

# ALGORITMOS DA MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS NAS ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS

Gérgica Ferreira Carneiro\*

Lucivania Gomes De Lima\*\*

Julia Calheiros Cartela de Araujo\*\*\*

**Resumo:** Esta pesquisa teve como objetivo investigar os aspectos conceituais e metodológicos de situações problemas contidos no livro didático do 5º ano do Ensino Fundamental utilizaram para a resolução de problemas de estruturas multiplicativas (multiplicação e divisão). Adotando como referencial a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud; apresentamos os resultados obtidos a partir de um mapeamento de situações problemas que envolvem as Estruturas Multiplicativas, em três livros didáticos, de coleções distintas, de matemática destinados ao 5º ano do Ensino Fundamental, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático do ano de 2016. Foi identificado o quantitativo de situações problemas que abordam as Estruturas multiplicativas, totalizando 56 questões. Tendo-se 35 questões envolvendo a multiplicação e 21 abrangendo a divisão. Havendo-se a presença dos algoritmos convencionais e alternativos, dentre eles contabilizando o total de 39 situações com algoritmo convencional e 17 situações com o algoritmo alternativo. Concluindo aos resultados obtidos que o algoritmo convencional é visto como um caminho de se chegar à resolução problema, visto que, o algoritmo alternativo é apresentado como meio facilitador ao entendimento dos conteúdos.

Palavras-chaves: Estruturas Multiplicativas, Livro Didático, Algoritmos.

## INTRODUÇÃO

A matemática é uma área de conhecimento que desde sempre se encontra no âmbito da sociedade, seja em casa, na rua, no supermercado ou em qualquer outro espaço, uma vez que essa ciência surgiu mediante as necessidades humanas no seio natural da população, assim crescendo gradativamente perante a coletividade das pessoas. A matemática a cada dia que passa faz parte do cotidiano das pessoas sem elas mesmas perceberem, pois se observada com mais detalhes encontra-se por todas as partes na qual os sujeitos estão envolvidos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997) também enfatizam essa importância social quando apresenta o seguinte aspecto:

\*Graduanda Concluinte do Curso de Pedagogia da UFPE 2017.1 ó E-mail: gerzica@gmail.com

\*\*Graduanda Concluinte do Curso de Pedagogia da UFPE 2017.1 ó E-mail: lucivaniagomes1991@bol.com.br

\*\*\*Doutoranda da UFPE e Professora Efetiva da Prefeitura do Recife e do Instituto Capibaribe. E-mail: juliacalheirospe@yahoo.com.br

A vitalidade da matemática deve-se também ao fato de que, apesar de seu caráter abstrato, seus conceitos e resultados tem origem num mundo real e em encontram muitas aplicações em outras ciências e em inúmeros aspectos práticos da vida diária: na indústria, no comércio, e na área tecnológica. (BRASIL, 1997, p.23).

É evidente a importância que tem a matemática no contexto sociocultural das pessoas, antes mesmo delas ingressarem numa instituição regular de ensino. Tendo-se na Base Nacional Curricular Comum (BRASIL, 2016) elementos que orientam o ensino nas escolas de todo o Brasil envolvendo os seguintes níveis: a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Esse documento orienta conteúdos que podem ser abordadas nos níveis de ensino de acordo com as áreas de conhecimento, prevalecendo à indicação interdisciplinar e contextualizada dos conteúdos. De acordo com a Base Nacional Curricular Comum:

O ensino de matemática visa a uma compreensão abrangente do mundo e das práticas sociais, qualificando a inserção no mundo do trabalho, que precisa ser sustentada pela capacidade de argumentação, segurança para lidar com problemas e desafios de origens diversas. Por isso, é fundamental que o ensino seja contextualizado e interdisciplinar, mas que, ao mesmo tempo, se persiga o desenvolvimento da capacidade de abstrair, de perceber o que pode ser generalizado para outros contextos, de usar a imaginação. (BRASIL, 2016, p.132).

Na área de conhecimento da Matemática, o documento dividiu em cinco eixos as orientações e formulações de seus objetivos de aprendizagens e desenvolvimento. Esses eixos são: Números e Operações, Geometria, Grandezas e Medidas, Álgebra e Funções, e Estatísticas. A Base Nacional Curricular Comum utiliza as orientações do Plano Nacional de Educação ó PNE e do Plano Estadual de Educação ó PEE.

Ao ingressar nas instituições, muitas vezes os alunos se deparam com mecanismos ligados a métodos convencionais do ensino da matemática e de outras áreas do conhecimento. Porém, é fundamental que os professores valorizem os conhecimentos prévios dos alunos e suas experiências de vida, pois, precisamos compreender que o docente proporcionar estratégias didáticas de ensino-aprendizagem aos discentes, de maneira que os motivem nesse processo de construção aos conceitos envolvidos nos conhecimentos matemáticos, levando em conta o repertório cultural e social de cada sujeito.

O PCN (BRASIL, 1998, p.32), é um documento que orienta e incentiva a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos quando indica óvalorizar esse saber

matemático cultural e aproximá-lo do saber escolar em que o aluno está inserido, é de fundamental importância para o processo de ensino e aprendizagem.

A nossa motivação partiu mediante algumas inquietações, que surgiram durante as vivências realizadas nas disciplinas de Pesquisa e Prática Pedagógica (PPP). Algumas questões que foram observadas foram em relação às dificuldades e a resistência dos discentes na realização de atividades que envolvessem situações problemas de estruturas multiplicativas, com ênfase na multiplicação e divisão. Dessa maneira obtendo o manuseamento/presença dos algoritmos nas resoluções desses problemas, tendo o livro didático como recurso didático na resolução dessas atividades.

O livro didático não deve ser o único recurso a ser utilizado\trabalhado em sala de aula, mas é um objeto de suma relevância no desencadeamento do processo de ensino-aprendizagem. Porém, o docente precisa buscar\ampliar estratégias e outros recursos didáticos que possibilitem o desenvolvimento dos conhecimentos dos alunos. O programa do Ministério da Educação chamado Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa - PNAIC (BRASIL, 2015, p.19), define esse recurso dizendo que:

O livro didático faz parte da cultura escolar há muitas gerações e, portanto, não estamos refletindo sobre um recurso introduzindo recentemente para apoiar as práticas escolares. Os estudos sobre a história da Educação, por exemplo, revelam que o livro didático tem estado presente nas instâncias formais de ensino em todas as sociedades, ao longo dos séculos. Logo, a sua importância para a Educação não pode ser desconsiderada. (BRASIL, 2015, p.19).

