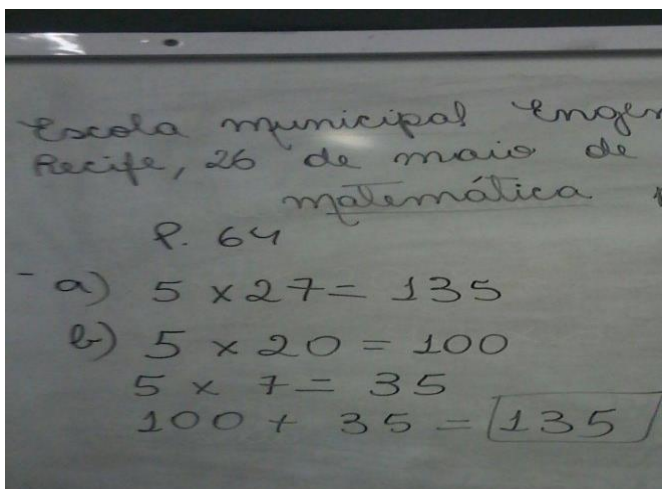


Figura 2. Professora A

As mesmas não abrem espaço para os alunos tirarem suas dúvidas, trazerem questionamentos, ou soluções para o problema. Já as professoras C, D e E, além de trabalhar o conteúdo com o auxílio do livro didático, abrem também um espaço para que os alunos possam solucionar os problemas antes mesmo que elas respondam. A professora E, nos entregou um plano sobre propriedades das multiplicações, mas depois que entregamos os questionários, a aula apresentada foi resoluções de problemas que envolviam conteúdo da Estrutura Multiplicativa, observamos que a mesma utilizou três tipos de problemas diferentes que foram: combinatória, proporcionalidade e configuração retangular e solicitou que os alunos procurassem esses tipos de problemas no livro e tentassem resolver em grupo logo após a explicação do conteúdo, a mesma disse que mudou a aula, porque depois dos questionários a mesma pesquisou sobre o conteúdo e percebeu que aula não se tratava de Estruturas Multiplicativas. Percebemos que a professora C e E foram as que identificaram os diferentes tipos de problemas da Estrutura Multiplicativa em sua prática docente. Já nas aulas das professoras A e B o conteúdo abordado foram as propriedades da multiplicação distributiva, comutativa e associativa, que também faz parte das Estruturas Multiplicativas, já

a professora C fugiu um pouco do roteiro entregue, pois apesar de explicar os princípios das propriedades multiplicativas a mesma iniciou a aula com a resolução de situações - problema envolvendo combinatória e configuração retangular dentro da nossa proposta. Como mostra a figura a seguir:

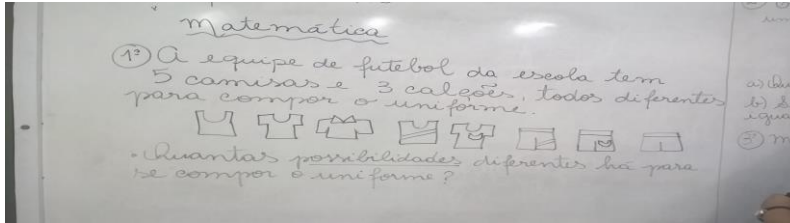


Figura 3. Professora C

A professora D teve sua aula baseada no conteúdo cálculo de área e perímetro utilizando a ideia de multiplicação como configuração retangular, ou seja, teve ênfase na grandeza área e perímetro. A professora explicou a imagem calculando cada parte da imagem a seguir:

