



UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DAS OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS

Sara Amaral Santana

Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Licenciatura em Matemática, sob
orientação da Profa. Dra. Elisabete Teresinha Guerato.

SÃO PAULO

2018

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO
PAULO

Câmpus São Paulo

SARA AMARAL SANTANA

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DAS
OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, orientada pela profa. Dra. Elisabete Teresinha Guerato, em cumprimento ao requisito para obtenção do grau acadêmico de Licenciada em Matemática.

SÃO PAULO

2018

Catálogo na fonte
Biblioteca Francisco Montojos - IFSP Campus São Paulo
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S231s	<p>Santana, Sara Amaral Uma sequência didática para o ensino- aprendizagem das operações fundamentais / Sara Amaral Santana. São Paulo: [s.n.], 2018. 80 f. il.</p> <p>Orientadora: Elisabete Teresinha Guerato</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP, 2018.</p> <p>1. Dificuldade de Aprendizagem. 2. Campo Conceitual. 3. Estrutura Aditiva. 4. Estrutura Multiplicativa. 5. Operações Fundamentais. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo II. Título.</p>
-------	--

CDD 510

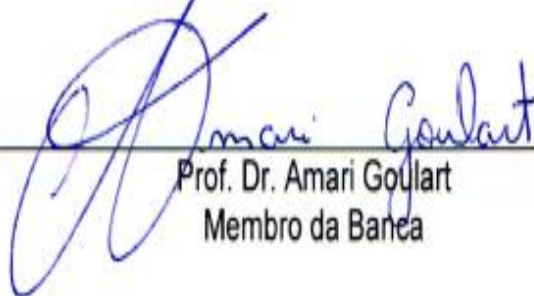
Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, em cumprimento ao requisito exigido para a obtenção do grau acadêmico de Licenciado em Matemática.

APROVADO EM 25/04/2018

CONCEITO: 9,0



Profa. Me. Vania Batista Flose Jardim
Membro da Banca



Prof. Dr. Amari Goulart
Membro da Banca



Profa. Dra. Elisabete Teresinha Guerato
Orientadora



Aluno: Sara Amaral Santana

*“É no problema da educação que assenta o grande segredo do aperfeiçoamento da
humanidade.”*

Immanuel Kant

*Aos meus pais e aos meus filhos, Patrick
e Samuel.*

Agradecimentos

Agradeço imensamente,

A Deus que nunca me abandonou, sempre dando força e sabedoria para concluir essa longa jornada. À minha família que mesmo com as adversidades da vida nunca me abandonou. Ao meu pai (Edivaldo) por ser uma pessoa prestativa e a minha mãe (Regiane) por cederem seu tempo e parte de suas vidas cuidando do meu filho (Patrick). A minha irmã (Caroline) por sempre me aconselhar e incentivar tanto em minha vida profissional quanto particular. Ao meu cunhado (Marcus Vinicius) por sempre me auxiliar em conteúdos complexos vistos ao longo da graduação.

À professora Elisabete Teresinha Guerato, pela paciência e dedicação durante a confecção da presente pesquisa. Por acreditar que seria possível desenvolver o tema proposto no projeto de pesquisa mesmo que muitas vezes descreditasse, ela ensinou-me que com tranquilidade seria possível desenvolver esquemas para a estruturação do trabalho e cumprir essa árdua tarefa.

Aos professores Armando Traldi, Amari Goulart, Eduardo Curvello, Henrique Marins, Marco Aurélio Granero e Vânia Flose, pelo carinho e respeito demonstrados durante toda a minha graduação, por entenderem as minhas limitações como aluno e como ser humano.

Aos amigos (as) de graduação em especial Ana Luiza José, Ana Toschi, Arnaldo Maia, Daniella de Paula, Hugo Araújo Rodrigues, Leonardo Cassio, Paulo Leonardelli e Tâmires Messias que sempre me incentivaram a continuar o curso mesmo com os obstáculos encontrados pelo caminho e pelas horas alegres que vivenciamos juntos.

Resumo

Este trabalho tem por objetivo abordar as dificuldades de aprendizagem presentes no processo de aquisição de um conhecimento relacionado às operações fundamentais da Matemática. Ao abordar-se este tema recorre-se à Teoria dos Campos Conceituais (1980), para compreender a estrutura lógica desenvolvida por alunos perante a situações problemas que envolvam tais operações. Assim, foram definidas as estruturas aditivas e multiplicativas. Foi proposta uma sequência didática que, em seu âmago, atenda a todos os conceitos anteriormente apresentados. A fundamentação teórica desenvolveu-se em função de uma pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo, a qual possibilitou a apreciação do objeto pesquisado, bem como a estruturação de toda a fundamentação teórica e metodológica.

Palavras-chave: Dificuldade de Aprendizagem , Campo Conceitual, Estrutura Aditiva, Estrutura Multiplicativa, Operações Fundiamentais.

Abstract

This study has the aim of discussing existing learning Difficulty in the acquisition of knowledge process, in relation to basic mathematics operations. We used the theory of conceptual fields (1980) in order to understand the logical structure developed by students due to mathematics problems with basic operations. Thus, additive and multiplicative structures were defined. We suggest a didactic sequence that intends to embrace all the concepts studied. The theoretical concepts was developed by a bibliographic research which was qualitative, it made possible to analyse the subject, as well as the all theoretical concepts and methodology structures.

Keywords: Learning Difficulty, Conceptual Field, Additive Structure, Multiplicative Structure, Fundamental Operations.

LISTA DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
Figura 1 - Estrutura do Conceito	33
Figura 2 - Mapa da teoria dos campos conceituais	36
Figura 3 - Relação de composição	38
Figura 4 - Relação de transformação	39
Figura 5 - Relação de comparação	41
Figura 6 - Composição de duas transformações.....	44
Figura 7 - Transformação de uma relação	44
Figura 8 - Composição de duas transformações.....	45
Figura 9 - Estrutura Multiplicativa	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Busca pelo estado final de uma composição.	38
Quadro 2 - Busca pelo estado intermediário de uma composição.	38
Quadro 3 - Busca pelo estado inicial de uma composição.	39
Quadro 4 - Busca pelo estado inicial de uma transformação positiva.	40
Quadro 5 - Busca pelo estado intermediário de uma transformação positiva.	40
Quadro 6 - Busca pelo estado final de uma transformação positiva.	40
Quadro 7 - Busca pelo estado inicial de uma transformação negativa.	41
Quadro 8 - Busca pelo estado intermediário de uma transformação negativa.	41
Quadro 9 - Busca pelo estado intermediário de uma transformação negativa.	41
Quadro 10 - Busca pela relação entre as medidas em uma comparação positiva.	42
Quadro 11 - Busca pelo valor referente em uma comparação positiva.	42
Quadro 12 - Busca pelo valor referido em uma comparação positiva.	43
Quadro 13 - Busca pela relação entre as medidas em uma comparação negativa.	43
Quadro 14 - Busca pelo valor referente em uma comparação negativa.	43
Quadro 15 - Busca pelo valor referido em uma comparação negativa.	43
Quadro 16 - Composição de duas transformações.	44
Quadro 17 - Transformação de uma relação.	45
Quadro 18 - Composição de duas transformações.	46

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BOLEMA	Boletim de Educação Matemática
CIAEM	Congresso Interamericano de Educação Matemática
CINTED	Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação
DA	Dificuldade de Aprendizagem
DDM	Didática da Matemática
EBRAPEM	Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática
EDUC	Editora da Pontifca Universidade Católica de São Paulo
EF	Ensino Fundamental
IFSP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo
JIEEM	Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática
PCN	Parâmetro Curricular Nacional
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
SD	Sequência Didática
TCC	Teoria dos Campos Conceituais
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas

SUMÁRIO

1.	Introdução	25
2.	Teoria dos Campos Conceituais.....	31
2.1	A adição e a subtração segundo a teoria dos campos conceituais.....	36
2.2	As seis categorias pertencentes as estruturas aditivas	37
2.3	O campo multiplicativo segundo a teoria dos campos conceituais	46
3.	Sequência Didática.....	52
3.1	Sequência didática como proposta de intervenção para situações que envolvam as operações fundamentais.....	55
4.	Considerações Finais	64
	Referências	66
	Apêndice A	70
	Anexo A.....	71
	Anexo B.....	77

1. INTRODUÇÃO

A escola pode ser entendida como o local onde ocorre o encadeamento de saberes. Por intermédio desse encadeamento ocorrem buscas e permutações inerentes ao desenvolvimento do conhecimento. Na escola são formados e aprofundados os primeiros conhecimentos científicos. Podemos afirmar que, nesse ambiente, adquirimos habilidades e competências que tornarão possíveis as apropriações desses saberes.

O conhecimento, por sua vez, não será constituído de forma isolada, ao contrário, estará sujeito a diversos fatores, tais como: a formação do professor que o media, o meio onde o sujeito (aluno) que deterá esse novo conhecimento habita e as competências e habilidades já desenvolvidas.

A aprendizagem dos Números e suas Operações tornar-se-á indispensável à vida escolar e ao cotidiano do aluno, visto que por intermédio desses conteúdos relacionadas à Matemática é possível realizar uma leitura do mundo no que compete à Resolução de Problemas.

No Brasil, o primeiro contato que o aluno presencia com relação ao ensino de números ocorre na Educação Infantil de maneira sutil, posteriormente no Ensino Fundamental (EF) acontece o aprofundamento deste conceito. O Ensino Fundamental, por sua vez, sofre subdivisões denominadas ciclos¹. Segundo o Parâmetro Curricular Nacional (PCN) de Matemática “no primeiro ciclo, são explorados alguns dos significados das operações colocando-se em destaque a adição e a subtração, em função das características da situação”. (BRASIL, 2000, p. 68). O documento ainda torna claro os objetivos do segundo ciclo em relação ao eixo Números e Operações descrevem que, “em relação aos números naturais, os alunos têm oportunidade de ampliar ideias e procedimentos relativos à contagem, comparação, ordenação, estimativa e operações que os envolvem”. (BRASIL, 2000, p.83)

Segundo Costa (2009), “nos quatro primeiros anos do Ensino Fundamental o objeto principal de estudo do eixo Números e Operações é o conjunto dos números naturais

¹ “Os ciclos compreendem períodos de escolarização que ultrapassam as séries anuais, organizados em blocos cuja duração varia, podendo atingir até a totalidade de anos prevista para um determinado nível de ensino. Eles representam uma tentativa de superar a excessiva fragmentação do currículo que decorre do regime seriado durante o processo de escolarização”. (Mitrulis e Barreto, 2001, p. 103)

e o conjunto dos números racionais (positivos) que é introduzido na 4ª série ou 5º ano”. (COSTA, 2009, p. 48)

Em geral, pouco se ouve falar sobre a definição de número e operação, tampouco sobre as dificuldades vivenciadas por alunos e professores. Isso porque “número” e “operação” não foram construídos e sim definidos/conceitualizados. Espera-se que o aluno, ao longo do primeiro e segundo ciclos seja capaz segundo o PCN de Matemática (BRASIL, 2000, p. 71-72) de realizar as seguintes operações com números naturais:

- Análise, interpretação, resolução e formulação de situações-problemas, compreendendo alguns dos significados das operações em especial da adição e da subtração.
- Reconhecimento de que diferentes situações-problemas podem ser resolvidas por uma única operação e de que diferentes operações podem resolver um mesmo problema.
- Utilização de sinais convencionais (+, -, x, :, =) na escrita das operações.
- Construção dos fatos básicos das operações a partir de situações-problema, para constituição de um repertório a ser utilizado no cálculo.
- Organização dos fatos básicos das operações pela identificação de regularidades e propriedades.
- Utilização da decomposição das escritas numéricas para a realização do cálculo mental exato e aproximado.
- Cálculos de adição e subtração, por meio de estratégias pessoais e algumas técnicas convencionais.
- Cálculos de multiplicação e divisão por meio de estratégias pessoais. (BRASIL, 2000, p. 71-72).

Segundo o PCN de Matemática

“O ensino da Matemática costuma provocar duas sensações contraditórias, tanto por parte de quem ensina, como por parte de quem aprende: de um lado, a constatação de se trata de uma área de conhecimento importante; de outro, a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos com muita frequência em relação à sua aprendizagem.” (BRASIL, 2000, p.15)

A insatisfação frente aos resultados negativos pode estar relacionada a dificuldade de aprendizagem. Assim, discorrer sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática é aparentemente fácil uma vez que muitas pessoas não se identificam com essa disciplina e com seu conteúdo. Mas, o que muitos não sabem é que essas dificuldades decorrem muitas vezes de fatores mentais, psicológicos e/ou pedagógicos. Faz-se necessária a compreensão da história da Matemática, seu

processo de ensino para então compreendermos onde se originam as dificuldades de aprendizagem.

Durante toda a história da Humanidade, a Matemática fez-se presente. A princípio a Matemática desenvolveu-se como uma forma de expressar problemas do dia-a-dia. Podemos dizer que tanto a constituição dos sistemas numéricos, suas operações e a criação de problemas matemáticos desenvolveram-se de acordo com os interesses e necessidades de cada sociedade.

Assim, quando indagados sobre a motivação para desenvolver este trabalho e a motivação para realizar tal pesquisa, recordamo-nos do período de atuação na Rede Estadual de Ensino na Cidade de São Paulo, durante o qual constatamos que diversos estudantes apresentavam dificuldades na resolução de problemas matemáticos.

Durante o curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) – *campus* São Paulo nós, alunos, cursamos à disciplina de Didática da Matemática (DDM) cujo objetivo, dentre outros é, estudar tendências em Educação Matemática e refletir sobre metodologias para o ensino de Matemática. Essa disciplina, não obstante, nos leva a refletir e questionar sobre quais as metodologias empregadas por professores de Matemática para que os problemas (dificuldades de aprendizagem) dos alunos que envolvem as quatro operações fundamentais da Matemática possam ser sanados.