As diversas situações-problema encontradas tanto nos livros didáticos do Ensino Fundamental ou proposta pelo professor em sala de aula, envolvem o uso dos algoritmos da subtração, adição, multiplicação e divisão. Os algoritmos em si são procedimentos realizados para se chegar ao resultado final de determinada situação-problema. De acordo com Mendonça (1996):

[...] algoritmos é uma sequência de passos pré-estabelecidos que, se seguidos, devem levar ao sucesso de uma tarefa. Isto é, se executarmos, numa sequência, os passos elaborados para realizar um algoritmo de uma operação matemática, estes certamente nos levaram a um resultado correto. (p.57)

Na utilização dos algoritmos, para resolução de situações problemas, abordamos a adição e subtração nas Estruturas Aditivas, e multiplicação e divisão com as Estruturas Multiplicativas. Essa classificação foi desenvolvida pelo francês Gerard Vergnaud, sendo ele aluno do psicólogo Jean Piaget, e conhecedor dos seus estudos atrelados às estruturas

cognitivas das crianças. Desta maneira foi constituída por Vergnaud a Teoria dos Campos Conceituais entre os anos de 1970 e 1980, tendo como objetivo principal compreender como se dá a formação do conceito por meio ao processo de aprimoramento do conhecimento matemático. Tendo-se neste trabalho o enfoque as estruturas multiplicativas nas resoluções de situações problemas de multiplicação e divisão e o uso dos algoritmos. Vergnaud e apud, Campos, Gitirana, Magina, Spinillo (2014) apresenta que:

[...] para se adquirir um conceito é preciso interagir com várias situações (problemas, tarefas, atividades, jogos...), e se também se levar em conta que em 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 de um campo conceitual. (p.10).

A partir das nossas inquietações, que surgiram das disciplinas práticas durante o curso de Pedagogia, e também do estudo teórico sobre as estruturas multiplicativas, buscamos nesta pesquisa investigar quais as representações contidas nos livros didáticos do 5º ano do Ensino Fundamental, para a resolução de problemas de estruturas multiplicativas (multiplicação e divisão) no uso dos algoritmos convencionais (modelo tradicional) e alternativos (estratégias próprias do aluno). Tal pesquisa proporcionará várias reflexões e investigações sobre as diversas possibilidades de representações contidas no livro didático envolvendo as estruturas multiplicativas.

Diante disto, utilizamos estudos anteriores em relação ao ensino e aprendizagem na área da Educação Matemática, e como base teórica a Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud (1980). Também os estudos envolvendo as Estruturas Multiplicativas pelas autoras Gitirana et al (2014), o uso dos algoritmos pesquisado por Mendonça (1996), a função do livro didático segundo Gerard Rogiers (1998) e apud Araujo (2010) na análise do recurso destinado ao livro didático.

Partindo destas bases teóricas que compõem nossos estudos, buscamos em pesquisas anteriores que fundamentem e mostrem os resultados obtidos quanto as suas investigações envolvendo as estruturas multiplicativas em relação ao uso dos algoritmos convencionais e alternativos no âmbito escolar.

Dentre as pesquisas tomamos como base o artigo das autoras Magina; Santos; e Merlini (2014) tendo como tema: O raciocínio de estudantes do Ensino Fundamental na resolução de situações das estruturas multiplicativas. Este trabalho analisa as estratégias e o desempenho dos estudantes do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental em relação às

resoluções de duas situações encontradas no campo conceitual multiplicativo, partindo da teoria de Vergnaud (1983), consistindo na aplicação de um teste composto por treze questões. Partindo da aplicação foi percebido no resultado que os estudantes possuíam uma evolução limitada ao lidar com problemas multiplicativos em relação ao uso do algoritmo. Pois mediante aos resultados obtidos na pesquisa se sobressaiu o uso da representação pictórica nas turmas do 3º ano e parcialmente do 5º ano envolvendo situações de correspondência de um para muitos e correspondência de muitos para muitos.

A segunda pesquisa é das autoras Borba e Selva (2006) com o tema: Alunos de 3ª e 5ª séries resolvendo problemas de divisão com resto diferente de zero: O efeito de representações simbólicas, significados e escolarização. Nesta pesquisa teve como objetivo investigar as representações simbólicas e significados dados à divisão na resolução de problemas de divisão com resto e diferente de zero. Tendo como público alvo estudantes do 3ª e 5ª ano do Ensino Fundamental, contendo a realização de um teste composto por 16 questões destinadas à divisão com resto, que variavam em relação ao tipo de problema (partição e quotição), além do uso das representações, sejam elas pictográficas, o uso dos algoritmos convencionais, heurísticas e desenhos. Por sua vez o resultado obtido pelas autoras é de que ambas as séries possuem o entendimento de que os problemas de partição e de quotição é relacionado à divisão. Tendo-se que os estudantes do 5º ano possui uma apropriação/domínio sobre os problemas de partição e quotição do que a turma do 3º ano, pois possuem um conhecimento/experiência menor que a turma superior a ela.

Diante de tais pesquisas apresentas podemos situar as mesmas como relevantes à nossa pesquisa mediante aos estudos da Teoria do Campo Conceitual Multiplicativo de Vergnaud (1988), e o uso do algoritmo convencional. Por sua vez o que difere a nossa pesquisa das demais autoras, é que a nossa investigação está relacionada às representações de situações-problemas de estruturas multiplicativas centradas na multiplicação e divisão quanto ao uso do algoritmo convencional e alternativo.

## **OBJETIVOS:**

- **OBJETIVO GERAL** é Investigar as representações dos algoritmos convencionais e alternativos contidas no livro didático do 5º ano do ensino fundamental, sobre as resoluções de problemas matemáticos envolvendo as Estruturas Multiplicativas.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Mapear e analisar atividades que envolvam as estruturas multiplicativas, em livros didáticos do 5º ano do Ensino Fundamental;
- Identificar os aspectos conceituais e metodológicos das situações problemas contidos nos livros didáticos que abordam os algoritmos convencionais e alternativos.

## **2. INTRODUÇÕES DAS SEÇÕES TEÓRICAS**

### **2.1 ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS**

A Teoria dos Campos Conceituais foi desenvolvida pelo psicólogo e educador Gerard Vergnaud, entre os anos de 1970 e 1980. Essa teoria tenta explicar como os alunos constroem e desencadeiam um conceito matemático. Dentre os pensadores que contribuíram para elaboração dessa teoria, Vergnaud absorve às ideias e estudos do pensador Jean Piaget.

Para Vergnaud (1988) a construção baseia-se em três segmentos: a maturação, a experiência e aprendizagem. A maturação está ligada ao ser humano através de suas estruturas cognitivas responsáveis pela evolução do pensamento. Quanto à experiência, ela é direcionada por meio de trocas, ou seja, de vivências e situações no meio ao qual o sujeito está inserido. E a aprendizagem é determinada pela formação do conceito cabendo à escola buscar mecanismos no desencadeamento do processo de ensino-aprendizagem da matemática. Vergnaud e apud Gitirana et al (2014) ressalta que:

A aquisição do conhecimento se dá, em geral, por meio de situações e problemas já conhecido, relacionados a características locais. Consequentemente, todos os conceitos têm um domínio de validade restrito, que varia de acordo com a experiência e com o desenvolvimento cognitivo do aluno. (p. 12)

Diante as diversificações existenciais dentro de uma única situação problema envolvendo diversos invariantes. Nos estudos de Jean Piaget (1896 - 1980) centram-se no *ô*saber fazer, sendo realizado por meio de uma ação. Para Vergnaud (1994) centra seus estudos/conceitos na ação sobre determinada situação (problemas), visto que para isso ocorrer é necessária uma reflexão para que se possa ser compreendida e levada ao encaminhamento para a sua formação e seu desenvolvimento cognitivo.