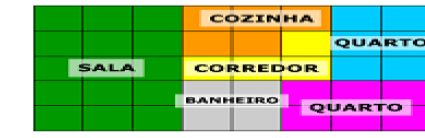


Figura 4

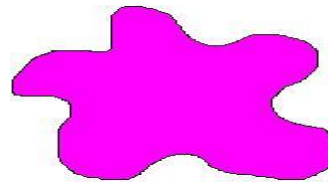


Figura 5

Percebemos com a observação das aulas que mesmo as professoras sendo informadas oralmente que iríamos observar uma aula que abordasse problemas que envolvessem as Estrutura Multiplicativa, a maioria seguiu o planejamento enviado pela secretaria de educação, no qual algumas acreditam que “Propriedades da Multiplicação” é o mesmo que Estruturas Multiplicativas. Sabemos que faz parte, mas não tem o mesmo significado. Apenas a professora E que ao apresentarmos uma aula com problemas envolvendo as Estrutura Multiplicativa, buscou fontes que discutissem como abordar tal conteúdo e através dessa pesquisa percebeu que o que conhecia como Estrutura Multiplicativa não era exatamente propriedades da multiplicação e sim toda uma interpretação das soluções problemas propostos pelo livro didático. Shulman nos traz uma contribuição acerca do quanto é necessário o conhecimento do conteúdo para uma boa didática quando ele sugere que o conhecimento do conteúdo da disciplina deve envolver o conhecimento para ensinar, não como um conjunto de regras relativas à aplicação do conteúdo, mas os conhecimentos



relativos à natureza e aos significados dos conteúdos, o desenvolvimento histórico e os diversos modos de organizá-los (SHULMAN 1992 apud p.4 CURI 2000).

Além das aulas observadas, para conhecer a metodologia de ensino de cada uma, também no primeiro questionário aplicado havia uma pergunta em que queríamos saber quais eram os recursos didáticos que as professoras utilizavam nas aulas de matemática. Todas elas responderam que usavam material dourado, materiais concretos, livro, jogos entre outros materiais, porém nas aulas que observamos não houve o uso desses recursos, apenas utilizaram como auxílio o livro didático e aulas expositivas, o que contribui para que a aula torne tradicional mesmo com o passar dos anos e com as diferentes propostas de ensino. A seguir a resposta da professora B sobre os recursos didáticos utilizados em sala de aula:

3- Quais os instrumentos ou recursos pedagógicos você utiliza nas aulas de matemática?

*Sempre que possível, e quando o conteúdo permite, utilizamos em sala: régua, abaco, dade, balança, material dourado, palitos, massa de modelar e calculadora. Como recurso didático é utilizado o livro didático e slides pela PCR, anotações sistemáticas e materiais concretos e imagens.*

Figura 6. Professora B

Segue abaixo um quadro síntese da metodologia e conteúdos trabalhados por cada professora:

Professora	Conteúdo abordado	Opções metodológicas	Fontes consultadas para preparar a aula
A	Propriedades da multiplicação	Atividades no quadro branco e livro didático, resoluções do conteúdo em grupo, utilizou 30 min de horas/aula para expor o tema	SILVEIRA, Ênio, <b>Projeto Navegar Matemática</b> , <Editora: Moderna> 2016
B	Propriedades da multiplicação	Atividade do Livro didático, resolução das questões no	SILVEIRA, Ênio, <b>Projeto Navegar Matemática</b> ,

		quadro, utilizou 40 min de hora/aula para expor o conteúdo e solucionar os problemas.	<Editora:Moderna> 2016
C	Propriedades da multiplicação e Estruturas multiplicativas	Atividades no quadro e livro didático, os alunos expuseram seus ideias sobre o assunto,houve resolução dos problemas do livro no quadro, utilizou 40 minutos de hora/aula para expor o conteúdo e solucionar os problemas.	SILVEIRA,Ênio, <b>Projeto Navegar Matemática,</b> <Editora:Moderna> 2016
D	Cálculo de Área e Perímetro	Atividades da de resoluções de problemas da internet, solucionou os problemas em grupo, utilizou 40 min de hora/aula para expor o conteúdo.	<a href="http://www.univates.br">www.univates.br</a> <a href="http://www.escolakids.com.br">www.escolakids.com.br</a> mundo da educação
E	Estruturas Multiplicativas Combinação, Configuração Retangular e Proporção	Livro didáticos e atividades no quadro, abriu espaço para os alunos expor suas ideia e solucionar os problemas, a resolução dos	SILVEIRA,Ênio, <b>Projeto Navegar Matemática,</b> <Editora:Moderna> 2016

		problemas foi feita no quadro, utilizou 45 minutos de hora/aula para expor suas ideias.	
--	--	---	--

Em síntese, ao analisarmos as práticas de ensino de matemática das cinco professoras, foi possível concluir que a maioria tem uma visão limitada em relação às Estruturas Multiplicativas, apenas a professora E que se inquietou diante da proposta inicial e buscou fontes para ter domínio do conteúdo proposto.