Essas reflexões fizeram com que buscássemos formas que melhor fizessem compreender essas situações às quais as dificuldades de aprendizagem se revelam presentes e como abordá-los de maneira que essas dificuldades sejam melhor compreendidas pelo professor de Matemática, visto que ele a evidências diariamente. A problematização em Matemática é uma metodologia de ensino onde o professor propõe ao aluno uma reflexão sobre o meio em que se insere. É de suma importância que o aluno consiga fazer a leitura do que lhe é solicitado, bem como a interpretação, visto que o mundo que o cerca, fora do ambiente escolar, exige que ele seja capaz de solucionar problemas de qualquer esfera e magnitude.

Torna-se necessário que o aluno, diante de uma situação-problema seja capaz de usar técnicas já conhecidas e tirar conclusões que antes não estavam explícitas.

Segundo o Parâmetro Curricular Nacional (PCN) de Matemática “um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução está disponível de início, no entanto é possível construí-la”. (BRASIL, 2000, p.44).

Ainda, segundo este documento, para trabalhar com situações problema

“é necessário saber validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como dedução, indução, intuição, analogia, estimativa e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis”. (BRASIL, 2000, p.51).

Os grandes questionamentos a serem feitos são: como lidar com alunos que apresentam dificuldades com situações problemas em Matemática? Como tratar alunos que possuem déficit do conhecimento básico?

Acreditamos que, a educação deve ser um meio para a promoção e desenvolvimento humano. Uma vez apresentado pelo aluno algum tipo de dificuldade de aprendizagem em Matemática, há necessidade de que atividades diferenciadas sejam criadas para que ele seja capaz de construir conceitos e princípios que gerem conhecimento perante a situação proposta. A resolução das operações fundamentais da Matemática e de problemas requer uma correta apropriação de fatores que auxiliem no desenvolvimento do conhecimento.

Assim, para compreender essas dificuldades que surgem durante a apropriação de um novo conceito enfatizamos na descrição dos mesmos, pois essa descrição nos mostra, de forma explícita, que é possível descrever as origens das dificuldades do conhecimento.

Esse trabalho contém a Teoria dos Campos Conceituais (TCC), uma vez que esta descreve a composição dos conceitos fundamentais relacionados à Educação Matemática. Essa teoria desenvolvida por Gérard Vergnaud (1980) tem como objetivo principal pesquisar o ensino por intermédio de situações reais. Sua essência se caracterizará nos aspectos conceituais dos esquemas que levam ao desenvolvimento de uma situação problema. Aqui são abordados os campos aditivos e multiplicativos, com suas respectivas aplicações.

Tendo como um de seus principais objetivos a aplicabilidade futura desse trabalho propusemos uma sequência didática com base na fundamentação teórica apresentada nos capítulos iniciais. Tal sequência visa sobre tudo analisar quais os conhecimentos necessários para a resolução de problemas que envolvam as operações fundamentais.

Assim, o objetivo geral desse trabalho foi elaborar uma sequência didática para o ensino das operações fundamentais. A elaboração do trabalho visou contemplar

questões que surgiram ao longo de todo o desenvolvimento teórico e metodológico. Lorenzato e Fiorentini (2012) referenciam Popper (1978) para expressar que

[...] cada problema surge da descoberta de que algo não está em ordem com o nosso suposto conhecimento; ou, examinando logicamente, da descoberta de uma contradição interna entre o nosso suposto conhecimento e os fatos, ou, declarado mais corretamente, da descoberta de uma contradição entre nosso suposto conhecimento e os supostos fatos. (POPPER apud LORENZATO e FIORENTINI, 2012, p.90)

Segundo Duval “os métodos a serem utilizados numa pesquisa são sempre relativos à natureza dos fenômenos a estudar” (DUVAL, 2003, p.24). Assim, para a construção metodológica, optamos pela realização de uma pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo.

A pesquisa bibliográfica consiste em um levantamento de referências teóricas já vistas anteriormente por pesquisadores sobre um determinado assunto. Segundo Neves (1996, p.4) “a tarefa de coletar e analisar os dados é extremamente trabalhosa e tradicionalmente individual”, Silveira e Gerhardt (2009) complementam este modo de pensar referenciando Fonseca (2002) para dizer que “existem pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta.”(SILVEIRA e GERHARDT, 2009, p.32)

Marconi (2011) também faz menção à pesquisa bibliográfica, expressando que

Trata-se de levantamento de toda a bibliografia já publicada, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto. (MARCONI, 2011, p. 43-44)

Partimos então de teorias e leis para explicar o objeto da pesquisa; buscamos conhecer e interpretar os dados referentes a ele, sem interferir sobre o mesmo. Assim, a pesquisa teve uma natureza qualitativa, pois, o objetivo principal foi a coleta de dados a fim de realizar uma melhor compreensão do objeto pesquisado. Neves (1996) ao referenciar Mannig (1979) expressa que, “o trabalho de descrição tem caráter fundamental em um estudo qualitativo, pois é por meio dele que os dados são coletados” (NEVES, 1996, p. 668).

Para que essa análise ocorresse de forma linear seguimos os critérios utilizados por Neves (2016) o qual referencia Bradley (1993) ao afirmar que em relação ao material a ser pesquisado devemos

Conferir a credibilidade do material investigado, zelar pela fidelidade no processo de transcrição que antecede a análise, considerar os elementos que compõem o contexto e assegurar a possibilidade de confirmar posteriormente os dados pesquisados. (BRADLEY apud NEVES, 2016, p. 4).

Segundo Magina (2011) a pesquisa na sala de aula fornece ao menos duas possibilidades: “as diagnósticas e as intervencionistas. As primeiras tendem a atuar por meio da aplicação de instrumentos de mensuração, e as segundas por meio de sequências (ou intervenção) de ensino”. (MAGINA, 2011, p.66). Perante as análises teóricas propusemos uma sequência didática cujo objetivo principal é a busca por resultados expressivos em relação à problemática inicial do projeto de pesquisa.

Quanto aos objetivos específicos podemos relacioná-los da seguinte forma:

- Pleitear as evoluções e contribuições no processo de ensino e aprendizagem em Matemática, originadas por intermédio de uma sequência didática;
- Analisar e comparar quais erros realizados por alunos em Matemática quando trabalhamos com as operações fundamentais da Matemática.

O presente trabalho está estruturado em quatro capítulos além desta introdução. O segundo capítulo aborda a Teoria dos Campos Conceituais, e como essa se aplica às operações fundamentais da Matemática.

O terceiro capítulo tem a apresentação de uma sequência didática, com sua respectiva proposta de aplicação. O quarto capítulo relaciona-se às considerações finais com uma explanação sobre os assuntos descritos ao longo de todo o trabalho de pesquisa.

2. TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS

A Teoria dos Campos Conceituais (TCC), desenvolvida por Vergnaud (1980) tem por objetivo pesquisar o ensino por intermédio de situações reais. Em sua essência a Teoria dos Campos Conceituais estuda a construção do conhecimento real localizando processos de continuidade e rompimentos, por intermédio do campo conceitual. Gérard Vergnaud, ou simplesmente Vergnaud, é um Matemático Francês com formação também em Filosofia e Psicologia. Vergnaud é um dos discípulos de Jean Piaget, autor que buscou compreender como a criança desenvolve o seu pensamento. Vergnaud é doutor em Ensino de Matemática, e professor emérito do Centre National de la Recherche Scientifique, sua linha de pesquisa está associada ao ensino da Matemática, em específico as formas de se ensinar Matemática. Mas afinal o que é o campo conceitual?

Para Vergnaud (2003) o campo conceitual é um conjunto vasto, porém organizado a partir de situações. O que são as situações? Para Vergnaud a ideia de situação será a mesma que a de tarefa. Essas tarefas irão entrelaçar-se entre si, de forma a criar situações mais complexas que podem ser analisadas como um conjunto de tarefas sob as quais se devem ter ciência das dificuldades e da natureza dos mesmos para um melhor tratamento das tarefas.

Vergnaud atribui dois objetivos principais ao sentido de situação: variedade e história. A situação histórica considera que o conhecimento do aluno é elaborado por situações, que ele (aluno) demonstra gradativamente no seu processo de escolarização, suscetível a atribuição de sentido aos conceitos e procedimentos que lhe são ensinados. Segundo Moreira (2002, p.11)

em um certo campo conceitual existe uma grande variedade de situações e os conhecimentos dos alunos são moldados pelas situações que encontram e progressivamente dominam, particularmente pelas primeiras situações suscetíveis que queremos que aprendam. (MOREIRA, 2002, p.11)

Assim, as situações vivenciadas pelo sujeito estão relacionadas a um sentido que por sua vez se correlacionam com um significante. Esses sentidos são esquemas (com comportamentos e organização determinados por um sujeito em uma dada situação ou por um significante), que podem, segundo Vergnaud (1993) ser distinguidas por intermédio de duas classes de situações:

1. classes de situações em que o sujeito dispõe, no seu repertório, em dado momento de seu desenvolvimento e sob certas circunstâncias, das competências necessárias ao tratamento relativamente imediato da situação; 2. classes de situações em que o sujeito não dispõe de todas as competências necessárias, o que obriga a um tempo de reflexão e exploração, a hesitações, a tentativas frustradas, levando-o eventualmente ao sucesso ou ao fracasso. (VERGNAUD, 1993, p.2)

Podemos dizer que três fatores fizeram com que Vergnaud criasse o campo conceitual:

1) um conjunto não se forma dentro de um só tipo de situação; 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 apud MOREIRA, 2002, p.9)

Um campo conceitual não será independente de outro, ou seja, para analisar o desenvolvimento de um campo conceitual deve-se levar em consideração todos os campos conceituais disponíveis. Todavia para analisar o desenvolvimento das *“competências e conceitualizações do sujeito nos diferentes registros de sua atividade, é indispensável fazer o recorte dos objetos de estudos menores que a experiência global”*. (VERGNAUD, 2009, p.27).

Para que ocorra o desenvolvimento e a compreensão de um campo conceitual torna-se necessário que sejam analisados e definidos alguns fatores que participam da estruturação do mesmo. Vergnaud (2009) diz que um campo conceitual é ao mesmo tempo um conjunto de situações e um conjunto de conceitos: o conjunto de situações cujo domínio progressivo pede uma variedade de conceitos, de esquemas e de representações simbólicas em estreita conexão. Para um melhor entendimento dos fatores que norteiam o campo conceitual precisamos definir: os conceitos, os esquemas, as situações como tarefas, os invariantes operatórios e as representações simbólicas

O Conceito será definido como um agrupamento de situações. Segundo VERGNAUD (2009), ele pode ser expresso por três (3) letras **S**, **I** e **L** onde:

- **S** será o conjunto de situações que dão sentido ao conceito;
- **I** o conjunto de invariantes operatórios que estruturam as formas de organização da atividade (esquemas) suscetíveis de serem evocados por essas situações;

- **L** o conjunto das representações linguísticas e simbólicas (algébrica, gráfica, ...) que permitem representar os conceitos e suas relações **S**, e, que conseqüentemente, as situações e os esquemas que elas evocam.

Esses conceitos se estruturam em uma sistematização contínua e inacabada, cercados de fatores originários de situações reais, que muitas vezes são resultantes de uma ação do próprio sujeito em questão. O que para Vergnaud (2009) equivaleria a dizer que sem a linguagem e os simbolismos desenvolvidos pela cultura, seria impossível identificar essas construções conceituais.

Figura 1 - Estrutura do Conceito



Fonte: o autor

Como podemos notar os termos que compõem o conceito não se correspondem entre si, não há, então, uma “correspondência biunívoca entre significantes e significados, nem entre invariantes e situações; não se pode, portanto, reduzir nem aos significantes nem às situações”. (VERGNAUD apud MOREIRA, 2002, p.10)

A primeira definição de esquema foi apresentada por Jean Piaget (denominando-os como *schema*), para referir-se às formas de organização das habilidades sensório-motoras e intelectuais. Para a Teoria dos Campos Conceituais, Vergnaud define os esquemas como sendo uma organização que é invariante a uma determinada classe de situações.

Chamemos de “esquemas” à organização invariante da conduta para uma dada classe de situações. É nos esquemas que se tem de procurar os conhecimentos – em – ato do sujeito, ou seja, elementos cognitivos que permitem à ação do sujeito ser operatória (VERGNAUD apud MOREIRA, 2002, p.12)

Para Vergnaud (2009) são estabelecidas duas definições para esquema, a primeira define o esquema como uma organização invariante para uma determinada classe de

situação dada. A segunda definição é estruturada por quatro componentes: metas e antecipações, regras de ação, invariantes operatórios e possibilidades de inferências. Alguns autores como Wadsworth e Pulaski buscam atribuir definições para a palavra esquema. Segundo Wadsworth (1996) os esquemas são estruturas mentais, ou cognitivas, pelas quais os indivíduos intelectualmente se adaptam e organizam o meio. No entanto, para Pulaski (1986), o esquema é uma estrutura cognitiva, ou padrão de comportamento ou pensamento, que emerge da integração de unidades mais simples e primitivas em um todo mais amplo, mais organizado e mais complexo. Para Freitas (2008) o meio é onde ocorrem as interações do sujeito, é o sistema antagonista no qual ele age. *“É no meio que se provocam mudanças visando desestabilizar o sistema didático e o surgimento de conflitos, contradições e possibilidades de aprendizagem de novos conhecimentos.”* (FREITAS, 2008, p.79). Moreira (2002) referência Vergnaud para explicar que os esquemas são compostos por ingredientes que fornecem especificações tais como:

1. metas e antecipações (um esquema se dirige sempre a uma classe de situações nas quais o sujeito pode descobrir uma possível finalidade de sua atividade e, eventualmente, submetas, pode também esperar certos efeitos ou certos eventos);
2. regras de ação do tipo “se ...então” que constituem a parte verdadeiramente geradora do esquema, aquela que permite a geração e a continuidade da sequência de ações do sujeito; são regras de busca de informação e controle dos resultados da ação;
3. invariantes operatórios (teorema em ação e conceitos em ação) que dirigem o reconhecimento por parte do indivíduo, dos elementos pertinentes à situação; são os conhecimentos contidos nos esquemas; são eles que constituem a base implícita ou explícita, que permitem obter a informação pertinente e dela inferir a meta a alcançar e as regras de ação adequadas. A definição de invariante operatório será usada para empregar conhecimentos em ação, que por sua vez não serão explícitos. Assim

Os conhecimentos são conhecimentos em ação, designados aqui pelo termo de “invariantes operatórios” para indicar que esses conhecimentos não são necessariamente explícitos nem explicitáveis, nem mesmo conscientes para alguns deles. O conceito de invariantes operatórios permite falar-nos mesmos termos, ao mesmo tempo de identificação de objetos materiais e de suas relações pela percepção, da interpretação das informações nas situações em que há lugar para incerteza e a hipótese, e os raciocínios que repousam sobre os objetos sofisticadamente elaborados da cultura. (VERGNAUD, 2009, p. 23)

Os **Operatórios** serão compostos por teoremas em ação e conceitos em ação, ou seja, alguns temas que integram as estruturas lógicas da Teoria dos Campos Conceituais necessitam de uma definição mais concisa, visto que funcionam como uma “alavanca” para os termos anteriormente definidos.