As autoras Gitirana et al (2014) tomam como base o pensamento de Vergnaud (1988) sobre como se dá o desenvolvimento do conhecimento conceitual dos discentes, partindo das estratégias utilizadas por eles na resolução de problemas, Vergnaud e apud Gitirana et al (2014), afirma que:

O conhecimento conceitual emerge a partir das resoluções de situações de caráter teórico ou prático; e um indivíduo não forma um conceito a partir da resolução de um único problema, nem tampouco problemas similares. Cada problema traz em si vários conceitos embutidos, os quais precisam ser dominados para que cheguemos a uma solução. (p. 09)

Para Vergnaud e apud Gitirana et al (2014) a construção do conceito é desenvolvida pelas crianças a partir dos campos conceituais. O conceito é desenvolvido por meio de três elementos fundamentais que o compõe:

S: representa um conjunto de situações que tornam o conceito significativo (é a referência para trabalhar o conceito).

I: corresponde a um conjunto de invariantes (os objetos, propriedades e relações) que podem ser reconhecidos e usados pelo sujeito para analisar e dominar essas situações.

R: refere-se a um conjunto de representações simbólicas que podem ser usadas para pontuar e representar esses invariantes e, portanto, representar as situações e os procedimentos para lidar com eles (conjunto das formas de linguagem utilizadas). (p.10)

Partindo dos conceitos referentes à Teoria dos Campos Conceituais, Vergnaud (1988) apresenta componentes que envolvem e desencadeiam a construção do conceito para o conhecimento das estruturas multiplicativas. Dentre esses componentes, se encontram a Função Simbólica, Competência e Concepção e, por fim, Teorema-em ação.

A Função Simbólica está atrelada às representações que os alunos possuem. A Competência e Concepção referem-se a concepções distintas, entretanto ambas estão interligadas. Em relação à Competência são as estratégias a serem usadas pelos discentes, enquanto a Concepção é o que já aprendeu, consolidou. Por sua vez, o Teorema-em-ação são as relações matemáticas consideradas pelos alunos quando escolhem uma operação ou diversas situações operacionais para se chegar a um resultado ou resolução do problema.

Mediante aos elementos (S; I; R) fundantes da Teoria do Campo Conceitual de Vergnaud se tem também os componentes relevantes ao Campo Conceitual que envolve as Estruturas Multiplicativas. Para o autor, as Estruturas Multiplicativas é um conjunto de situações-problemas cujo tratamento requer uma ou várias multiplicações ou divisões que envolvem vários tipos de conceitos, procedimentos e representações simbólicas. Porém, a

mesma não centra apenas na multiplicação e divisão, mas envolve vários outros conceitos que segundo Vergnaud (1988, p.24)) podem ser de fração, função linear, bilinear, e não linear, composição de funções lineares, razão, taxa, proporção, espaço vetorial, análise dimensional, combinação, produto cartesiano, área, volume, isomorfismo, proporcionalidade, organização retangular e combinatória entre outros.

Visto que nesta pesquisa foram investigadas diversas situações problemas que envolveram as operações de multiplicação e divisão. Esse Campo Conceitual Multiplicativo apresenta diversos problemas matemáticos para os alunos, dentre esses problemas se destacam diferentes representações da multiplicação Comparação Multiplicativa, Produto Cartesiano, Proporção Simples e Proporção Múltipla (relação desconhecida, referido desconhecido), Proposta de Extensões, Produto de Medida (configuração retangular e combinatória).

O trabalho com diferentes situações problemas possibilita uma ampliação sobre o repertório do uso do cálculo que segundo Mendonça (1996) diz que o cálculo relacional/mental está ligado à escolha dos procedimentos de um conceito matemático quanto à resolução de um problema, quanto que o cálculo numérico/escrito está direcionado a presença/registros dos algoritmos na resolução das situações problemas para o ensino da matemática, não fortalecendo uma mecanização sobre o ensino-aprendizagem dos discentes quanto às operações básicas (p.58).

Tendo a presença em um dos documentos oficiais Base Nacional Comum Curricular (2016) orienta que:

o pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. (p. 233).

O ensino-aprendizagem da matemática deve estar relacionado aos conhecimentos prévios que os discentes possuem antes de ingressar nas instituições, além de possibilitar e aprofundar na diversificação de situações problemas com o uso dos algoritmos.

## **2.2 OS ALGORITMOS CONVENCIONAIS E ALTERNATIVOS**

Os algoritmos, ao longo dos anos, foram sendo aprimorados por meio das necessidades inerentes da população Árabe e Persa na correspondência de contagem nas resoluções de situações-problemas existenciais no cotidiano das pessoas. Com o tempo,

houve o aprimoramento quanto ao sistema, que hoje em dia é conhecido como Indo-Arábico. Tal sistema apresenta uma diversificação de ações/procedimentos que sofreram ao longo dos anos mediante as necessidades humanas na realização de determinadas situações-problemas matemáticos.

Atualmente nosso sistema é conhecido como o Sistema de Numeração Decimal (SND), pois é trabalhado por agrupamentos de 10 em 10, além da composição de 5 classes, dentre essas temos a primeira classe chamada de unidade, segunda classe de milhar, terceira classe de milhão, quarta classe de bilhão e quinta classe de trilhão. Nessas classes há uma ordem específica na sua realização/procedimentos a serem desencadeados. Dentre eles, estão o valor posicional, que se inicia da direita para esquerda e para todas as classes tem um nome específico agrupados em classes. O quadro abaixo exemplifica essa organização, para a relevância de uma compreensão e entendimento facilitador quanto à resolução de situações-problemas.

**Quadro 1: Classes e ordens**

5° CLASSE			4° CLASSE			3° CLASSE			2° CLASSE			1° CLASSE		
TRILHÕES			BILHÕES			MILHÕES			UNIDADE DE MILHAR			UNIDADE SIMPLES		
C	D	U	C	D	U	C	D	U	C	D	U	C	D	U

**Fonte:** autoras, 2017.

A partir dos estudos feitos por Mendonça (1996), afirma que o nosso sistema de algoritmos não é novo e nem original relacionado ao Sistema de Numeração Decimal. O autor expõe que o nosso sistema de numeração, seja com princípio aditivo ou multiplicativo, apresenta evoluções ao longo do tempo, chegando ao modelo Indo-Arábico usado atualmente. Mendonça (1996) diz:

Nosso algoritmo da multiplicação não é novo e nem original. Ao contrário, ele é um conhecimento produzido historicamente que vem se fazendo presente pela própria força/impulso que gerou sua construção. Naturalmente ele passou por um aperfeiçoamento, tornando-se mais elegante e mais adequado para o lápis e papel. (p.71)

Tendo-se aprimorado as suas especificidades ao longo do tempo, por meio de regras pré-estabelecidas na resolução de situações-problemas, contudo possibilitando diversas representações sejam pelo uso dos algoritmos convencionais ou alternativos.

De acordo com o programa Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa - PNAIC (BRASIL, 2014, p.07) abordado no caderno de número 4 o significado do termo algoritmo, dizendo que são procedimentos de cálculo que envolvem técnicas com passos ou sequências determinadas que conduzem a um resultado. Mendonça (1996, p. 57) novamente descreve que os algoritmos convencionais apresentam a forma mais econômica e resumida de se realizar, por escrito, o cálculo de uma operação e são arranjos muito elegantes e belos. Os algoritmos convencionais são diversos procedimentos colocados e ensinados dentro das instituições escolares na busca de solucionar/resolver situações-problemas tendo ao alcance um resultado final.