### 3.4 Compreensão de aspectos conceituais relacionados às Estruturas multiplicativas

Ao responderem a quarta questão do primeiro questionário: Como você trabalha o conteúdo Estrutura Multiplicativa em sala de aula? Quatro das cinco professoras associaram Estrutura Multiplicativa às Propriedades da Multiplicação e à ideia de adição de parcelas iguais. O que caracteriza uma visão limitada, uma vez que o campo conceitual das Estruturas Multiplicativas é bastante amplo, incluindo muito mais do que isto, além da crítica recorrente que a literatura faz ao fato de associar exclusivamente à multiplicação à ideia de adição de parcelas iguais.

4- Como você trabalha o conteúdo Estrutura Multiplicativa em sala de aula?  
*O conteúdo é iniciado a partir da reflexão de que o agrupamento (porção) de objetos iguais podem ser estruturados na forma de multiplicações. Para facilitar a apropriação do conteúdo fatos de cotidiano escolar e/ou da vida do aluno são considerados.*

Figura 7. Professora B

Embora a professora B dê ênfase na adição de parcelas iguais e não aos aspectos conceituais das Estruturas Multiplicativas, considerar a vida do aluno como ponto de partida, proposto no protocolo acima se aproxime de uma abordagem ideal, no entanto, não foi o verificado em sua prática tal procedimento. Evidenciando uma diferença entre discurso e prática.

Os problemas das Estruturas Multiplicativas envolvem grandezas de diferentes espécies, sendo assim Gitirana et all (2014) esclarece que, em termos estruturais, há uma clara continuidade entre a multiplicação e a adição, mas no que concerne aos significados, há uma

descontinuidade entre o problema de adição e de multiplicação. [...] Olhar a multiplicação como adição repetida pode causar uma barreira na comutatividade da multiplicação (p.25). O aluno que é estimulado a pensar a multiplicação como soma de parcelas iguais terá serias dificuldades em dar sentidos as situações - problema.

A seguir, quadro síntese das respostas das professoras em relação às semelhanças dos pares e suas classificações:

**Tabela síntese das respostas das professoras**

Professoras	Pares de situações	Classificações
A	1e8;	Combinatórias
	2e5;	Proporcionalidade
	4e6;	Distributivas ou organização retangulares
	5e7	5-proporcionalidade; 7Comutativa ou proporcionalidade?
	3e5	Proporcionalidade
	3e7	3 Proporcionalidades; 7Comutativas ou proporcionalidade
B	4e6;	Distributiva
	8e1;	Análise combinatória
	7e3;	Proporção
	5e2	Proporção
C	1e8;	Combinatórias
	2e5;	Proporcionalidades
	3e7;	Proporcionalidades
	4e6	Organização retangular
D	2e5;	Comparação
	4e6;	Configuração retangular
	1e8;	Combinações e possibilidades
	3e7.	Proporção
E	1e8;	Combinações (possibilidades)
	2e5;	2-Triplo (adição de parcelas iguais) 5- dobro (adição de parcelas iguais)
	4e6;	Disposição Retangular
	3e7.	Proporcionalidade

A tabela síntese mostra que as cinco professoras acertaram os pares semelhantes, no que diz respeito às classificações das estruturas multiplicativas apenas a professora D acertou todas as nomenclaturas. Foi percebido que todas acertaram as questões 1 e 8 e as 3 e 7, quatro das cinco professoras erraram as questões 2 e 5 apenas uma professora errou as questões 4 e 6.

Ao apresentarmos este instrumento de coleta, o questionário, as professoras realizaram uma pesquisa antes de responder as professoras A, C e E pesquisaram na internet sobre o assunto as professoras B e D levaram para casa. Apesar de consultar fontes, algumas professoras apresentaram dificuldades em classificar e nomear os problemas de estruturas multiplicativas.