Os **Invariantes**, conhecimentos contidos nos esquemas. Segundo Vergnaud (2009) “um conceito em ação é um conceito pertinente na ação em situação. Um teorema em ação é uma proposição tida como verdadeira na ação em situação”. (VERGNAUD, 2009, p.23).

4. possibilidades de inferência (ou raciocínios) que permitem “calcular”, “aqui e agora”, as regras e antecipações a partir das informações e invariantes operatórios de que dispõe o sujeito, ou seja, toda a atividade implicada nos três outros ingredientes requer cálculos “aqui e imediatamente” em situação.

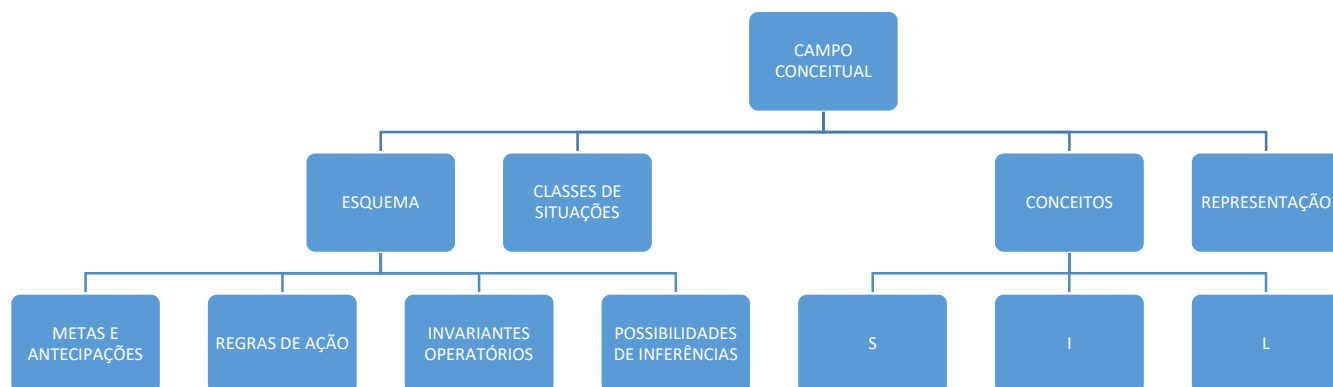
Podemos concluir assim, que durante toda a sua contextualização sobre a Teoria dos Campos Conceituais, Vergnaud busca descrever os esquemas como parte do processo de construção do conhecimento. Para ele o esquema pode ser mudado durante uma situação ou atividade com o propósito de melhor caracterizar a situação presente num determinado problema. Durante todo o processo educacional, o aluno deverá ser capaz de desenvolver uma ampla gama de esquemas sem os converter em situações sem sentido.

A **Representação** será parte constituinte dos invariantes operatórios, uma vez que essa se constitui por intermédio de um “*sistema de objetos e de predicados possivelmente pertinentes aos quais o sujeito é levado a utilizar durante sua atividade*”. (VERGNAUD, 2009, p. 24).

Esse processo contínuo de construção do conhecimento tornar-se-á uma contínua construção de representações mentais, que poderão ser homomórficas à realidade para alguns aspectos e para outros não. Vergnaud irá propor essa relação entre situações e esquemas como uma fonte primária da representação.

Propomos então um diagrama que explica o interacionismo entre os conceitos propostos por Vergnaud na Teoria dos Campos Conceituais.

Figura 2 - Mapa da teoria dos campos conceituais



Fonte: O autor

2.1 A adição e a subtração segundo a teoria dos campos conceituais

O estudo da adição e da subtração sempre esteve relacionado a um mesmo campo conceitual, o das **estruturas aditivas**. O campo conceitual das estruturas aditivas compreenderá situações que envolvem diversas adições ou subtrações, ou a combinação das mesmas em conjunto com os conceitos apresentados pela Teoria dos Campos Conceituais

Souza (2016) referencia Justo (2004), e expressa que:

[...] adição e subtração são pertencentes a um mesmo gênero de operações e, na Teoria dos Campos Conceituais, a adição e a subtração pertencem a um mesmo Campo Conceitual o das Estruturas Aditivas. (JUSTO apud SOUZA, 2016, p. 21)

Magina (2011) afirma que devido à grande diversidade de conceitos envolvidos nessas estruturas, elas fazem parte de um conhecimento que o aluno adquire a médio e a longo prazo. Nas séries iniciais do Ensino Fundamental acontecem as primeiras aquisições pertinentes às estruturas aditivas, uma sistematização contínua envolvendo esquemas de ação, e a apropriação do sistema de numeração em questão.

Portanto, a origem dos conceitos mais simples de adição e subtração requer a coordenação entre os esquemas de ação e os sistemas de sinais culturalmente desenvolvidos – nesse caso, o sistema numérico é usado para contar. (NUNES et al, 2005, p.45)

Os conceitos e teoremas deverão se inter-relacionar auxiliando o aluno no desenvolvimento e utilização dos esquemas por ele desenvolvidos. Para o desenvolvimento da adição teremos as seguintes regras:

- Em operações internas a cada um dos planos identificamos acima:
 - ao plano dos cardinais, a soma;
 - ao plano dos conjuntos, a união (ou união dos conjuntos entre si).
 - E em operações que permitem passar de um plano para ou outro:
 - do plano dos objetos àquele dos conjuntos, o agrupamento;
 - do plano dos conjuntos àquele dos cardinais, a medida ou a contagem;
 - do plano dos cardinais àquele das representações escritas, a escrita.
- (VERGNAUD, 2009, p.169).

Vergnaud (2009) no desenvolvimento das estruturas aditivas propõe seis categorias aditivas, essas categorias serão ternárias e poderão encadear-se de diversas formas e oferecendo uma grande variedade de estruturas.

As seis categorias: **composição, transformação, comparação, composição de duas transformações, transformação de uma relação e composição de duas relações** são resultantes da relação entre três elementos: **composição, transformação e comparação**. Esses três elementos se subdividirão em conformidade com os conceitos aditivos propostos em cada situação-problema, podendo ser problemas simples denominados **protótipos** ou problemas complexos denominados **extensões (1°, 2°, 3° e 4°)**.

Protótipos: são situações de menor complexidade e podem ser de composição quando são dadas as partes e se pede o todo, ou de transformação, quando são dados o estado inicial e a transformação, e se pede o estado final. (SANTANA, 2012, p.65)

Para explicar as extensões Santana referência Magina et al (2011) à qual expressa as extensões como um agrupamento de situações-problema que auxiliarão o aluno na ampliação das representações. A seguir descreveremos as categorias utilizando como referencial teórico Santana (2012).

2.2 As seis categorias pertencentes às estruturas aditivas

Abaixo descrevemos as seis categorias pertencentes as estruturas aditivas propostas por Vergnaud, as quais abordam aspectos relacionados a adição e a subtração.

1.Composição: será formada por situações-problema que apresentam duas partes que irão compor o todo. Nessa categoria podemos ter duas situações: a apresentação de duas partes que juntas irão compor o todo ou a apresentação do todo e de uma das partes para compor a outra parte (ou valor restante).

Figura 3 - Relação de composição



Fonte: o autor.

Busca pelo estado final:

Exemplo 1: Em 1990 o Brasil vendeu para o exterior 283.356 veículos e, em 1991, essa venda foi de 345.760 veículos. Quantos veículos o Brasil vendeu para o exterior nesses dois anos? Nessa situação conhecemos as partes e almejamos o todo. Temos:

Quadro 1 - Busca pelo estado final de uma composição.

PARTE	PARTE	TODO
283.356	345.760	VALOR ALMEJADO

Podemos observar que o aluno deverá somar o valor expresso em cada ano para encontrar o todo.

Busca pelo estado intermediário:

Exemplo 2: Ao pagar R\$ 400,00 liquidei uma dívida de R\$ 1 000,00. Quanto já havia pago dessa dívida

Quadro 2 - Busca pelo estado intermediário de uma composição.

PARTE	PARTE	TODO
400,00	VALOR ALMEJADO	1000,00

Nessa situação conhecemos uma das partes e o todo, procuramos a outra parte. O aluno deverá subtrair do todo o valor dado em uma das partes.

Busca pelo estado inicial:

Exemplo 3: Numa festa de casamento há vários brigadeiros e 723 beijinhos. No total são 1335 doces. Quantos são os brigadeiros?

Quadro 3 - Busca pelo estado inicial de uma composição.

PARTE	PARTE	TUDO
VALOR ALMEJADO	723 beijinhos	1335 doces

Nesse tipo de composição a busca deve ser pelo estado inicial já que conhecemos o estado intermediário e o todo, o aluno deverá realizar uma subtração a fim de obter este valor.

2.Transformação: Será composta de situações-problemas que em sua estrutura terão um estado inicial e uma transformação que levarão ao estado final.

Figura 4 - Relação de transformação



Fonte: o autor.

Nessa categoria conforme expresso por Santana (2012) podemos almejar o estado inicial, a transformação ou o estado final. A transformação poderá ser positiva ou negativa.

Transformação Positiva: são transformações que estão associadas a ideia de ganhar.

Busca pelo estado inicial:

Exemplo 4: Marcos tinha algumas figurinhas. Ganhou 140 e ficou com 1724. Quantas figurinhas ele tinha inicialmente?

Quadro 4 - Busca pelo estado inicial de uma transformação positiva.

ESTADO INICIAL	TRANSFORMAÇÃO (Positiva)	ESTADO FINAL
VALOR ALMEJADO	140	1724

Busca pelo estado intermediário:

Exemplo 5: Marcos tinha 1609 figurinhas. Ganhou algumas e ficou com 1651. Quantas figurinhas Marcos ganhou?

Quadro 5 - Busca pelo estado intermediário de uma transformação positiva.

ESTADO INICIAL	TRANSFORMAÇÃO (Positiva)	ESTADO FINAL
1609	VALOR ALMEJADO	1651

Busca pelo estado final

Exemplo 6: Marcos coleciona figurinhas. Ele tem 1538 figurinhas e ganhou 71 de seu tio. Com quantas figurinhas ele ficou?

Quadro 6 - Busca pelo estado final de uma transformação positiva.

ESTADO INICIAL	TRANSFORMAÇÃO (Positiva)	ESTADO FINAL
1538	71	VALOR ALMEJADO

Transformação Negativa: são transformações que estão associadas a ideia de perda.

Busca pelo estado inicial:

Exemplo 7: Tiago tinha algumas figurinhas. Perdeu 193 e ficou com 1401. Quantas figurinhas ele tinha inicialmente?

Quadro 7 - Busca pelo estado inicial de uma transformação negativa.

ESTADO INICIAL	TRANSFORMAÇÃO (Negativa)	ESTADO FINAL
VALOR ALMEJADO	193	1401

Busca pelo estado intermediário:

Exemplo 8: Tiago tinha 1605 figurinhas. Deu algumas para seu irmão e ficou com 1522. Quantas figurinhas ele deu para o irmão?

Quadro 8 - Busca pelo estado intermediário de uma transformação negativa.

ESTADO INICIAL	TRANSFORMAÇÃO (Negativa)	ESTADO FINAL
1605	VALOR ALMEJADO	1522

Busca pelo estado final:

Exemplo 9: Tiago coleciona figurinhas. Ele tinha 1550 figurinhas, mas perdeu 55. Quantas figurinhas Tiago tem agora?

Quadro 9 - Busca pelo estado intermediário de uma transformação negativa.

ESTADO INICIAL	TRANSFORMAÇÃO (Negativa)	ESTADO FINAL
1550	55	VALOR ALMEJADO

3.Comparação: Constituir-se-á pela relação entre duas quantidades, onde devemos compará-las. Essas duas quantidades, todavia, poderão ser expressas da seguinte maneira: medida, relação e medida.

Figura 5 - Relação de comparação



Fonte: o autor.

Comparação Positiva: são comparações que estão associadas a ideia ter a mais.

Busca pela relação entre as medidas:

Exemplo 10: João e Pedro colecionam chaveiros. João tem 607 e Pedro 528. Quantos chaveiros João tem a mais que Pedro?

Quadro 10 - Busca pela relação entre as medidas em uma comparação positiva.