Os algoritmos convencionais ligados às estruturas multiplicativas dentre os tipos que são abordados em nossa pesquisa foram às operações de multiplicação e divisão, segue exemplo a seguir:

Figura.1 Algoritmo da multiplicação e divisão

Multiplicação	Divisão
<p>A multiplicação é representada pelo sinal <math>\times</math>, chamamos este sinal de vezes.</p> <p>sinal que indica a operação <math>\rightarrow \times</math></p> <p>4 <math>\rightarrow</math> multiplicando</p> <p>5 <math>\rightarrow</math> multiplicador</p> <p>20 <math>\rightarrow</math> produto ou múltiplo</p>	<p>12 <math>\overline{) 4}</math> <math>\rightarrow</math> dividendo</p> <p>3 <math>\rightarrow</math> divisor</p> <p>0 <math>\rightarrow</math> quociente</p> <p>0 <math>\rightarrow</math> resto</p>

Fonte: MEDEIROS, Maria Clara, 1960- Matemática: 5º ano do ensino fundamental em nove anos. Rio de Janeiro: Editora Formando Cidadãos, 2009.

Outro tipo de algoritmo é chamado de alternativo, nos estudos realizados por Mendonça (1996) esse tipo de algoritmo deve ser explorado pelos profissionais em educação, pois enfatiza o ensino da Matemática voltado ao exercício do cálculo mental que é realizado sem o auxílio da representação escrita com o lápis e papel. Já o cálculo escrito não convencional é destinado ao uso da escrita, entretanto saindo da forma padrão/padronizada ensinada nas escolas. Desta feita ajudando os alunos a desenvolverem o raciocínio matemático e a compreensão do cálculo dessas operações. Não existe uma definição exata para os algoritmos não convencionais (alternativos), mas alguns autores, como Mendonça (1996) apresentam esse algoritmo como estratégias diversas que os alunos utilizam na resolução de situações problemas, saindo do uso do método convencional evidenciado nas instituições de ensino. O autor Mendonça (1996, p.75) sugere que o docente deve incentivar e dar o mesmo peso emocional e intelectual ao

cálculo mental ou ao cálculo escrito não convencional, com total liberdade para escolher as estratégias de cada processo, que se tem dado ao cálculo escrito convencional.

De acordo com essas definições compreende-se que o cálculo escrito convencional é a apropriação do algoritmo convencional (modo tradicional), quanto que o algoritmo alternativo são as diversas representações usadas pelos discentes na resolução de situações problemas que não necessariamente é preciso o uso do algoritmo numérico.

Dentre um dos instrumentos de grande relevância ao uso dos algoritmos é o livro didático que é manuseado não apenas pelos estudantes como pelo próprio docente. Sendo este recurso um dos elementos analisados nesta pesquisa.

### **2.3 LIVROS DIDÁTICOS**

O livro didático é um recurso de suma relevância ao processo de ensino e aprendizagem dos discentes, permitindo não apenas ao manuseamento deste objeto, mas de vivenciar diversas situações que apenas não envolve o ensino da Matemática, mas vai muito, além disso. O livro didático possui um percurso histórico bastante longo, desde quando ele era chamado de material didático até chegar ao que é chamado atualmente de livro didático.

Este recurso na perspectiva de Santos (2012, p.02) determina que o material didático está agregado ao tipo de suporte que possibilitará materializar o conteúdo que nele estará imerso para que o agente (professor) seja capaz de utilizar-se desse material. Diante disso, é notável a importância deste recurso durante o processo de ensino-aprendizagem e ao manuseio do profissional em sua utilização em sala de aula. De acordo com o Programa Nacional do Livro Didático o PNLD (BRASIL, 2014, p.12) é importante se pensar na utilização do livro didático e as possíveis funções que um livro didático pode exercer não se tornam realidade, caso não se leve em conta o contexto em que é utilizado. Por isso, o professor assume um papel fundamental na escolha desse recurso para sua sala de aula.

De acordo com Miranda e Luca (2004) e apud Araujo (2010, p.06) o livro didático deve ser entendido como um produto cultural dotado de alto grau de complexidade e que não deve ser tomado unicamente em função do que contém sob o ponto de vista normativo. Os autores citados acima apresentam uma visão que o livro didático não é algo recente, mas sim cultural e é influenciado pelos diversos momentos da sociedade incluindo a sua própria evolução/trajetória. Esse recurso sofreu transformações com os anos em

relação a sua utilização e procedimentos para o seu uso em sala de aula, pois antigamente ele era apenas centrado na materialização de conteúdos e suas transmissões.

Atualmente o livro didático tem uma relevância importante no campo educacional sendo um mapeamento e recurso no desencadeamento de atividades a serem vivenciadas pelos alunos, a partir do profissional que manuseia de forma consciente esse material em sala de aula.

O PNLD (BRASIL, 2014) na área do ensino da Matemática envolve a relação do professor-aluno em decorrência do uso do livro didático. De acordo com o documento esse recurso possibilita um processo de ensino e aprendizagem, o livro didático é um interlocutor que dialoga com o professor e com o aluno. Neste diálogo, o livro é portador de uma perspectiva sobre o saber a ser estudado e sobre o modo mais eficaz de aprendê-lo. (BRASIL, 2014, p.12)

Diante desta explanação sobre os documentos e as funções que abordam o livro didático percebe-se que esse recurso, seja na área que abrange, possui elementos de suma relevância na vida escolar dos indivíduos, pois é um dos primeiros elementos a serem manuseados pelos discentes em seu processo de aprendizagem, além de possibilitar ao professor elementos desencadeadores para as atividades em sala de aula.

Dentre a avaliação da coleção, o PNLD também avalia o manual do professor, uma vez que o manual do professor apresenta e orienta o que cada unidade pode ser trabalhada, quais os assuntos, como abordar os conteúdos (recursos didáticos e recursos pedagógicos), e exemplos de avaliação que o professor pode realizar com os discentes. O manual é um diálogo com o docente, tendo-se presente para sua aprovação uma avaliação específica pelo PNLD. Mesmo contendo a avaliação e aprovação da coleção do livro didático é preciso também à aprovação do manual do professor, mesmo que o livro do discente não contenha tal instrução (manual).

## **2.4 RESULTADOS DE PESQUISAS ANTERIORES SOBRE O USO DO ALGORITMO NO CAMPO MULTIPLICATIVO**

Ao longo dos anos é notória a evolução de estudos/pesquisa científica no que se diz respeito sobre as estruturas multiplicativas e as representações dos alunos nas resoluções de situações-problemas. Abaixo iremos apresentar alguns resultados de pesquisas anteriores que contribuíram para nossa pesquisa.

Entre as pesquisas existentes, encontra-se a de Magina, Santos e Merlini (2014) que busca investigar como os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental destinado ao 3° e 5° ano conseguiram resolver situações-problemas que envolveram a Teoria do Campo Conceitual Multiplicativo de Vergnaud (1990, 2009), e como realizaram/descreveram as estratégias utilizadas pelos discentes. As mesmas apresentam em seu estudo o fato de que os estudantes em relação à aprendizagem no ponto de vista quantitativo houve certo ganho no desempenho deles (aluno) em relação ao eixo de proporção simples. Já na abordagem qualitativa as estratégias utilizadas pelos alunos em resolver as duas questões quanto às representações, é que foi notada a presença numérica e pictórica em relação ao uso dos algoritmos. Quanto que nas representações dos alunos do 3° ano se faz presente à representação pictórica que também é notado nos alunos do 5° ano (um pouco menos). Já os alunos que abriram mão dessa representação obtiveram êxito nas resoluções das questões.