Entretanto, apesar de não ter sido observado na prática das professoras o uso destes tipos de problemas, foi possível observar que elas conseguem perceber a semelhança entre as situações - problema, mas percebemos que ao nomear as estruturas, duas, das cinco docentes, confundiram Estrutura Multiplicativa com as propriedades da multiplicação.

As professoras A, B e C classificaram as questões 2 e 5 como uma questão de proporcionalidade, mesmo esperando que as docentes classificassem como questões comparativas. Entendemos que as professoras não estão erradas, pois os problemas que envolvem Estruturas Multiplicativas há sempre taxa de proporção. A professora E classifica os mesmos problemas de estruturas comparativas como triplo e dobro, respectivamente, também não nomeia como esperado, mas não deixa de estar correto, porém a mesma, mais uma vez, mostra novamente a limitação nas resoluções de problemas de Estruturas Multiplicativa em adição de parcelas.

Entretanto, as docentes A e B cometem um erro na classificação, confundido as Estruturas Multiplicativas com propriedades da multiplicação, pois é possível observar que na resposta da professora A em sua classificação da questão 7 a mesma fica em dúvida se trata de uma questão comutativa ou de proporção. E a professora B classifica as questões 4 e 6 como distributiva.

As propriedades da multiplicação são utilizadas para facilitar os cálculos multiplicativos de inteiros, fracionários e decimas, mas lembrando que as questões eram de Estruturas Multiplicativas que vão além dos cálculos são problemas que envolvem vários conceitos, como: proporção, combinação, taxa, razão, fração, funções linear, bilinear, e não linear, composição de função lineares, produto cartesiano, área, volume, isomorfismo entre outros.

Sabemos que alguns alunos aplicam as propriedades da multiplicação para fazer os cálculos em alguns tipos de problema de estruturas multiplicativas, mas não se trata apenas de cálculos multiplicativos, a Estrutura Multiplicativa requer uma análise do problema e um raciocínio multiplicativos. Vergnaud (1988, p. 141) Apud Moreira (2002, p. 9) descreve o campo conceitual como:

sendo um conjunto de situações cujo domínio requer, por sua vez, o domínio de vários conceitos de naturezas distintas. O campo conceitual das estruturas multiplicativas consiste de todas as situações que podem ser analisadas como problemas de proporções simples e múltiplas para os quais geralmente é necessária uma multiplicação, uma divisão ou uma combinação dessas operações.

A professora D foi a única que usou um termo aproximado para os problemas comparativas 2 e 5 nomeando-as como comparação, a mesma classifica todos problemas corretamente.

É importante que os professores dominem os conhecimentos do conteúdo para desenvolver o ensino e aprendizagem eficaz. Ball (2008) discute sobre a importância do professor conhecer e dominar os conceitos matemáticos, para dimensionar determinado erro do aluno e assim ajuda-lo na construção do conceito.

Na segunda pergunta do último questionário fizemos o seguinte questionamento: o que motivou a professora a propor esta lista de questões? Você utilizaria esta mesma lista em sua turma? Justifique.

As respostas das docentes foram: professora A- *Descobrir a percepção dos alunos em situações diferentes. Sim, pois são situações com números diferentes e contextos também, no entanto, ambas têm a forma de resolução igual;*

B- *A pretensão da professora é fazer com que a partir de situações do cotidiano, o aluno perceba a relação existente entre as 4 operações, na busca pela solução de situações-problema envolvendo estruturas multiplicativas. Sim, utilizaria esta lista por trazer estratégias voltas aos quintos anos;*

C- *Ela queria levar o estudante perceber as relações existente entre as operações. Sim.*

D- *Sim. Apesar do raciocínio se repetir em algumas situações-problema eu consideraria a flexibilidade do pensamento e utilização de estratégias diferentes que vai além do uso do algoritmo usual e da memorização da tabuada. Acredito que a intenção da professora foi a mesmo;*

E- *As várias possibilidades de situações - problema envolvendo as estruturas multiplicativas.*

As professoras A, D e E concordaram em suas respostas, informando que o que levou a professora, do enunciado, propor as questões foram as diferentes situações - problemas, utilização de diferentes estratégias etc. Porém, as professoras B e C responderam que o motivo que levam a professora a propor as atividades foram: B a relação existente entre as 4 operações e C relação existe entre as operações.