MEDIDA	RELAÇÃO (POSITIVA)	MEDIDA
607 de João	VALOR ALMEJADO	528 de Pedro

Busca pelo valor referente

Exemplo 11: Lucas tem alguns chaveiros e Ricardo tem 210. Se Ricardo tem 80 chaveiros a mais que Lucas, quantos chaveiros tem Lucas?

Quadro 11 - Busca pelo valor referente em uma comparação positiva.

MEDIDA	RELAÇÃO (POSITIVA)	MEDIDA
VALOR ALMEJADO	+ 80	Ricardo tem 210

Busca pelo valor referido:

Exemplo 12: Fábio tem 420 chaveiros e Camila tem 186 a mais que Fábio. Quantos chaveiros tem Camila?

Quadro 12 - Busca pelo valor referido em uma comparação positiva.

MEDIDA	RELAÇÃO (POSITIVA)	MEDIDA
420 chaveiros	186 a mais que Fábio	VALOR ALMEJADO

Comparação Negativa: são comparações que estão associadas a ideia ter a menos.

Busca pela relação entre as medidas:

Exemplo 13: João e Pedro colecionam chaveiros. João tem 1393 e Pedro 1268. Quantos chaveiros Pedro tem a menos que João?

Quadro 13 - Busca pela relação entre as medidas em uma comparação negativa.

MEDIDA	RELAÇÃO (NEGATIVA)	MEDIDA
João tem 1393	VALOR ALMEJADO	Pedro tem 1268

Busca pelo valor referente

Exemplo 14: Lucas tem alguns chaveiros e Ricardo tem 815. Se Ricardo tem 112 chaveiros a menos que Lucas, quantos chaveiros tem Lucas?

Quadro 14 - Busca pelo valor referente em uma comparação negativa.

MEDIDA	RELAÇÃO (NEGATIVA)	MEDIDA
VALOR ALMEJADO	Menos 112 em relação a Lucas	Ricardo tem 815

Busca pelo valor referido:

Exemplo 15: Fábio tem 743 chaveiros e Camila tem 102 a menos que Fábio. Quantos chaveiros tem Camila?

Quadro 15 - Busca pelo valor referido em uma comparação negativa.

MEDIDA	RELAÇÃO (NEGATIVA)	MEDIDA
--------	--------------------	--------

Fábio tem 743	Camila tem – 102 que Fábio	VALOR ALMEJADO
---------------	----------------------------	----------------

4.Composição de Duas Transformações: Será instituída por duas transformações que objetivam uma terceira transformação a qual será constituída por intermédio de uma composição.

Figura 6 - Composição de duas transformações



Fonte: o autor.

Exemplo 16: João tem 20 bolas de gude. E ganhou 5 bolas de seu amigo. João resolveu dar 3 bolas de gude para seu primo. Em quantas bolas aumentou a quantidade de bolas de gudes de João?

Quadro 16 - Composição de duas transformações.

Transformação 1	Transformação 2	Composição das transformações
20	Deu 5 bolas ao amigo Deu 3 bolas ao primo	VALOR ALMEJADO

5.Transformação de Uma Relação: Será composta por uma relação estática e uma transformação, o objetivo principal é a busca pela relação originada, por intermédio, da transformação dada que interfere sobre a relação estática também conhecida.

Figura 7 - Transformação de uma relação



Fonte: o autor

Exemplo 17: Rafael devia 11 bolas de gude a Pedro. Ele pagou 5 bolas de gude a Pedro. Quantas bolas de gude Rafael ainda deve a Pedro?

Quadro 17 - Transformação de uma relação.

RELAÇÃO ESTÁTICA	TRANSFORMAÇÃO	RELAÇÃO ESTÁTICA
Rafael deve 11	Pagou 5	VALOR ALMEJADO

6.Composição de Duas Relações: Em sua composição terá duas relações estáticas que originarão uma terceira relação estática.

Figura 8 - Composição de duas transformações



Fonte: o autor.

Exemplo 19: João deve 7 figurinhas a Rodrigo, porém Rodrigo lhe deve 3. Então quantas figurinhas João realmente deve a Rodrigo?

Quadro 18 - Composição de duas relações.

RELAÇÃO ESTÁTICA	RELAÇÃO ESTÁTICA	RELAÇÃO ESTÁTICA
João deve 7	Rodrigo lhe deve 3	VALOR ALMEJADO

Assim, podemos concluir que as estruturas aditivas serão compostas por situações-problema que em sua essência utilizaram-se da adição e da subtração para serem resolvidas. Segundo o PCN de Matemática (2000, p.104) “a justificativa para o trabalho conjunto dos problemas aditivos e subtrativos baseia-se no fato de que eles compõem uma mesma família, ou seja, há estreitas conexões entre situações aditivas e subtrativas”. A seguir abordaremos o campo multiplicativo, ou simplesmente estruturas multiplicativas, faremos menção às operações de multiplicação e divisão.

2.3 O campo multiplicativo segundo a teoria dos campos conceituais

O Campo Multiplicativo, ou simplesmente Estruturas Multiplicativas, engloba assuntos relacionados à Multiplicação e a Divisão. O Campo Multiplicativo antecede a conceitos como: multiplicação, divisão, razão, proporção combinação, isomorfismo dentre outros Barbosa (2014) referência Vergnaud (1996) para dizer que o mesmo

Define o campo conceitual das estruturas multiplicativas como um conjunto ao qual pertencem todas as situações que podem ser analisadas como problemas de proporções simples e múltiplas, possíveis de serem resolvidos por uma multiplicação, uma divisão ou pela combinação de ambas. (BARBOSA, 2014, p.4)

Zaran (2012) também referência Vergnaud (1994) para afirmar “que a análise das relações multiplicativas mostra vários tipos de multiplicação e várias classes de problemas, onde é importante distinguir tais classes de problemas e analisá-las cuidadosamente.” (ZARAN, 2012, p.2).

O Campo Multiplicativo envolverá “duas grandes categorias: Isomorfismo de Medidas e Produtos de Medidas” (CASTRO, 2016, p.3). Autores como Barbosa (2014) expressam que

Na relação do Isomorfismo de Medidas estão os problemas elementares que possuem relações proporcionais simples entre conjuntos, tais como: preço constante (mercadorias e suas relações comerciais), velocidade média (duração e distância), cardinalidade dos objetos (objetos do mundo real), e

outras. [...] No grupo de Produto de Medidas estão situações que requerem a utilização do raciocínio combinatório no qual todos os elementos de um grupo estão relacionados com todos os elementos de outro grupo. Nessa categoria estão situações que envolvem três quantidades, onde uma é o produto das outras duas ao mesmo tempo. (BARBOSA, 2014, p.4)

O Isomorfismo de Medidas será a classe mais elementar das situações do Campo Multiplicativo, pois, “caracteriza-se por uma estrutura que consiste em uma proporção simples entre dois espaços de medidas” (PAVAN et al, 2009, p.19)

A categoria isomorfismo de medidas contém situações que envolvem multiplicação, divisão com partilha equitativa e regra de três. A divisão com partilha equitativa caracteriza-se por situações cujo objetivo principal seja encontrar um valor unitário.

Pinto (2009) prossegue explicando que a divisão assume duas vertentes:

- A inversão do operador escalar, que envolve o teorema-em-ação. Exemplo: Divida 15 bolas por 5 crianças.
- O fator em falta, ou seja, tentativa e erro, que envolve o teorema-em-ação. Exemplo: Qual número multiplicado por 5 dá 30?

A resolução de problemas que requerem o significado da divisão, Vergnaud considera dois aspectos segundo Pinto (2009, p.4):

- A inversão do operador funciona, que envolve o teorema-em-ação. Exemplo: Dividir 20 balas em grupos de 4.
- A aplicação do operador escalar que envolve o teorema-em-ação. Exemplo: Quantas vezes 2 cabe em 8?

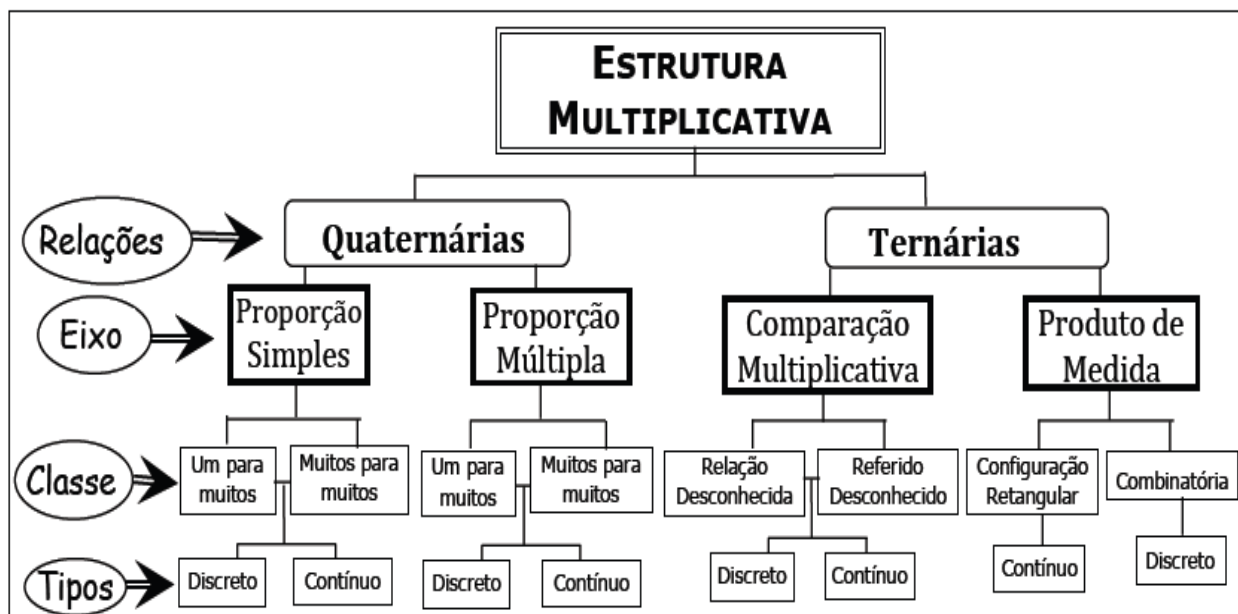
O **Produto de Medidas** caracterizar-se-á pela combinação entre elementos, “são situações que envolvem tipicamente três variáveis, sendo a terceira variável um produto das duas primeiras” (PAVAN et al, 2009, p. 20).

Com relação a esta categoria, Pinto (2009, p.5) expressa que “a esta estrutura pertencem problemas relativos a área, volume, superfícies, produto cartesiano e outros conceitos físicos”. Para o autor em questão, as operações de multiplicação e divisão são distinguidas sob a seguinte ótica: a multiplicação como produto de medidas envolvendo circunstâncias onde são fornecidas duas grandezas essenciais e é requisitado o produto entre essas grandezas.

Em relação à divisão como um produto de medidas, Pinto (2009, p.5) diz que “pretende-se encontrar o valor de uma grandeza elementar, dado o valor da grandeza

de um produto e o valor de outra grandeza elementar”. Para uma melhor compreensão sobre o Campo Multiplicativo utilizamos como eixo norteador o esquema elaborado por Santos et al (2010), a fim de melhor compreender a dimensão e os fatores atrelados ao Campo Multiplicativo.

Figura 9 - Estrutura Multiplicativa



Fonte: MAGINA, S. Contribuições da Teoria dos Campos Conceituais para a Formação de Conceitos Matemáticos.

Podemos notar que as estruturas multiplicativas são organizadas por intermédio de quatro categorias: relações, eixo, classe e tipos. Essas quatro categorias, por vez, também se subdividirão, para que haja intersecção entre as mesmas.

Na primeira categoria fazem-se presentes as relações quaternárias e ternárias. Vergnaud em relação ao Campo Multiplicativo torna clara a ideia de que as relações quaternárias são as primeiras relações vivenciadas pelos alunos na educação básica. A segunda categoria denominada **eixo** se subdivide em: **proporção simples, proporção múltipla, comparação multiplicativa e produto de medida**. Ao longo do Ensino Fundamental I, o conteúdo relacionado ao Campo Multiplicativo está sendo abordado da seguinte forma: **proporcionalidade, multiplicação comparativa e produtos de medidas**. Segundo o PCN de Matemática (2000)

Num primeiro grupo, estão as situações associadas ao que se poderia denominar multiplicação comparativa. [...] Num segundo grupo, estão as situações associadas à comparação entre razões, que, portanto, envolvem a ideia de proporcionalidade. [...] Num terceiro grupo, estão as situações associadas

à configuração retangular. [...] Num quarto grupo, estão as situações associadas à ideia de combinatória. (BRASIL, 2000, p. 109-111).

Santos et al (2014) descrevem essa categoria sob a seguinte ótica:

a) Proporção simples: será uma relação quaternária, onde estarão envolvidas quatro quantidades duas de um tipo e as outras duas de outro tipo, ou seja, dois valores referenciando a um mesmo objeto e outros dois valores referenciando a outro objeto.