Já Borba e Selva (2006) a pesquisa das autoras busca investigar as representações simbólicas na resolução de problemas de divisão diferente de zero. É percebido que os alunos nas duas séries escolheram estratégias adequadas para resolver os problemas de partição e quotição, além do entendimento de que esses dois tipos de problemas são relacionados a divisão. Por sua vez, nas estratégias utilizadas pelos alunos difere de uma turma para outra, pois alguns alunos apresentam várias formas de resolver as situações-problemas por meio das representações simbólicas distintas como o uso dos algoritmos convencionais, heurísticas, pictográficas e desenhos.

As autoras reforçam que os resultados obtidos na pesquisa segundo Vergnaud (1997) e apud Borba, Selva (2006) diz que na resolução de problemas o uso de diferentes formas de representação simbólica deve ser estimulado para que diferentes aspectos do conceito sejam realçados. Os resultados obtidos por elas mostram que os alunos da 5° série, atualmente 6° ano do Ensino Fundamental, são superiores a turma do 3° série, atual 4° ano do Ensino Fundamental. Pois, os mesmos possuem uma bagagem de conhecimento maior quanto à outra turma em relação ao estudo envolvendo a divisão.

Em meio aos estudos anteriores que tomamos como base para a nossa pesquisa, no qual nos forneceram subsídios para compreendermos como se diferencia as diferentes situações problemas envolvendo as estruturas multiplicativas contidas nos livros didáticos analisados. Pois dependendo do tipo de problema seja de partição ou quotição nas situações problemas é possível se deparar com certa dificuldade em sua resolução, tendo-se

presente que algumas situações que podem subdividir o resto, resultante de um número com vírgula. Dessa maneira nos possibilitando uma nova investigação quanto às representações utilizadas pelos discentes do 5º ano do Ensino Fundamental com ao uso dos algoritmos convencionais e alternativos ligados a estruturas multiplicativas envolvendo a multiplicação e divisão.

### **3. METODOLOGIA**

O presente estudo tem caráter qualitativo, embora se apoie em alguns aspectos quantitativos. Em relação à pesquisa qualitativa e quantitativa foram selecionadas mediante aos instrumentos da pesquisa e análise, quantificada a partir das atividades encontradas nos livros didáticos. Por sua vez, segundo Oliveira apud Richardson (1999), a pesquisa quantitativa ãé caracterizada pelo uso da quantificação, tanto na coleta quanto no tratamento das informações, utilizando-se de técnicas estatísticasö. (p.25). De acordo com Oliveira apud Richardson (1999), a pesquisa qualitativa é definida como:

Os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, assim como compreender e classificar processos dinâmicos vivenciados por grupos sociais. (p.25).

Uma vez que, o uso da pesquisa qualitativa possibilitou em nossa investigação um mapeamento e análises destinadas a situações problemas no Campo das Estruturas Multiplicativas em relação aos algoritmos convencionais e alternativos contido nos livros didáticos.

Inicialmente foi feito o mapeamento para a realização de identificações de situações-problemas de estruturas multiplicativas propostas nos livros didáticos. A análise ocorreu em três coleções de livros didáticos de Matemática, aprovados pelo PNLD 2016, destinados às turmas do 5º ano do Ensino Fundamental, além de identificar os aspectos conceituais e metodológicos das atividades dos livros didáticos que abordam os algoritmos convencionais e alternativos.

Como já foi ressaltado nesta pesquisa Vergnaud (1988) apresenta vários outros componentes que envolvem as Estruturas Multiplicativas dentre elas se encontra a ãfração, função linear, bilinear, e não linear, composição de funções lineares, razão, proporção, espaço vetorial, análise dimensional, combinação, produto cartesiano, área, volume, isomorfismo, entre outrosö. Mediante aos estudos de Vergnaud (1988) se tem ainda a presença destinada às estruturas multiplicativas e presentes no livro didático do 5º ano do

ensino fundamental assuntos atrelados à proporcionalidade, a organização retangular, e a análise combinatória no qual é de grande relevância ao processo de ensino-aprendizagem dos discentes. Dentre as diversificações de situações problemas contidas no livro didático, este recurso é de grande contribuição para o alcance de nossa pesquisa.

### 3.1 ANÁLISES DOS LIVROS DIDÁTICOS

O referido estudo nos possibilitou produzir uma pesquisa de abordagem qualitativa e quantitativa. Por meio do mapeamento e análise de três livros didáticos, envolvendo situações problemas de estruturas multiplicativas contidos na multiplicação e divisão, além deste mapeamento e análise buscamos identificar os aspectos conceituais e metodológicos das atividades apresentadas nos livros didáticos que abordam os algoritmos convencionais e alternativos.

Dentre as análises dos livros selecionadas nas quais tivemos acesso foram mediante os acervos das turmas destinadas ao 5º ano do Ensino Fundamental e aprovados pelo PNLD - 2016. Foi realizado o mapeamento e análise de investigação dos aspectos conceituais e metodológicos de atividades contendo situações problemas de estruturas multiplicativas relacionadas ao algoritmo convencional e alternativo. Tendo-se apresentadas nestas três coleções do 5º ano do Ensino Fundamental de matemática, as situações problemas contabilizadas. Foram analisadas as seguintes coleções, como pode ser visto no quadro a seguir:

#### Quadro 2: Coleções Analisadas

<p><b>Coleção 1:</b> Projeto Navegar: matemática: ensino fundamental: anos iniciais/Ênio Silveira. ó 1.ed; - São Paulo: Moderna, 2014.</p>	
<p><b>Coleção 2:</b> Porta Aberta; Autores: Arnaldo Rodrigues, Júnia La Scala, Marília Centurión. Editora: FTD, 2014.</p>	
<p><b>Coleção 3:</b> Novo bem-me-quer: matemática, 5º ano: ensino fundamental: anos iniciais/ Ana Lúcia Bordeux...[et al.] ó 3.ed. ó São Paulo : Editora do Brasil, 2014.</p>	

Fonte: autoras, 2017.

O processo de análise organizou-se da seguinte maneira:

- **Primeiro momento** - Selecionamos os três livros de matemática do 5º ano do Ensino Fundamental;
- **Segundo momento** - Contabilizamos as situações problemas de estruturas multiplicativas que estão contidas nessas 3 coleções;
- **Terceiro momento** - Análise de situações problemas contidas no livro didático contendo o aspecto conceitual e metodológico atrelado ao algoritmo convencional e alternativo.

#### 4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir do mapeamento e análise dos três livros do 5º ano do ensino fundamental, observamos que situações problemas ligadas às estruturas multiplicativas foram identificadas com um total de 56 questões. Desses, 35 abordam a operação de multiplicação, sendo 22 pelos algoritmos convencionais e 13 pelos algoritmos alternativos. E abordando a operação de divisão 21 questões, identificamos 17 com algoritmos convencionais e 04 com algoritmos alternativos.