Sabemos que existe a relação estrutural entre as quatro operações, mas como já foi dito, a relação entre estruturas multiplicativas e estruturas aditivas há uma relação de significados diferentes.

As professoras conhecem o conteúdo, porém não dominam os conhecimentos do conteúdo discutido por Shulman (1986) e Ball (2008), neste caso de conhecimento do conteúdo das Estruturas Multiplicativas existem algumas confusões por parte delas, além confundirem Estruturas multiplicativas com Propriedades da Multiplicação, supervalorizar o cálculo em detrimento dos significados, tais conhecimento são importantes, pois elas devem ser capazes de explicarem significados de conceitos e procedimentos aos alunos, conhecer os diferentes conceitos possibilitar a escolha da situações mais adequadas para determinado problema.

#### **4. Considerações Finais**

Neste trabalho ao analisarmos a compreensão dos professores sobre os diferentes tipos de problemas de Estruturas Multiplicativas, concluímos que as professoras pesquisadas, têm uma visão limitada em relação às estruturas multiplicativas, pois associam a EM às propriedades da multiplicação e a ideias de adição de parcelas iguais. Porém, muitas vezes compreendem o conceito de cada tipo de estrutura multiplicativa, mas nem sempre nomeá-los corretamente. Mesmo citando na entrevista diversas estratégias que dizem utilizar no ensino da Estrutura Multiplicativa, as observações mostraram que foram poucas as vezes que colocaram em prática nas aulas ministradas, ou seja discurso diferente da prática.

O professor precisa saber o que está ensinando e para quem está ensinando, sendo assim ele precisa ter alguns conhecimentos além daquilo que ensina. Tais conhecimentos devem ser adquiridos nas formações de graduação e nas formações continuadas. Mas nos parece que há uma falha nestas formações, pois em nossa pesquisa algumas professoras sabem ensinar os conteúdos de estruturas multiplicativas, mas não o reconhecem. Um dos indicativos que esta pesquisa nos traz é a necessidade de maior investimento na formação continuada, para corrigir as falhas na formação básica e formação docente dos profissionais dos anos iniciais, para um melhor ensino e aprendizagem da matemática. Concordamos com Almeida e Biajone (2007) quando dizem que o conhecimento da matéria categorizado por Shulman (1986)

Não se resume tão somente à detenção bruta dos fatos e conceitos do conteúdo, mas também à compreensão dos processos de sua produção, representação e validação epistemológica, o que requer entender a estrutura da disciplina compreendendo o domínio atitudinal, conceitual, procedimental, representacional e validativo do conteúdo.

Entretanto, percebemos que algumas professoras, dominavam o conhecimento pedagógico, apesar de utilizarem apenas livros e o quadro, construía estratégias com seus alunos, respeitavas e demonstravas as estratégias criadas pelos alunos, era perceptível a utilização dos conhecimentos do conteúdo com os conhecimentos pedagógicos.

Apesar de não ser o nosso objeto de pesquisa, ocorreu que de alguma forma intervimos, de forma positiva, na prática da professora E, visto que a mesma nos entregou um rascunho do plano de aula sobre propriedade da multiplicação, mas depois dos questionários, a professora pesquisou sobre o assunto e nos apresentou uma aula diferente do plano inicial, ocorrendo de fato uma aula sobre problemas envolvendo estruturas multiplicativas a mesma nos informou que não conhecia as categorizações, mas que gostou muito e iria pesquisar mais para trabalhar com seus alunos.

Temos uma hipótese de que existem lacunas, na formação básica e superior, no processo de ensino e aprendizagem da matemática. O que percebemos é que alguns professores não conseguiram dominar a matemática em sua formação e ensinam deixando lacunas de conhecimentos necessários para uma formação aceitável, não porque querem, mas por não terem em sua formação os conhecimentos fundamentais da área para suprir as lacunas existentes em seu próprio processo de aprendizagem. Esse círculo de incompreensão dos conteúdos matemáticos precisa ser quebrado na formação de professores tanto na primeira quanto na continuada.