- I. **Correspondência de um para muitos:** Em uma dúzia tem 12 ovos. Quantos ovos terão em 2000 dúzias²?
- II. **Correspondência de muitos para muitos:** Em uma fábrica trabalham 245 operários. Se cada um deles ganha 560 reais, quantos reais a fábrica paga por mês para todos os operários?³

b) Proporção múltipla: também será uma relação quaternária, que envolverá quantidades que serão relacionadas duas a duas. Tanto a proporção simples quanto a proporção múltipla são subdivididas em duas classes: **um para muitos** e **muitos para muitos**. A segunda categorias ainda se subdividirá em:

- I. **Correspondência de um para muitos:** Sabendo que o comprimento do muro do Parque Zoobotânico é de aproximadamente 1,7 km e sua altura é de 1,7 m, um artista plástico pintou uma área correspondente a 34 m² do muro em 8 horas trabalhadas em um único dia. Trabalhando no mesmo ritmo e nas mesmas condições, para pintar este muro, o pintor levará quantos dias para terminar?⁴
- II. **Correspondência de muitos para muitos:** Um grupo com 50 pessoas vai passar 28 dias em férias no campo. Elas precisam comprar uma quantidade de açúcar suficiente. Elas sabem que a média de consumo por semana para 10 pessoas é de 3,5 kg. Quantos quilos de açúcar elas precisam comprar?⁵

²Disponível em: http://euestudo.com.br/ead/pluginfile.php/41/mod_resource/content/1/lista%20exercicio%206%C2%BA%20ano%204%20opera%C3%A7%C3%B5es.pdf acesso 20 setembro 2017

³Disponível em: http://euestudo.com.br/ead/pluginfile.php/41/mod_resource/content/1/lista%20exercicio%206%C2%BA%20ano%204%20opera%C3%A7%C3%B5es.pdf acesso 20 setembro 2017

⁴Disponível em: <https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questoes/search?disciplina=39&assunto=15038> acesso 20 setembro 2017

⁵Disponível em: http://debauru.edunet.sp.gov.br/pages_arquivos/OFICIOS_2014/Of%C3%ADcio_178/Anexos_Of%C3%ADcio178/Campos%20Conceituais%20de%20Vergaund.pdf acesso 20 setembro 2017

c) **Comparação multiplicativa: neste tópico temos** a comparação entre duas quantidades que apresentam a mesma origem, onde são exploradas situações que envolvam o dobro e o triplo de uma quantidade. Este tópico por sua vez se subdivide em: **relação desconhecida** e **referido desconhecido**.

- I. **Relação desconhecida:** Comprei uma boneca por R\$ 21,00 e uma bola por R\$ 3,00. Quantas vezes a boneca foi mais cara que a bola?⁶
- II. **Referido desconhecido:** Reparta 32 figurinhas entre dois garotos, de modo que um receba o triplo do outro⁷.

d) **Produtos de medidas**, que também será dividida em: **configuração retangular e combinatória**.

- I. **Configuração retangular:** Um livro tem 82 páginas com 35 linhas em cada uma. Quantas linhas têm este livro⁸?
- II. **Combinatória:** Numa festa há quatro meninas e três meninos. Cada menino quer dançar com cada uma das meninas, e cada menina também quer dançar com cada um dos meninos. Quantos pares diferentes de menino-menina são possíveis de serem formados⁹?

Cabe ressaltar que, para Vergnaud, as operações fundamentais, tanto a adição ou subtração feitas de maneiras sucessivas não podem ser consideradas procedimentos multiplicativos.

Contudo, a maior ênfase com relação ao Campo Multiplicativo será dada em relação aos três primeiros tópicos abordados no PCN de Matemática. Reiteramos que este Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativas abrangerá situações que envolvam a multiplicação, divisão ou a combinação entre elas.

No próximo capítulo temos a apresentação da sequência didática, bem como a apresentação da metodologia para sua aplicabilidade.

⁶ Disponível em:

<http://euestudo.com.br/ead/pluginfile.php/41/mod_resource/content/1/lista%20exercicio%206%C2%BA%20ano%204%20opera%C3%A7%C3%B5es.pdf> acesso 20 setembro 2017

⁷ Disponível em:

<http://euestudo.com.br/ead/pluginfile.php/41/mod_resource/content/1/lista%20exercicio%206%C2%BA%20ano%204%20opera%C3%A7%C3%B5es.pdf> acesso 20 setembro 2017

⁸ DANTE, L. R. Tudo é Matemática. 3 ed. Editora Ática. São Paulo. 2009.

⁹ DANTE, L. R. Tudo é Matemática. 3 ed. Editora Ática. São Paulo. 2009.

3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Em Matemática a aprendizagem se efetiva por intermédio da leitura e escrita, para a consolidação da aprendizagem as atividades que exprimem situações do dia-a-dia também são de suma importância, assim, torna-se necessário o uso de uma Sequência Didática.

A sequência didática (SD) pode ser entendida como um composto por “[...] atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos, tanto pelos professores como pelos alunos.” (ZABALA, 2010, p.18).

A sequência didática, em seu âmago, contém intenções educacionais baseadas nos conteúdos anteriormente apresentados ao aluno. Conforme Paiva et al (2015)

As sequências didáticas são planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, e organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar, envolvem atividades de aprendizagem e avaliação, permitindo, assim, que o professor possa intervir nas atividades elaboradas, introduzir mudanças ou novas atividades para aperfeiçoar sua aula e torná-la facilitadora no processo da aprendizagem. (PAIVA et al, 2015, p.1)

A sequência didática pode também ser compreendida como uma convenção entre as situações didáticas e adidáticas, que objetivam a criação de um *milieu*, que seja adequado à situação a ser desenvolvida, essas situações deverão auxiliar a compreensão dos raciocínios desenvolvidos.

Por menor que sejam as intenções envolvidas em uma sequência didática, o professor deve ter em mente que a mesma deverá influenciar no desenvolvimento cognitivo do aluno. Em Matemática segundo Piretti e Costa (2013)

O aluno precisa compreender as ideias básicas no desenvolvimento e organização do cálculo. Adição, subtração, multiplicação e divisão não são apenas operações opostas ou conflitantes. É preciso considerar as diferenças entre as operações para assim refletir, quais procedimentos o aluno necessita tomar na hora de resolver um problema ou até uma conta armada. (PIRETTI e COSTA, 2013, p. 1-2)

Todavia, o professor deverá também deter um conhecimento e formação pedagógica capazes de auxiliá-lo nessa tarefa. Paiva et al (2015, p.2) referência Shulman (1986) para expressar que o conhecimento pedagógico do conteúdo está atrelado às interpretações e transformações que o professor realiza durante suas “analogias,

representações, exemplificações e explicações para tornar o conteúdo mais compreensível aos alunos”.

A sequência didática também permitirá uma organização curricular com caráter investigativo, visto que, situações do dia-a-dia poderão ser incorporadas em sua estrutura lógica, de modo que auxiliem na identificação de conhecimentos prévios já interiorizados pelo aluno.

Piretti e Costa (2013, p.7) referenciam Lins e Gimenez (2011) para expressar que “através de uma sequência didática com foco também em atividades investigativas, a construção conhecimento pode acontecer de modo a possibilitar a experimentação, generalização, abstração e formação de significados”.

A fim de amparar o professor com relação aos objetivos a serem alcançados na sequência didática, Zabala (2010) propõe algumas reflexões a serem consideradas na elaboração da mesma

Planejar a atuação docente de uma maneira suficientemente flexível para permitir a adaptação às necessidades dos alunos em todo o processo de ensino/aprendizagem.

Contar com as contribuições e os conhecimentos dos alunos, tanto no início das atividades como durante sua realização.

Ajudá-los a encontrar sentido no que estão fazendo para que conheçam o que têm que fazer, sintam que podem fazê-lo e que é interessante fazê-lo.

Estabelecer metas ao alcance dos alunos para que possam ser superadas com o esforço e a ajuda necessários.

Oferecer ajudas adequadas, no processo de construção do aluno, para os progressos que experimenta e para enfrentar os obstáculos com os quais se depara.

Promover atividade mental auto-estruturante que permita estabelecer o máximo de relações com o novo conteúdo, atribuindo-lhe significado no maior grau possível e fomentando os processos de metacognição que lhe permitam assegurar o controle pessoal sobre os próprios conhecimentos e processos durante a aprendizagem.

Estabelecer um ambiente e determinadas relações presididos pelo respeito mútuo e pelo sentimento de confiança, que promovam a auto-estima e o autoconceito.

Promover canais de comunicação que regulem os processos de negociação, participação e construção.

Potencializar progressivamente a autonomia dos alunos na definição de objetivos, no planejamento das ações que os conduzirão a eles e em sua realização e controle, possibilitando que aprendam a aprender.

Avaliar os alunos conforme suas capacidades e seus esforços, levando em conta o ponto pessoal de partida e o processo através do qual adquirem conhecimento e incentivando a auto-avaliação das competências como meio para favorecer as estratégias de controle e regulação da própria atividade. (ZABALA, 2010, pp. 92-93)

Para Piretti e Costa (2013) quando lidamos com atividades relacionadas à Matemática, mas, de maneira contextualizada a contribuição positiva se apresenta a

diversos campos da vida escolar. Os autores em questão complementam este raciocínio ao dizer que

Uma sequência didática com recursos para resolução de cálculos faz-se necessária para um melhor entendimento sobre o conteúdo a ser trabalhado, contextualizando-o, gerando um ensino integrado com outras disciplinas, tornando-as com significados que são dados pelas próprias situações didáticas e pela associação de problemas reais. (COSTA e PERETTI, 2013, p.3)

A revista Nova Escola, ed. 269¹⁰, de 01 de fevereiro de 2014 traz uma entrevista que visa explicar respeito da estruturação de uma sequência didática. A reportagem intitulada “*Como organizar sequências didáticas*” discorre desde a elaboração até a execução da sequência didática. Nesta reportagem a revista entrevista Beatriz Gouveia (coordenadora de projetos do Instituto Avisa Lá) e Ana Lúcia Guedes Pinto (professora da Universidade Estadual de Campinas) sobre o assunto, A seguir, apresentamos as informações que a entrevistada trouxe sobre o assunto.

Inicialmente a reportagem propõe que a escolha do tema a ser abordado não seja uma escolha aleatória, pois, o tema abordado servirá de “alavanca” para os temas seguintes; ou seja, quando o professor pensa em um determinado assunto a ser abordado, ele deve ter ciência de que aquele assunto está atrelado a um conhecimento futuro.

Antes de se abordar um determinado assunto ou conteúdo, contudo, faz-se necessária a aplicação de uma sondagem; tal sondagem proporciona ao professor uma “visão” a respeito dos conhecimentos prévios que o aluno detém sobre o conhecimento em questão. O professor deve ter clara a distinção entre o que entende por conteúdo e objetivos, pois, o conteúdo representa aquilo que se quer ensinar, e o objetivo representa o que devesse ser aprendido.

Para alcançar os resultados desejados é necessário que estratégias sejam traçadas buscando sempre alcançar os objetivos propostos na sequência didática, bem como o conhecimento. Definidas as estratégias há a necessidade de se organizar a sequência, a organização, todavia, recorre à sondagem inicial, pois, esta torna claro os conhecimentos prévios, sobre o assunto em questão, que o aluno já possui.

Outro assunto abordado na reportagem diz respeito ao tempo de duração da sequência didática; o tempo de duração, não deve estar atrelado à quantidade de

¹⁰ <<https://novaescola.org.br/conteudo/1493/como-organizar-sequencias-didaticas>> acesso em 20 setembro 2017

tarefas a serem realizadas, mas, sim à aquisição do conhecimento e à apropriação dos conteúdos dispostos ao longo da sequência didática.

Deve-se pleitear na sequência didática, também, a disposição dos alunos; disposição essa que pode ser individual, grupal ou coletiva dependendo obviamente dos objetivos a serem alcançados durante a sequência didática. Ao longo de todo o percurso de elaboração e execução da sequência didática, o professor tem total liberdade para adequá-la às diferentes turmas que possui; adequação está feita sempre que perceber que a turma não alcançará os objetivos propostos.

Por fim, a reportagem fala sobre o processo avaliativo; processo este que deve acima de tudo analisar se os objetivos dispostos na sequência didática foram atendidos, não somente analisar se o conteúdo foi aprendido. A reportagem propõe que seja feito um portfólio para que o professor possa analisar sequencialmente se os objetivos foram alcançados desde a aplicação da sondagem inicial, e ressalta que ao pensar em atividades avaliativas estas deve estar atrelada aos conhecimentos e objetivos dispostos nas sequências didáticas e aos conteúdos abordados na sala de aula.

A seguir apresentamos uma proposta de sequência didática, bem como sua proposta de aplicabilidade. Tal sequência constituiu-se por intermédio da fundamentação teórica disposta neste trabalho de pesquisa, o qual utilizou-se da teoria dos campos conceituais para explicar as operações fundamentais da Matemática.

3.1 Sequência didática como proposta de intervenção para situações que envolvam as operações fundamentais

Caro Professor (a),

Neste item vamos propor uma sequência didática que poderá ser aplicada à alunos de Ensino Fundamental II, sequência está que tem por objetivo auxiliá-lo nas aulas que envolvam situações problemas que necessitam do uso das operações fundamentais para serem desenvolvidas.

Para a execução de tal sequência recorreremos à Teoria dos Campos Conceituais. A organização do conteúdo segue as categorizações realizada por Vergnaud, ou seja, apresentamos exercícios que estejam relacionados às estruturas aditivas ou multiplicativas.

Os exercícios aqui expostos foram extraídos de livros didáticos e avaliações como o Saresp¹¹. Caso deseje consultar as fontes aqui utilizadas, as mesmas constarão nos próprios exercícios. Cabe ressaltar que cada exercício ainda irá conter as habilidades e competências desejadas para a aquisição do conhecimento matemático, bem como a orientação para a resolução.

Ressaltamos que esta é apenas uma sugestão de sequência didática, nada o impede de adequá-la ao seu dia-a-dia em sala de aula.

No apêndice disponibilizamos uma ficha para o registro das atividades, por intermédio de tal material o professor (a) pode analisar o desenvolvimento do aluno no decorrer de cada situação problema, de forma individual ou coletiva.

TEMA: Operações fundamentais da matemática com números naturais

DISCIPLINA: Matemática

MODALIDADE DE ENSINO: Ensino Fundamental

SÉRIE/ ANO: a partir do 4º ano

CONTEÚDO: adição, subtração, multiplicação e divisão.