Os algoritmos convencionais e alternativos estão presentes nos três volumes. Identificamos 39 atividades explorando os algoritmos convencionais e 17 explorando os algoritmos alternativos. A tabela a seguir, apresenta-se o quantitativo das situações problemas que foram identificadas nos livros analisados, que abordam as estruturas multiplicativas e para sua resolução utiliza-se as operações de multiplicação e divisão por meio de algoritmos convencionais ou alternativos.

**Tabela 1: Quantitativo de situações problemas que abordam os algoritmos convencionais e alternativos.**

COLEÇÕES	CONVENCIONAIS	ALTERNATIVOS	TOTAL
1 ó PROJETO NAVEGAR	19	04	23
2 ó PORTA ABERTA	13	08	21
3- BEM ME QUER	06	06	12
<b>TOTAL</b>	38	18	<b>56</b>

**Fonte:** As autoras, 2017.

Ao iniciar os estudos das estruturas multiplicativas é interessante a retomada aos algoritmos convencionais que são o modo padronizado pelas instituições de ensino. E os alternativos são outros procedimentos que não exigem a presença do algoritmo convencional em sua resolução. No gráfico de setor mostra a porcentagem relacionada ao algoritmo convencional e alternativo contida nos livros didáticos analisados.



**Fonte:** As autoras, 2017.

O foco desta pesquisa é investigar os aspectos conceituais e metodológicos de situações problemas contidas no livro didático do 5º ano do Ensino Fundamental relacionada às estruturas multiplicativas (multiplicação e divisão). Sendo encontrados nos livros didáticos analisados ligados a Verganud (1988) alguns conceitos de estruturas multiplicativas presentes nas situações problemas. Dentre elas podemos destacar: proporcionalidade, organização retangular, combinatória, fração, área e probabilidade. Por sua vez tendo o quantitativo de situações problemas envolvendo as estruturas multiplicativas, tendo-se a presença de seus invariantes. A tabela abaixo mostra isso.

**Tabela 02: Situações problemas de Estruturas Multiplicativas**

Coleção	Conteúdos Matemáticos Abordados						Total
	Proporcionalidade	Configuração Retangular	Combinatória	Fração	Área	Probabilidade	
Coleção 1	15	03	01	03	00	01	23
Coleção 2	11	02	03	04	01	00	21
Coleção 3	03	04	03	00	00	02	12
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>09</b>	<b>07</b>	<b>07</b>	<b>01</b>	<b>03</b>	<b>56</b>

**Fonte:** As autoras, 2017.

Partindo da teoria de Vergnaud (1988) é importante ressaltar a importância do ensino da matemática para o 5º ano do Ensino Fundamental na diversificação de propor situações problemas ao desencadeamento e uso desses conceitos em relação às resoluções e uso dos algoritmos convencionais e alternativos ao processo de seus invariantes. Mediante aos resultados na tabela analisada é possível perceber a diferenciação no quantitativo de atividades relacionadas aos conceitos presentes nos três livros didáticos. Exemplo de uma das situações problemas encontrada dentro de um dos livros didáticos ligados a proporcionalidade, na qual se faz presente em todos eles (livros) de maneira, mas ressaltada.

**Figura 1. Proporcionalidade**

No Clube das Ameixeiras há 2 quadras. No sábado passado, houve um campeonato de queimada. Em cada quadra, jogaram 10 equipes de queimada com 9 jogadores cada uma. Quantas pessoas jogaram nesse campeonato?  
Observe como Bruno e Isabela resolveram esse problema.

Resolução de Bruno

Resolução de Isabela

• Qual foi a diferença entre os cálculos de Bruno e Isabela?

**Fonte:** Silveira, Ênio. Projeto Navegar: matemática: ensino fundamental: anos iniciais/Ênio Silveira. 1.ed; - São Paulo: Moderna, 2014.

Neste exemplo fica claro a situação problema, seus invariantes e sua representação segundo a Teoria de Vergnaud (1988) envolvendo as estruturas multiplicativas.

#### 4.1 ATIVIDADES QUE ENVOLVEM AS ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS

Foram encontradas nos três livros analisados nesta pesquisa, segundo a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1988), situações problemas envolvendo os conceitos de proporcionalidade, configuração retangular, combinatória, fração/porcentagem, área e probabilidade. Dentre os conceitos apresentados os mesmos estão relacionados às estruturas multiplicativas focando a multiplicação e divisão. Contabilizando 29 proporcionalidades, 09 configuração retangular, 07 combinatória, 07 fração/porcentagem, 01 área e 03 probabilidade.

Além da quantificação de atividades relacionadas aos conceitos e do uso do algoritmo seja ele convencional ou alternativo, trazemos também a quantidade destinada às

atividades de multiplicação e divisão. Traz 56 situações problemas relacionadas às estruturas multiplicativas, contendo-se 35 com operações de multiplicação e 21 de operações de divisão. Dentre o quantitativo das atividades que abordam a operação de multiplicação são 22 dos algoritmos convencionais e 13 dos alternativos. Quanto na divisão é distribuído em 17 algoritmos convencionais e 04 alternativos.

Na tabela abaixo será encontrado o resultado da distribuição das situações problemas encontrados nas três coleções atrelados as estruturas multiplicativas.

**Tabela 03. Distribuição das operações de multiplicação e divisão**

<b>COLEÇÕES</b>	<b>MULTIPLICAÇÃO</b>	<b>DIVISÃO</b>	<b>TOTAL</b>
1 Projeto Navegar	16	07	23
2 Porta Aberta	10	11	21
3 Bem Me Quer	09	03	12
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>21</b>	<b>56</b>

**Fonte:** As autoras, 2017.

Para realização dessas duas operações, multiplicação e divisão, são feitos algoritmos para chegar-se ao resultado esperado. Neste trabalho chama-se de algoritmo convencional, as contas que seguem o tradicional ensino e escrita dessas operações. A seguir, apresenta-se um quantitativo de situações problema que abordam o uso desse algoritmo, nas operações de multiplicação e divisão, nas atividades de estruturas multiplicativas.

**Tabela 04. Distribuição das situações problemas de Estruturas Multiplicativas dos algoritmos convencionais.**

<b>COLEÇÕES</b>	<b>MULTIPLICAÇÃO</b>	<b>DIVISÃO</b>	<b>TOTAL</b>
1 Projeto Navegar	13	07	20
2 Porta Aberta	06	07	13
3 Bem Me Quer	03	03	06
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>39</b>

**Fonte:** As autoras, 2017.

Dentre as informações apresentadas quanto às situações problemas de estruturas multiplicativas ligadas aos algoritmos convencionais, foram também encontrados os algoritmos alternativos nos quais é outra maneira/forma de resolução que caracteriza o

pensamento representativo da criança sem o uso/presença do algoritmo convencional, mas conhecido como o modelo tradicional.