Ball (1991), diz que para ensinar Matemática, o futuro professor precisa ser capaz de conversar sobre Matemática e não apenas de descrever procedimentos, ser capaz de explicar por que, de relacionar procedimentos matemáticos, além de relacionar a Matemática com outras áreas do conhecimento. Ou seja, se faz necessário que o professor tenha uma visão ampla em relação aos diversos conteúdos matemáticos para que assim possa promover uma maior qualidade de ensino e aprendizagem.

## 5. REFERÊNCIAS:

BALL, D. & BASS, H. **Toward a practice-based theory of mathematical knowledge for teaching.** In: DAVIS, B. & SIMMT, E. (Eds.), *Proceedings of the 2002 Annual Meeting of*



the Canadian Mathematics education Study Group (pp. 3-14). Edmonton, AB: CMESG/GCEDM, 2003.

BALL, D. (1991). **Knowledge and reasoning in mathematical pedagogy**: examining what prospective teachers bring to teacher education. Tese de Doutorado

BALL, D. L.; THAMES, M.H.; PHELPS, G. **Content Knowledge for teaching: what makes it especial?** Journal of Teacher Education, New York, v. 59, n. 5, 389-407, nov./dez. 2008.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, MEC/SEF. Brasília, 1997.

CURI, Edda. PIRES, Célia. Educação matemática. **Pesquisas sobre a formação do professor que ensina matemática por grupos de pesquisa de instituições paulistanas**. São Paulo, v. 10, n. 1, pp. 151-189, 2008

DESLANDES, S. F. **Pesquisa social**. Teoria, Método e Criatividade, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: [http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2009-2/2SF/Pesquisa\\_Social.pdf](http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2009-2/2SF/Pesquisa_Social.pdf).

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GITIRANA, Verônica ,CAMPOS, Tânia M.M, MAGINA, Sandra e SPINILLO, Aline. Repensando Multiplicação e Divisão: **Contribuições da Teoria dos Campos Conceituais**, - 1. Ed. – São Paulo: PROEM 2014.

IGNÁCIO, Claudia. **Grandezas e Medidas no ciclo de Alfabetização: Conhecimentos de Profissionais da Educação em Processo de Formação Continuada**. Pernambuco 2016.

MIZUKAMI, M. da G. N. **Aprendizagem da docência: Algumas atribuições de L. S. Shulman**.Educação,v.29,n. 2,p. 33-49 2004, Santa Maria. Disponível em: <http://www.ufsm.br/ce/revista>

MOREIRA, M. A. A Teoria dos campos conceituais de Vergnaud , o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. **Investigações em ensino das ciências**, Porto Alegre, 2002.

NUNES, Tereza, CAMPOS, Tânia M.M, MAGINA, Sandra e BRYANT, Peter. Introdução à Educação Matemática: **Os Números e as Operações Numérica**. - 1. Ed.- São Paulo: Proem, 2001.

PONTE, J. P. A vertente profissional da formação inicial de professores de matemática. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, n. 11A, p. 3-8, 2002. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%20\(SBEM\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%20(SBEM).pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2016. [ Links ]

SERRAZINA, Maria.L.M. **Conhecimento Matemático para Ensinar: Papel da Planificação e da Reflexão na Formação de Professores**. Revista Eletrônica de Educação, v. 6, n. 1, mai. 2012. Ensaios. ISSN 1982-7199. Programa de Pós-Graduação em Educação.

SOUZA. P. R. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. 142p. 1. Parâmetros curriculares nacionais. 2. Matemática :Ensino de primeira à quarta série. I. . – Brasília :MEC/SEF, 1997

SHULMAN, L. S. **Those who understand: Knowledge growth in the teaching**. . Educational Researcher, 1986.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002. Educacional Researcher. [s.l.], 1986.

TELES, Rosinalda. **Repetir, Refletir ou Omitir? O que dizem professores sobre erros de alunos no algoritmo da subtração**. Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Goiás, 2015.