OBJETIVO GERAL: resolver situações problemas em matemática que utilizem as operações fundamentais.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Aplicar as propriedades pertencentes à adição e à multiplicação;
- Identificar as propriedades que são atribuídas à subtração;
- Identificar quais os elementos de uma multiplicação;
- Realizar divisões utilizando ideias associadas à noção de repartir;
- Reconhecer qual operação utilizar em uma situação problema.

CONHECIMENTO PRÉVIO: saber realizar leitura e interpretação de texto.

¹¹ O Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (Saresp) é aplicado pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo com a finalidade de produzir um diagnóstico da situação da escolaridade básica paulista, visando orientar os gestores do ensino no monitoramento das políticas voltadas para a melhoria da qualidade educacional. No Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (Saresp), os alunos do 3º, 5º, 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio têm seus conhecimentos avaliados por meio de provas com questões de *Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Humanas, Ciências da Natureza* e redação. Os resultados são utilizados para orientar as ações da Pasta e também integram o cálculo do Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo (Idesp). Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/saresp/>> acesso 05 novembro 2017.

METODOLOGIA: aulas expositivas para revisar as propriedades de cada operação, resolução de exercícios individualmente e em dupla, uso de jogos que envolvam as operações fundamentais e discussões sobre os assuntos trabalhados.

MATERIAL NECESSÁRIO: lista de exercícios, lápis, caderno, e uma pasta para elaboração do portfólio.

EXERCÍCIOS RELACIONADOS AO CAMPO ADITIVO

Composição

(JÚNIOR e GIOVANNI, 2003) Um certo jornal conseguiu 9.345 novas assinaturas, passando a contar com 21.813 assinantes. Quantos assinantes este jornal tinha antes das novas assinaturas?

Diante deste tipo de situação problema, o aluno deve ter ciência de que a operação a ser realizada deve ser de subtração, visto que são conhecidos o todo e uma das partes. Assim, após analisados os dados fornecidos o aluno deve subtrair do todo uma das partes, a fim de encontrar o valor inicial.

Transformação

(DANTE, 2012) No início da semana, em um supermercado havia 2.174 latas de leite em pó. Durante a semana, foram vendidas 1.268 latas. Quantas latas restaram?

Neste tipo de situação problema, o aluno deverá ter clara a ideia de transformação, pois, por intermédio dela a situação problema será solucionada, ou seja, a transformação entre os valores fornecidos possibilitará o encontro do valor desconhecido. Cabe ao professor, nesse tipo de situação, ressaltar as palavras que se relacionam a uma relação de comparação, tais como: tinha, ficou, restaram.

Comparação

(JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Na loja A um aparelho de tevê custa R\$ 925, 00 reais. Na loja B, o mesmo aparelho custa R\$ 798, 00 reais, por causa de uma promoção. De quanto é a diferença entre os preços das duas lojas?

Neste tipo de situação problema o aluno deverá ter clara a ideia de comparação, pois, por intermédio dela a situação problema será solucionada, ou seja, a comparação entre os valores fornecidos possibilitará o encontro do valor desconhecido. Cabe ao professor nesse tipo de situação ressaltar as palavras que inferem a uma relação de comparação, tais como: quem tem mais, quanto custa a mais, tem mais, tem menos, quanto custa a menos, dentre outras.

Composição de duas transformações

(MACHADO et al, 2005) Tinha R\$ 380,00. Emprestei R\$ 120, 00 para a Júlia e R\$ 112, 00 para o Ricardo. Com quanto eu fiquei?

Neste tipo de situação problema, o aluno deve ter ciência de que as palavras “emprestei” e “dei” estão associadas a operação de subtração. Cabe ao professor salientar que tipo de operação está sendo requerida neste tipo de situação problema, bem como deve ser feita a análise dos dados fornecidos.

Transformação de uma relação

(JÚNIOR e GIOVANNI, 2003) O piso de um barracão tem 2.600 metros quadrados de área. Duas pessoas foram contratadas para colocar lajotas nesse piso. Marcelo já colocou lajotas em 926 metros quadrados e Ronaldo, em 892 metros quadrados. Quantos metros quadrados de piso ainda restam para serem colocadas lajotas?

Neste tipo de situação problema, o aluno além de ter clara ideia de que será necessário resolver subtrações, pois, está implícito que o valor requerido (valor final) está sujeito a subtrações realizadas em relação ao valor inicial. Cabe ressaltar que este tipo de situação problema sempre envolve duas ou mais pessoas em torno de uma ação, ou seja, duas ou mais pessoas sempre estarão retirando o acrescentando valores.

Composição de duas transformações

(SANTANA, 2012) João deve 7 figurinhas a Rodrigo, porém Rodrigo lhe deve 3. Então quantas figurinhas João realmente deve a Rodrigo?

Neste tipo de situação problema, o aluno além de ter clara ideia de que será necessário resolver subtrações (ou mesmo adições sucessivas), pois, está implícito que o valor requerido (valor final) está sujeito a subtrações (ou adições) realizadas em relação ao valor inicial. Cabe ressaltar que este tipo de situação problema sempre envolve duas ou mais pessoas em torno de uma ação, ou seja, duas ou mais pessoas sempre estarão retirando o acrescentando valores.

PRODUTO DE MEDIDAS PROPORÇÃO SIMPLES

Correspondência de um para muitos

(JÚNIOR E GIOVANNI, 2003). Um pacote tem 307 gramas. Se colocarmos 7 pacotes iguais a esse numa balança, quantos gramas a balança vai marcar?

Este tipo de situação problema envolve dois objetos, ou seja, uma igualdade entre dois valores. Sua resolução acontece por intermédio de uma multiplicação (ou regra de três simples) acrescida de uma divisão. Ao professor (a) sugerimos que resolva este exercício passo-a-passo com o aluno, para que o mesmo possa ter ciência de como deve proceder em circunstâncias análogas.

Correspondência de muitos para muitos

(SARESP – 2007) A médica explicou que o paciente deveria tomar 1 comprimido do mesmo medicamento a cada 6 horas? Quantos comprimidos desse medicamento o paciente deve tomar por dia?

Semelhante as situações problemas de correspondência de um para muitos, as situações problemas de correspondência de muitos para muitos também são igualdades, entretanto, entre três objetos e/ou valores. A solução desse exercício ocorre por meio de multiplicações acrescidas de uma ou mais divisões. Ao docente recomendamos que desenvolva a resolução deste exercício gradualmente com o discente, para que o mesmo saiba como deve proceder em situações análogas.

PROPORÇÃO MÚLTIPLA

Correspondência de um para muitos

(JÚNIOR E GIOVANNI, 2003). Se uma pessoa der 5 voltas completas numa pista, ela vai percorrer 4.275 metros. Roberto deu apenas 3 voltas completas nesta pista. Quantos metros ele percorreu?

Neste tipo de situação problema, o aluno se deparará sempre com objetos e/ou valores em falta e uma comparação entre os dados fornecidos, tais circunstâncias serão contempladas pelas ideias de quem tem mais, quem tem menos, quanto falta, dentre outros. A resolução neste caso advém de uma divisão, multiplicação e uma subtração, nem sempre será necessária a utilização de todas estas operações, o aluno então necessitará efetuar a leitura do que lhe é solicitado e selecionar quais operações fara uso.

Correspondência de muitos para muitos

Uma construtora iniciou um empreendimento e pretendia construir durante 45 dias o maior número de casas possíveis. Os trabalhos foram iniciados com 48 operários e após 15 dias trabalhados com duração de 6 horas diárias, perceberam que tinham construídos apenas 18 casas. Vendo que não conseguiriam construir um número significativo de casas, o engenheiro responsável pela obra acrescentou 12 operários e aumentou a carga horária diária de trabalho em 2 horas. Admitindo-se que o ritmo de construção tenha se mantido constante, a quantidade de casas construídas ao final do prazo estipulado foi de?¹²

Neste caso temos mais de um dado em função de um objeto comum. É possível utilizar multiplicações, divisões e uma subtração, para a elucidar o exercício. Para que haja uma melhor compreensão, por parte do estudante, de como agir em situações que enquadram os mesmos parâmetros, é conveniente que o professor resolva cada etapa do exercício conjuntamente com o discente.

¹²

<<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/disciplinas/matematica-matematica-financeira/regra-de-tres-composta>> acesso 20 março 2018

COMPARAÇÃO MULTIPLICATIVA

Relação desconhecida

(JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Um comerciante comprou 45 aparelhos eletrônicos e pagou R\$ 4.590,00 reais por eles. Ele vendeu os mesmos 45 aparelhos por R\$ 5.175,00 reais. Qual foi o lucro do comerciante em cada aparelho?

Neste tipo de exercício o aluno necessita realizar duas operações, para tanto ele precisa também selecionar os dados que estão sendo fornecidos, e analisar as informações que estão sendo solicitadas.

Referido desconhecido

(JÚNIOR E GIOVANNI, 2003). Se uma pessoa der 5 voltas completas numa pista, ela vai percorrer 4.275 metros. Roberto deu apenas 3 voltas completas nesta pista. Quantos metros ele percorreu?

Nesta circunstância, o aluno necessita realizar uma divisão acrescida de uma subtração. Cabe ao professor (a) ressaltar que este tipo de situação problema sempre envolve noções de quem percorreu mais, quem teve mais lucro, quem tem mais, quanto tem a menos dentre outros. O aluno deve então identificar o que é solicitado, escolher a operação correta para então desenvolver um raciocínio.

PRODUTO DE MEDIDAS

CONFIGURAÇÃO RETANGULAR

(JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) As laranjeiras de uma fazenda estão plantadas em disposição retângulas: são 25 fileiras com 208 árvores em cada fileira. Quantas laranjeiras há nesta fazenda?

Neste tipo de situação problema, os elementos sempre estarão dispostos de forma retangular, ou seja, envolveram sempre linhas e colunas ou o inverso colunas e linhas. E envolverá sempre as palavras: fileiras, linhas e colunas. Sua resolução será por meio de uma multiplicação, não obstante poderá ser acrescida de uma adição,

subtração e/ou divisão, cabe ao professor (a) ressaltar os elementos fornecidos e analisar junto ao aluno as operações a serem realizadas.

COMBINATÓRIA

(DANTE, 2012). Se temos 7 tipos de suco e copos de apenas 2 tamanhos, quantas combinações são possíveis?

Este caso tem em sua essência a combinação entre os seus elementos, ou seja, a sua resolução será derivada de uma combinação entre os elementos fornecidos no enunciado. Assim, para solucionar o problema proposto o aluno pode chamar de C1 (o copo de tamanho 1) e C2 (o copo de tamanho 2), e de S1 (suco 1), S2 (suco 2), e assim por diante. Ao combinar o C1 com S1 o estudante encontra a primeira possibilidade de combinação e assim por diante até se esgotarem todas as possíveis combinações.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Matemática vindo sendo utilizada ao longo dos séculos para quantificar e descrever o mundo. Em relação ao ambiente escolar, a Matemática tem por objetivo principal o desenvolvimento de habilidade e competências próprias à sua compreensão. Ao longo de todo o processo teórico e metodológico buscou-se constatar que uma das intenções contidas no ato de ensinar é a construção do saber por parte do aluno.

A elaboração da sequência didática contida neste trabalho de pesquisa fundamentou-se na Teoria dos Campos Conceituais, em específico os campos aditivos e multiplicativos. A sequência didática foi elaborada em função do público alvo, alunos do ensino fundamental, que apresentam alguma dificuldade para trabalhar com situações problemas em Matemática que envolva as operações fundamentais.

Assim, para a elaboração de tal sequência recorreremos as definições de Antoni Zabala acerca do que seriam as sequências didáticas; tanto para Zabala quanto para Vergnaud a compreensão de como ocorre o desenvolvimento cognitivo do aluno é de suma importância para identificação das dificuldades que surgem perante a aquisição de um novo conhecimento em Matemática.

Neste trabalho de pesquisa utilizamos artigos, monografias, teses, dissertações e livros que acometessem ao objeto de pesquisa, ou seja, referências que fizessem menção as dificuldades de aprendizagem na aquisição de um conhecimento matemático que envolva as operações fundamentais.

A ideia central contida na Teoria dos Campos Conceituais nos levou a compreender como se organizam e desenvolvem os cálculos realizados em situações problemas relacionados à Matemática, que envolvem as operações fundamentais. Não obstante, a compreensão de que estas operações não são opostas, tão pouco conflitantes; essa compreensão fez com repensássemos também a maneira de pensar, por parte do aluno, em relação a resolução de situações problemas que envolvem as operações fundamentais.

Ao professor podemos dizer que, o grande entrave imposto consiste na criação de uma sequência didática, que trate os conteúdos expostos ao longo deste trabalho de forma pontual, que aborde as operações fundamentais da Matemática.

Em relação aos dados selecionados podemos dizer que as pesquisas em Educação Matemática relacionadas a dificuldades de aprendizagem tem crescido

expressivamente, no entanto, poucas pesquisas abordam profundamente o objeto de interesse deste trabalho de pesquisa, possivelmente pela dificuldade de análise de alguns conceitos e/ou pela busca de fontes que remetem a tais conceitos.

Ao analisarmos os dados pesquisados pudemos compreender fatos anteriormente mal compreendidos.

Quanto as dificuldades de aprendizagem, as definições e conceitos adquiridos por intermédio dos dados pesquisados as caracterizavam como um impedimento frente a um novo conhecimento, ou seja, alguma definição ou conteúdo anteriormente “mal” adquirido, que impossibilita a aquisição de um novo conhecimento.

Uma sugestão aos que já exercem a profissão de professor de Matemática e os que a exercerão é o estudo mais detalhado de tais teorias e suas aplicabilidades no ensino da Matemática, em específico aos assuntos relacionados as operações fundamentais, visto que estas são as primeiras operações que apresentamos aos alunos e onde se iniciam as dificuldades de aprendizagem em Matemática.