**Tabela 05. Distribuição das situações problemas de Estruturas Multiplicativas dos algoritmos alternativos.**

COLEÇÕES	MULTIPLICAÇÃO	DIVISÃO	TOTAL
1 Projeto Navegar	03	00	03
2 Porta Aberta	04	04	08
3 Bem Me Quer	06	00	06
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>04</b>	<b>17</b>

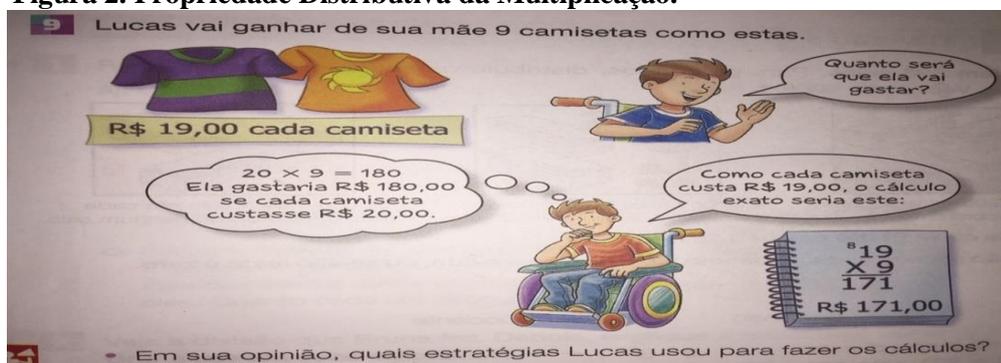
Fonte: As autoras, 2017.

É notável a partir do resultado como o algoritmo convencional é evidenciado nos livros didáticos analisados, como também se faz presente o algoritmo alternativo, mas se faz necessário a valorização deste método na representação dos estudantes nas situações problemas envolvendo as estruturas multiplicativas presente nos livros didáticos.

#### 4.1.1 ATIVIDADES QUE ABORDAM O ALGORITMO CONVENCIONAL NA MULTIPLICAÇÃO

Dentre as atividades analisadas nas três coleções em relação ao uso do algoritmo convencional foram quantificado 22 situações problemas de multiplicação. Distribuída nas coleções: Projeto Navegar foi encontrado 13 de multiplicação, na Porta Aberta se tem 06, e por fim na Bem Me Quer foram encontradas 03. Dentre as atividades presentes no livro didático analisados destacamos a seguinte situação problema envolvendo o algoritmo convencional na multiplicação.

**Figura 2. Propriedade Distributiva da Multiplicação.**



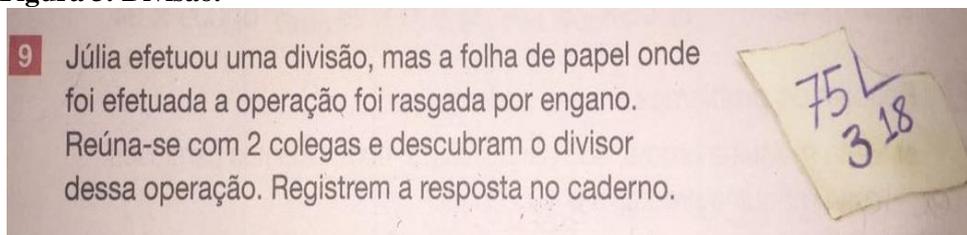
Fonte: Silveira, Ênio. Projeto Navegar: matemática: ensino fundamental: anos iniciais/Ênio Silveira. ó 1.ed; - São Paulo: Moderna, 2014.5ºano.p.67.

Essa situação problema proposta envolve o uso do algoritmo convencional, dentro das estruturas multiplicativas, sendo que esta atividade também aborda a propriedade distributiva da multiplicação. O enunciado traz a situação problema da seguinte forma: relação de uma camisa nove reais, e de nove camisas será quanto?, além de que na pergunta do enunciado é solicitado ao discente que estratégias Lucas usou para fazer os cálculos? Esta situação problema possibilita a sua resolução através da representação com o uso do algoritmo convencional.

#### 4.1.2 ATIVIDADES QUE ABORDAM O ALGORITMO CONVENCIONAL NA DIVISÃO

Entre as atividades analisadas nas com relação ao uso do algoritmo convencional destinado a divisão foram encontrada 17 situações problemas. Além de que na coleção Projeto Navegar foram encontradas 07 situações problemas de divisão, Porta Aberta 07, por último Bem Me Quer foram encontradas 03. Em meio às atividades no livro didático analisados destacamos a seguinte situação problema envolvendo o algoritmo convencional da divisão.

**Figura 3. Divisão.**



**Fonte:** Silveira, Ênio. Projeto Navegar: matemática: ensino fundamental: anos iniciais/Ênio Silveira. 6 1.ed; - São Paulo: Moderna, 2014.5ºano.p.74.

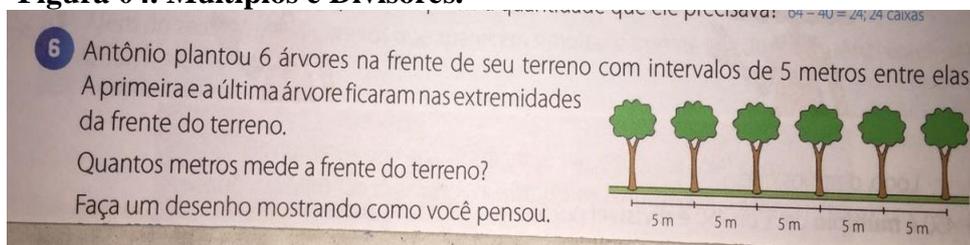
Nesta situação problema envolve o algoritmo convencional da divisão, além de apresentar no enunciado o nome de um dos termos que compõe a divisão, tendo-se nesta situação a abordagem do conceito de proporcionalidade. Por sua vez para chegar ao resultado uma das possibilidades é usar a operação inversa utilizando-se da multiplicação para descobrir o divisor, além do uso do algoritmo e representações convencionais.

#### 4.1.3 ATIVIDADES QUE ABORDAM O ALGORITMO ALTERNATIVO NA MULTIPLICAÇÃO

Entre as situações problemas analisadas nas três coleções em relação ao uso do algoritmo alternativo direcionado a multiplicação foi encontrado 13 situações problemas.

Contido nos três volumes: Projeto Navegar foi encontrado 03 de multiplicação, na Porta Aberta se têm 04, e no Bem Me Quer foram encontradas 06. Contudo será apresentada uma das questões analisadas envolvendo o algoritmo alternativo ligado a multiplicação.

**Figura 04. Múltiplos e Divisores.**



**Fonte:** Novo bem-me-quer: matemática, 5º ano: ensino fundamental: anos iniciais/ Ana Lúcia Bordeaux... [et al.]. 3 ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2014. p.109.

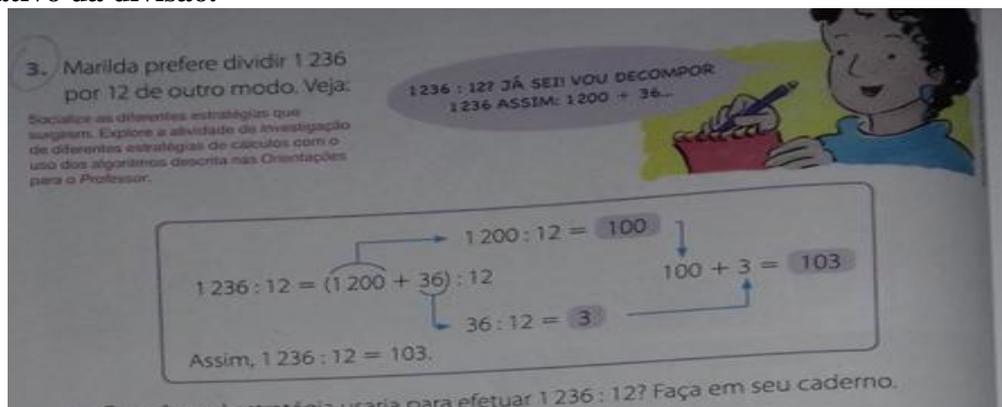
Esta situação problema envolve o algoritmo alternativo, por meio que no enunciado não é solicitado o algoritmo convencional, além de estar dentro dos múltiplos e divisores, envolve a multiplicação. Tendo-se que para chegar à resolução final da situação problema é preciso utilizar-se de outras representações (uso do desenho) nas quais não é necessária a presença do algoritmo convencional, possibilitando ao algoritmo alternativo ser usado para alcançar a resolução da situação problema. Pois o algoritmo alternativo são as diversas representações usadas e procedimentos realizados sem a forma padrão do uso do algoritmo convencional.

#### 4.1.4 ATIVIDADES QUE ABORDAM O ALGORITMO ALTERNATIVO NA DIVISÃO

Nas as atividades analisadas foram constatadas em relação ao uso do algoritmo alternativo da divisão encontrados 04 situações problemas. Sendo quantificadas na coleção Projeto Navegar nenhuma situação problemas de divisão, Porta Aberta 04, e no Bem Me Quer não foi encontrada.

Na situação problema proposta na figura 5 é presente a forma padronizada do uso do algoritmo convencional ensinado nas instituições de ensino, tendo-se que no enunciado da pergunta é proposta aos discentes uma nova representação na qual possibilite a efetuação da resolução da operação. Por isso delegamos como algoritmo alternativo, a situação problema, pois mesmos apresentando a forma padrão, é necessário que o aluno utilize outras estratégias para se chegar ao resultado final no qual não seja o mostrado na situação. Destacamos a seguinte situação problema envolvendo o algoritmo alternativo da divisão, como pode ser visto a seguir:

**Figura 05. Atividade que envolve a Estrutura Multiplicativa com o algoritmo alternativo da divisão.**



**Fonte:** Porta Aberta: matemática, 5º ano: ensino fundamental: anos iniciais / Marília Ramos Centurión, Júlia La Scala Teixeira, Arnaldo Bento Rodrigues. 1. Ed. São Paulo: FTD, 2014.

Mediante as situações problemas expostas nas imagens retiradas dos livros didáticos analisados possibilitou apresentar diversos aspectos com o uso do algoritmo convencional e o algoritmo alternativo nas estruturas multiplicativas. Tendo Mendonça (1996) descreve que ãos algoritmos convencionais apresentam a forma mais econômica e resumida de se realizar, por escrito o cálculo de uma operação e são arranjos muito elegantes e beloss. É notável nas palavras deste autor que os algoritmos convencionais nada mais são do que normas padronizadas e ensinadas nas instituições de ensino ligadas a determinados termos. Quanto que para o mesmo os algoritmos alternativos são õestratégias diversas que os alunos utilizam na resolução de situações problemas, saindo do uso do método convencional evidenciado nas instituições de ensinoõ. Dessa maneira são as diversas maneiras representativas que os estudantes usam na resolução dos problemas, não se restringindo as formas padrões ensinadas nas escolas para se chegar ao resultado final de uma situação problema.

Segundo a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1988) apresentada ao longo desta pesquisa é cabível a diversificação de situações que envolvam as estruturas multiplicativas por meio de situações problemas, além do envolvimento do conjunto de invariantes presentes nelas (situações problemas) e suas diversas representações.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante a análise dos três livros didáticos do 5º ano do Ensino Fundamental de diferentes coleções, foi realizado um mapeamento de situações problemas no campo multiplicativo envolvendo os algoritmos convencionais e alternativos. Tendo-se

contabilizado em geral 56 atividades, sendo distribuída em 38 convencionais e 18 alternativas. Fazendo-se presente dentre essas situações os conceitos de proporcionalidade, organização retangular, combinatória, fração/porcentagem, área e probabilidade.

Obtendo como resultado nos volumes a presença não apenas do uso do algoritmo convencional como também do alternativo, entretanto em ambas as coleções analisadas o quantitativo é impressionante, pois o algoritmo convencional é mais enfatizado nos livros didáticos, quanto em relação ao alternativo. Visto que o alternativo não é evidenciado nos livros didático como outra forma de se chegar a um resultado final, mas como outra representação usada meramente como explicativa para o entendimento e compreensão dos estudantes.

Por sua vez, a relevância de nossa pesquisa esteve relacionada às investigações das representações dos aspectos conceituais e metodológicos contidos no livro didático do 5º ano do ensino fundamental, sobre as resoluções de problemas matemáticos envolvendo as Estruturas Multiplicativas ao uso do algoritmo convencional e alternativo.

Tal pesquisa possibilitará um novo pensamento quanto ao uso do algoritmo alternativo nas estruturas multiplicativas envolvendo a multiplicação e divisão. Além de levar os docentes a refletir quanto às diversas representações usadas pelos discentes em detrimento ao uso de situações problemas contido no livro didático. Acreditamos que a partir desta pesquisa possibilitará investigações futuras quanto às representações destinadas ao algoritmo alternativo contido no livro didático, além da utilização de se trabalhar a diversificação de situações problemas envolvendo a estruturas multiplicativas quanto a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1988).

## **REFERÊNCIAS**

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**: Secretária de Educação Fundamental. Brasília, MEC/SEF, 1997.

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**: Secretária de Educação Fundamental. Brasília, MEC/SEF, 1998.

Brasil. Secretaria de Educação Básica. Pacto Nacional Pela Alfabetização na Idade Certa. A organização do trabalho escolar e os recursos didáticos na alfabetização. Caderno 04 / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. ó Brasília: MEC, SEB, 2015.

Brasil. Ministério Da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2016.

**Guia de livros didáticos ó PNLD 2014:** Matemática Ensino Fundamental aos Finais, Brasília ó DF: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2013.

MEDEIROS, Maria Clara, 1960- Matemática: 5º ano do ensino fundamental em nove anos. ó Recife: Editora Formando Cidadãos, 2009.

MENDONÇA, Maria do Carmo Domite. Zetetiké, Campinas, SP. V.4, n. 5, p. 55- 76, jan./jun.1996.

MIRANDA, Sonia Regina; LUCA, Tania Regina. O Livro Didático de história hoje, um panorama a partir do PNLD. Rev. Bras. Hist. vol.24. n°48. São Paulo, 2004.

Repensando multiplicação e divisão: contribuições da teoria dos campos conceituais/Verônica Gitirana... [et al.]. ó 1. Ed. ó São Paulo: PROEM, 2014.

OLIVEIRA, Maxwell, F. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração/** Maxwell Ferreira de Oliveira. - - Catalão: UFG, 2011. 72 p. :il. E apud RICHARDSON, R.J. Pesquisa social: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTOS, Guilherme da Silva Dos. O Material Didático e o Ensino de Línguas. XII Seminário Internacional em Letras, 2012.