Compreender o que o aluno faz diante de uma situação problema em Matemática é de suma importância para o professor, pois, assim esse poderá estudar maneiras de entender o raciocínio dos alunos que apresentam dificuldade e ainda criar situações didáticas que o auxiliem em assuntos pontuados.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J.K. Campo aditivo e multiplicativo: o que é avaliação na Prova Brasil do 5º ano. IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa – PR. 27-29 de novembro de 2014. Disponível em <www.sinect.com.br/2014/down.php?id=2911&q=1> Consultado em 15 de abril de 2017.

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática. 2000.

CASTRO, C. A. Algumas revelações sobre o enfoque do campo multiplicativo numa coleção de livros didáticos de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. XII Encontro Nacional de Educação Matemática, São Paulo, SP, 2016. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5177_3158_ID.pdf> Consultado em 15 de abril de 2017.

COSTA, L. V. O. Números Reais no Ensino Fundamental: Alguns Obstáculos Epistemológicos. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós Graduação Em Educação Matemática – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

DANTE, L. R. Tudo é Matemática. 3 ed. Editora Ática. São Paulo. 2009.

DUVAL, R. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In: MACHADO, S. D. A. (org.) Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica. Papirus. Campinas. SP. 2003.

FREITAS, J. L. M. Teoria das Situações Didáticas. In: MACHADO, S. D. A. (Org) Educação Matemática Uma (nova) Introdução. 3.ed.rev. Educ. São Paulo. 2008.

LORENZATO, S.; FIORENTINI, D. Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos. Editora: Autores Associados, ed.3. Campinas. 2012.

MAGINA, S. A pesquisa na sala de aula de matemática das séries iniciais do ensino fundamental. Contribuições teóricas da psicologia. Educar em Revista, Curitiba, 2011. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/educar/article/view/22596/14836>> Consultado em 20 de maio de 2017.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. Pesquisa bibliográfica. In: MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7 ed. Atlas. São Paulo: 2011.

MITRULIS, E.; BARRETO, E. S. S. Trajetória e desafios dos ciclos escolares no País. Estudos Avançados. v. 15, n.12, São Paulo maio/ago. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v15n42/v15n42a03.pdf>> acesso em 13 maio 2017.

MOREIRA, M. A. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. Investigação em Ensino de Ciências, v.7, n.1, p. 7 – 29, 2002.

Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/569/361>>
Consultado em 25 de abril de 2017.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, uso e possibilidades. Caderno de pesquisas em administração, v. 1, n.3, São Paulo, 2º sem., 1996. Disponível em: <http://ucbweb.castelobranco.br/webcaf/arquivos/15482/2195/artigo_sobre_pesquisa_qualitativa.pdf> Consultado em 20 de maio de 2017.

PAIVA, M. A. V.; MAROQUIO, V. S.; FONSECA, C. de O. Sequências didáticas como recurso pedagógico na formação continuada de professores. X Encontro Capixaba de Educação Matemática, Vitória – ES, Ifes & Ufes, 23 a 25 de julho de 2015.

PAVAN, L.R.; NOGUEIRA, C.M.I., KATO, L.A. As relações entre o campo conceitual multiplicativo e as ideias básicas do conceito de função: um estudo com crianças da 4ª série (5º ano) do ensino fundamental. X EPREM, 17 a 19 de setembro de 2009. Disponível em: <<http://www.unicentro.br/editora/anais/xeprem/CC/02.pdf>> consultado em 26 de abril de 2017.

PERETTI, L.; COSTA, G. M. T. Sequência didática na matemática. Revista de educação do IDEAU. v. 8, n. 17, jan/jul, 2013.

PINTO, H. Desenvolvendo o sentido da multiplicação e divisão de números racionais. Actas do XIX EIEM, Vila Real, 2009. Disponível em: <http://spiem.pt/DOCS/ATAS_ENCONTROS/2009/GD1/2009_03_HPinto.pdf>
Consultado em 25 de abril de 2017.

PULASKI, M. A. S. Compreendendo Piaget. Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro. 1986.

SANTANA, E. R. S. Adição e subtração: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante? Editora: Editus. Ihéus/BA. 2012. Disponível em: <http://www.uesc.br/editora/livrosdigitais2015/ad_sb.pdf> Consultado em 23 de abril de 2017.

SANTANA, E. MERLINI, V. L. MAGINA, S. Situações-problema das estruturas multiplicativa sob a ótica do professor que ensina matemática. Actas del VII CIBEM, Montevideo – Uruguay, 16-20 de setembro de 2013. Disponível em: <www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/43.pdf>

SANTANA, E. MERLINI, V. MAGINA, S. SANTOS, A. A noção de divisão para quem não aprendeu a divisão. JIEEM- Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática. v. 7, n. 2, 2014.

SILVEIRA, D.T.; GERHARDT, T. E. Métodos de pesquisa. Editora: UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>
Consultado em 20 de maio de 2017.

SOUZA, L.C. Resolução de Problemas: Tradução de Situações Problemas para Matemática. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da São Paulo- campus de São Paulo, 2015).

Disponível em:
<http://eadcampus.spo.ifsp.edu.br/pluginfile.php/86511/mod_resource/content/1/TCC%20Leonardo.pdf> acesso em 17 de fevereiro de 2017.

SOUZA, R. A. Resolução de Problemas envolvendo as operações de adição e subtração nos anos iniciais. 2016. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- campus de Vitória da Conquista, 2016). Disponível em: <<http://www2.uesb.br/cursos/matematica/matematicavca/wp-content/uploads/MONO-CORRIGIDA-12.05.pdf>> Consultado em 22 de abril de 2017.

VERGNAUD, G. Teoria dos campos conceituais. In: Nasser, L. Anais do 1º Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio de Janeiro. p. 1-26. 1996.

_____ A gênese dos campos conceituais. In: GROSSI, E. P. (org.). Por que ainda há quem não aprende? a teoria. Vozes. Petrópolis. RJ. 2003.

_____ O que é aprender? In: MUNIZ, C. A.; BITTAR, M. (Orgs.). A aprendizagem Matemática na perspectiva da teoria dos campos conceituais. 1 ed. Editora CRV. Curitiba. 2009.

WADSWORTH, B. Inteligência e Afetividade da Criança. 4. Ed. Enio Matheus São Paulo: Guazzelli, 1996. **ZABALA, A.** A prática educativa: como ensinar. Artmed. Porto Alegre. 2010.

ZARAN, M. L. O.; SANTOS, C. A. B. Análise dos procedimentos de resolução de alunos de 5º ano em relação a problemas do grupo isomorfismo de medidas. Anais do Encontro de Produção Discente PUCSP/Cruzeiro do Sul. São Paulo. p. 1-12. 2012. Disponível em:
<<http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/epd/article/viewFile/458/381>>
Consultado em 27 de abril de 2017.

APÊNDICE A

FICHA 1 – REGISTRO DE ATIVIDADES

Professor (a):			
Período de realização das atividades:	Turma:	Total de aulas:	
Assinale se as atividades desenvolvidas:		SIM	NÃO
1. Tornaram o ambiente agradável e participativo?			
2. Foram desenvolvidas em duplas ou grupo?			
3. Auxiliaram na construção e desenvolvimento das operações associadas ao eixo Números e Operações?			
4. Tornaram possíveis o confronto de ideias e a discussão sobre as diferentes estratégias envolvendo as estruturas aditivas e multiplicativas?			
5. Favoreceram a aquisição de técnicas operatórias relativas às estruturas aditivas e multiplicativas?			
6. Auxiliaram no processo de compreensão dos enunciados de situações-problemas e na resolução?			
7. Possibilitaram a resolução de situações-problemas que envolvam as estruturas aditivas e multiplicativas?			

ANEXO A

EXERCÍCIOS RELACIONADOS AO CAMPO ADITIVO

Nos exercícios a seguir espera-se que o aluno seja capaz de desenvolver situações que se utilizem da adição e subtração para a obtenção do resultado esperado. As competências e habilidades para o tratamento de tais situações problemas são: a compreensão dos significados atribuídos a cada situação problema, calcular o resultado de uma adição ou subtração de números naturais, resolver problemas que utilizam a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, resolver problemas com números racionais expressos na forma decimal que envolvam diferentes significados da adição ou subtração, resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração: juntar, alteração de um estado inicial (positiva ou negativa), comparação e mais de uma transformação (positiva ou negativa).

1. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Você sabia que o rio Amazonas é o maior rio do mundo em extensão? Ele nasce no Peru e, da nascente até a fronteira com o Brasil, tem cerca de 3.500 quilômetros de extensão. Em terras brasileiras, o rio Amazonas percorre aproximadamente 3.600 quilômetros. Qual é, aproximadamente, a extensão total do rio Amazonas?
2. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Para a apresentação de um rodeio foram colocados à venda 10.000 ingressos. Das pessoas que compraram ingresso, 329 preferiram entrar e 3.186 ainda estão do lado de fora.
Quantas pessoas já compraram ingressos?
Ainda há ingressos para serem vendidos?
3. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) A região Centro-Oeste é formada pelos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e pelo Distrito Federal. Veja as informações seguintes sobre a área ocupada, em quilômetros quadrados (km^2), pelos três estados: Goiás ocupa uma área de 341.289 km^2 .
Mato Grosso do Sul tem 16.869 km^2 a mais que Goiás.
Mato Grosso tem 548.648 km^2 a mais que Mato Grosso do Sul.
 - a) De acordo com as informações, responda:
 - b) Qual é a área do estado do Mato Grosso do Sul?
 - c) Qual é a área do estado do Mato Grosso?

O Distrito Federal, onde está localizada a cidade de Brasília, tem uma área de 5.822 km². Qual é, então, a área da região Centro-Oeste?

4. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Júlio e Nando colecionam adesivos. Júlio tem 1.170 adesivos e Nando, 925. Quantos adesivos faltam para que Nando tenha o mesmo número de adesivos que Júlio?
5. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) um certo jornal conseguiu 9.345 novas assinaturas, passando a contar com 21.813 assinantes. Quantos assinantes este jornal tinha antes das novas assinaturas?
6. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Na loja A um aparelho de tevê custa 925 reais. Na loja B, o mesmo aparelho custa 798 reais, por causa de uma promoção. De quanto é a diferença entre os preços das duas lojas?
7. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) A diretoria de uma empresa solicitou que os 1.000 funcionários respondessem a um questionário. A partir das respostas, foi possível saber que 115 eram fumantes. Entre os não fumantes, 218 eram ex-fumantes. Quantos funcionários desta empresa nunca fumaram?
8. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) O piso de um barracão tem 2.600 metros quadrados de área. Duas pessoas foram contratadas para colocar lajotas nesse piso. Marcelo já colocou lajotas em 926 metros quadrados e Ronaldo, em 892 metros quadrados. Quantos metros quadrados de piso ainda restam para serem colocadas lajotas?
9. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) André e Pedro são responsáveis pelo arquivamento de documentos de um escritório de contabilidade e têm 1.200 documentos para arquivar. Antes de saírem para almoçar, André sugeriu que, aquele que tivesse arquivado menos documentos, pagaria o almoço. Pedro tinha arquivado 298 documentos e André, 264. Quantos documentos ainda faltam para eles arquivarem?
10. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Numa caixa azul havia 2.700 elásticos e numa caixa verde, 2.250 elásticos. Soraia tirou 630 elásticos da caixa azul, usou 485 e, por engano, colocou o restante na caixa verde.
 - a) Quantos elásticos restaram na caixa azul?
 - b) Com quantos elásticos ficou a caixa verde?
 - c) A caixa verde ficou com mais ou menos elásticos que a caixa azul? Quantos?
 - d) Descontando os elásticos que Soraia usou, quantos elásticos há nas duas caixas juntas?

11. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Uma academia de ginástica tem um total de 2.556 alunos. No período da manhã estão matriculados 1.039 alunos e, no período da tarde, 948 alunos. Quantos alunos desta academia são do período da noite?
12. (SARESP – 2007) Numa escola, o total de alunos matriculados na 4ª série é igual a 280. Desse total, 95 alunos estudam no período da manhã. O número de alunos que estudam na 4ª série dessa escola no período da tarde é?
13. (SARESP – 2007) Com uma nota de R\$ 20,00 comprei um saquinho de pipoca, um suco e quatro balas, gastando R\$ 5,25. Quanto recebi de troco?
14. (MACHADO et al, 2005) Tinha R\$ 380,00. Emprésteei R\$ 120, 00 para a Júlia e R\$ 112, 00 para o Ricardo. Com quanto eu fiquei?
15. (MACHADO et al, 2005) Oscar paga R\$ 300,00 de aluguel. Do que sobra de seu salário, ele guarda metade para a caderneta de poupança e fica com R\$ 425,00 para outros gastos. O salário de Oscar é?
16. (DANTE, 2012) No início da semana, em um supermercado havia 2.174 latas de leite em pó. Durante a semana, foram vendidas 1.268 latas. Quantas latas restaram?
17. (DANTE, 2012) O *pet shop* “Cão Fashion” teve, no mês de junho, uma despesa de 4.256 reais e um faturamento de 7.250 reais. Neste mês houve lucro ou prejuízo? De quanto?

EXERCÍCIOS RELACIONADOS AO CAMPO MULTIPLICATIVO

Nos exercícios a seguir espera-se que o aluno seja capaz de desenvolver situações que se utilizem da multiplicação e divisão para a obtenção do resultado esperado.

As competências e habilidades para o tratamento de tais situações problemas são: Calcular o resultado de uma multiplicação ou divisão de números naturais, resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da multiplicação ou divisão: multiplicação comparativa, ideia de proporcionalidade, configuração retangular e combinatória, resolver problema utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, resolver problema com números racionais expressos na forma decimal envolvendo diferentes significados da multiplicação e divisão.

1. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Um pacote tem 307 gramas. Se colocarmos 7 pacotes iguais a esse numa balança, quantos gramas a balança vai marcar?

2. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Se um caminhão fizer 8 viagens, cada uma levando 438 sacos de café, quantos sacos de café serão transportados?
3. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Uma loja de artigos esportivos comprou 75 embalagens com bolinhas de tênis, cada uma com 6 bolinhas. Quantas bolinhas de tênis foram compradas?
4. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Quando uma caixa foi colocada em uma balança, a balança marcou 1.132 gramas. Se for colocado um total de 5 caixas iguais a esta, quantos gramas a balança vai marcar?
5. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) As laranjeiras de uma fazenda estão plantadas em disposição retângulas: são 25 fileiras com 208 árvores em cada fileira. Quantas laranjeiras há nesta fazenda?
6. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Um caminhão, quando vazio, tem 6.960 quilogramas. Ele está carregando 8 caixas, cada uma com 236 quilogramas. Se este caminhão passar por um posto de pesagem, quantos quilogramas a balança vai marcar?
7. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Um auditório tem 16 filas com 25 assentos em cada uma e 4 filas com 18 assentos em cada fila. Para um espetáculo nesse auditório, já foram vendidos 367 ingressos. Quantos ingressos ainda estão à venda?
8. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Dona Helena tinha uma certa quantidade de balas para empacotar. Ela formou 9 pacotes com 108 balas em cada pacote e 12 pacotes com 96 balas em cada um. Quantas balas dona Helena tinha para colocar nos pacotes?
9. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) No interior de uma caixa estão 42 bolinhas de chumbo. Cada bolinha tem 25 gramas. A balança indica que a caixa cheia de bolinhas tem 1.200 gramas. Quantos gramas tem a caixa sem as bolinhas?
10. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) A professora Neusa recebeu 107 lápis para distribuir entre os alunos dela. Como todos deviam receber a mesma quantidade de lápis, ela verificou que poderia entregar, no máximo, 3 lápis para cada aluno. Quantos alunos há na classe da professora Neusa? Sobraram lápis? Quantos?
11. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Os quindins produzidos numa confeitaria são colocados em caixa, cada caixa com 8 quindins. Quantas caixas serão usadas para guardar 912 quindins?
12. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Cristina, Gláucia e Karina fizeram, para a festa junina, 1.053 bandeirinhas para enfeitar a rua em que moram. Cada folha de papel permite fazer 9 bandeirinhas. Quantas folhas de papel foram gastas para fazer esse número de bandeirinhas?

13. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Um terreno, com 6.736 metros quadrados de área, foi dividido em 8 lotes. Todos os lotes têm a mesma área. Qual é essa área?
14. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Uma fábrica de fogões transporta seus produtos em caminhões. Em cada viagem para entregas, os caminhões levam, no máximo, 25 fogões. Quantas viagens, no mínimo, serão necessárias para transportar 2.100 fogões?
15. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Num empilhamento, foram formadas camadas com 32 cubos cada uma. Se havia 2.080 cubos para serem empilhados, quantas camadas foram formadas?
16. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Mônica já caminhou 2.648 metros numa pista. Para dar 6 voltas completas nessa pista ela deverá caminhar ainda 5.020 metros. Qual é, em metros, a extensão dessa pista?
17. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Sônia, Lúcia e Bete compraram tudo para fazer os brigadeiros para a festa da sobrinha: leite condensado, chocolate granulado e em pó, e também pacotes com forminhas coloridas para colocar os brigadeiros, cada pacote com 15 forminhas. Sônia preparou 305 brigadeiros, Lúcia 285 e Bete, 265. Quantos pacotes com forminhas coloridas elas usaram para colocar todos os brigadeiros?
18. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Um comerciante comprou 45 aparelhos eletrônicos e pagou 4.590 reais por eles. Ele vendeu os mesmos 45 aparelhos por 5.175 reais. Qual foi o lucro do comerciante em cada aparelho?
19. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Na garagem de um prédio estão estacionados carros e motos. O total de rodas é de 252. Sabendo que nesta garagem há 18 motos, qual é o número de carros estacionados?
20. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Gustavo pagou 3.840 reais por um certo número de bicicletas. Vendeu todas essas bicicletas por 4.260 reais. Se o lucro dele em cada bicicleta foi de 28 reais, quantas bicicletas Gustavo comprou e vendeu?
21. (JÚNIOR E GIOVANNI, 2003) Se uma pessoa der 5 voltas completas numa pista, ela vai percorrer 4.275 metros. Roberto deu apenas 3 voltas completas nesta pista. Quantos metros ele percorreu?
22. (SARESP – 2007) A médica explicou que o paciente deveria tomar 1 comprimido do mesmo medicamento a cada 6 horas? Quantos comprimidos desse medicamento o paciente deve tomar por dia?

23. (SARESP – 2007) Em uma parede da cozinha, há 15 fileiras de 10 azulejos e em outra há 13 fileiras de 10 azulejos. Quantos azulejos há nessa cozinha?
24. (MACHADO et al, 2005) Rosa tem uma jarra que, vazia, pesa 450 gramas. Se ela colocar dois copos de água nessa jarra, o peso sobe para 810 gramas. Qual é o peso da jarra de Rosa com 5 copos de água?
25. (DANTE, 2012) Se temos 7 tipos de suco e copos de apenas 2 tamanhos, quantas combinações são possíveis?
26. (DANTE, 2012) Em um estacionamento os carros ficam em disposição retangular com 12 linhas e 13 colunas. No momento em que houver 68 carros estacionados ainda haverá vagas para quantos carros?
27. (DANTE, 2012) Um fogão de 689 reais está sendo vendido da seguinte forma: uma entrada de 95 reais e o restante em três prestações iguais. Qual é o valor de cada prestação?

ANEXO B

Entrevista retirada da revista Nova Escola “Como organizar sequências didáticas” de 01 de fevereiro de 2014.

1. Como definir o tema da sequência didática?

As sequências sempre são parte de um planejamento didático maior, em que você coloca o que espera dos estudantes ao longo do ano. A escolha dos temas de cada proposta não pode ser aleatória. Se, por exemplo, seu objetivo for desenvolver bons leitores, precisa pensar qual desafio em relação à leitura quer apresentar à classe. Com base nele, procure os melhores gêneros textuais para trabalhar. "É preciso organizar as ações de modo que exista uma continuidade de desafios e uma diversidade de atividades", explica Beatriz. Converse com o coordenador pedagógico e com os outros docentes, apresente suas ideias e ouça o que têm a dizer. Essa troca ajudará a preparar um planejamento eficiente.

2 O que levar em conta na sondagem inicial?

A sondagem é fundamental a todo o trabalho por ser o momento em que são levantados

os conhecimentos da turma. Muitas vezes, os professores acham que perguntar "o que vocês dinossauros, por exemplo, distribua livros, revistas e imagens sobre o tema aos alunos, sabem sobre..." é suficiente para ter respostas, mas não é bem assim. Essa etapa inicial já configura uma situação de aprendizagem e precisa ser bem planejada. Em vez da simples pergunta, o melhor é colocar o aluno em contato com a prática. No caso de uma sequência sobre proponha uma atividade e passe pelos grupos para observar como se saem. Não se preocupe se precisar de mais de uma aula para realizar a primeira sondagem.

3. Como estabelecer conteúdos e objetivos?

Conteúdo é o que você vai ensinar e objetivo o que espera que as crianças aprendam. Se, por exemplo, sua proposta for trabalhar com a leitura de contos de aventura, precisa parar e pensar o que especificamente quer que a turma saiba após terminar a sequência. "Pode ser comportamento leitor do gênero, característica da linguagem", exemplifica Beatriz. De nada adianta definir um conteúdo e enxertar uma série de objetivos desconexos ou criar uma sequência com muitos conteúdos. Como escreve Myriam Nemirovsky no livro *O Ensino da Linguagem Escrita* (159 págs. Ed. Artmed,

0800-703-3444, edição esgotada), "abranger uma ampla escala de conteúdos e crer que cada um deles gera aprendizagem significa partir da suposição de que é possível conseguir aprendizagem realizando atividades breves e esporádicas. Porém, isso está longe de ser assim".

4. De que modo atrelar atividades e objetivos?

Definido o que você vai ensinar e o que quer que a turma aprenda, é hora de pensar nas estratégias que vai usar para chegar aos resultados. Vale detalhar esse "como fazer" nas atividades da sequência, que nada mais são que orientações didáticas. O melhor, nesse momento, é analisar cada um dos conteúdos que se propôs a trabalhar, relembrar seus objetivos e ir desdobrando-os em ações concretas. "Para que a classe conheça as características de determinado gênero, por exemplo, posso pensar em itens como: leituras temáticas, análises de textos de referência, análise de alguns trechos específicos e verificação do que ficou claro para a turma", sugere Beatriz. Cada atividade tem de ser planejada com intencionalidade, tendo os objetivos e conteúdos muito claros e sabendo exatamente e aonde quer chegar.

5. Que critérios usar para encadear as etapas?

Quando você pensa nas ações de uma sequência didática, já tem na cabeça uma primeira ideia de ordem lógica para colocá-las. Para que essa organização dê resultado, lembre-se de pensar em quais conhecimentos a classe precisa para passar de uma atividade para a seguinte (considerando sempre que os alunos têm necessidades de aprendizagem diversas). Como escreve Myriam, "a sequência didática será constituída por um amplo conjunto de situações com continuidade e relações recíprocas". Quanto mais você sabe sobre a prática, as condições didáticas necessárias à aprendizagem e como se ensina cada conteúdo, mais fácil é para fazer esse planejamento. Se ainda não tiver muita experiência, não se preocupe. Pode fazer uma primeira proposta e ir vendo quais ações têm de ser antecipadas ou postergadas.

6. Como estimar o tempo que dura a sequência?

A resposta a essa pergunta não está relacionada à quantidade de tarefas que você vai propor, mas à complexidade dos conteúdos e objetivos que tem em mente. Para saber a duração de uma sequência, leve em conta o que determinou que os alunos aprendam e quanto isso vai demorar. Cada ação pode exigir mais ou menos tempo de sala de aula. "Repertoriar uma criança em um gênero, por exemplo, demanda mais horas do que uma sequência de fluência leitora", diz Beatriz. É importante, também, pensar em como essa sequência se encaixa na grade horária da escola e como se

relaciona com as demais ações que estão sendo realizadas com as crianças. Se, por exemplo, você tem duas aulas por semana, as propostas vão demorar mais do que se tivesse três. "Organize o tempo de modo que seja factível realizar todas as atividades previstas", orienta Ana Lúcia.

7. Qual a melhor forma de organizar a turma?

"No curso de cada sequência se incluem atividades coletivas, grupais e individuais", escreve Delia. Cada uma funciona melhor para uma intenção específica. "Você propõe uma atividade no coletivo quando quer estabelecer modelos de comportamentos e procedimentos", explica Beatriz. Ao participar de um grupo e trocar com os colegas, a criança tem aprendizados que são úteis quando ela for trabalhar sozinha. Já uma atividade em dupla é interessante quando quiser que o aluno tenha uma interação mais focada, apresentando suas hipóteses e confrontando-as com o outro. As propostas individuais, por sua vez, permitem à criança pôr em xeque os conhecimentos que construiu. Essas organizações são critérios didáticos que precisam ser pensados com base nos objetivos da cada etapa e nas características da classe.

8. Como flexibilizar as atividades?

É bem provável que você tenha, na turma, crianças com necessidades educacionais especiais (NEE). E elas não podem ficar de fora do planejamento. Procure antecipar quais ajustes podem ser necessários para que elas participem das propostas. As adaptações não devem ser vistas como um plano paralelo, em que o aluno é segregado ou excluído. A lógica tem que ser o contrário: diferenciar os meios para igualar os direitos, principalmente o direito à participação e ao convívio. O ideal é que a escola conte com um profissional de Atendimento Educacional Especializado (AEE), que ajude você nessa tarefa, orientando-o sobre como atuar em classe e complementando a prática na sala de recursos. A inclusão não é obrigação apenas dos professores, mas de toda a escola. Para mais orientações sobre o tema, acesse aqui.

9. Posso mudar os planos no meio do caminho?

Pode, sim. As sequências são planejadas com base em uma hipótese de trabalho. Quando chega a turma de verdade, é natural que alguns ajustes sejam necessários. Quem sabe precise retomar certos conteúdos que não ficaram claros no ano anterior ou mudar a estratégia de uma etapa que não combina com o perfil da classe. Tome

cuidado, no entanto, para não perder de vista os objetivos iniciais. Como explica Ana Lúcia, "o planejamento dá condições para o professor chegar preparado em sala de aula e, se for o caso, abrir mão de uma atividade, postergar, antecipar". Só assim consegue-se alcançar resultados concretos. "Toda proposta didática implica riscos; um deles é que a adote com rigidez, com certa ortodoxia. A flexibilidade é uma característica fundamental, que deve existir sempre no trabalho didático", defende Myriam em seu livro.

10. Como avaliar o que a turma aprendeu?

A avaliação pode ser feita de diferentes formas. A pergunta principal que você tem de responder, ao final de uma sequência, é se os alunos avançaram de um estado de menor para um de maior conhecimento sobre o que foi ensinado. Para isso, vale registrar os progressos de cada estudante, observando como ele se sai nas atividades, desde a sondagem inicial - que já é uma situação de aprendizagem - até a etapa final. Ao analisar esses registros, fica fácil entender quais foram os avanços dos alunos. Aliado a isso, pense em atividades avaliativas propriamente ditas, como provas e trabalhos. Essas propostas precisam estar diretamente ligadas ao que você ensinou na sala de aula. Retome os objetivos propostos e prepare uma consigna na qual fiquem claros os saberes que estão sendo pedidos aos estudantes.