



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

WAGNER DAVY LUCAS BARRETO

**PROPOSTA METODOLOGICA PARA O ENSINO DOS NÚMEROS POR MEIO DE
ATIVIDADES ESTRUTURADAS**

BELÉM – PARÁ
2020

WAGNER DAVY LUCAS BARRETO

**PROPOSTA METODOLOGICA PARA O ENSINO DOS NÚMEROS POR MEIO DE
ATIVIDADES ESTRUTURADAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em matemática em rede nacional da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Área de Concentração: Matemática

Orientadora: Prof. Dra. Cristiane Ruiz Gomes

BELÉM – PA
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

L933p Lucas Barreto, Wagner Davy
Proposta Metodológica Para O Ensino Dos Números Por
Meio De Atividades Estruturadas / Wagner Davy Lucas
Barreto. — 2020.
X, 44 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^a. Dra. Cristiane Ruiz Gomes
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em
Matemática em Rede Nacional, Instituto de Ciências Exatas
e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

1. Ensino dos números. . 2. Metodologia. . 3.
Sequência didática. . I. Título.

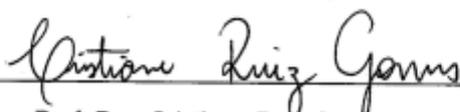
CDD 510

WAGNER DAVY LUCAS BARRETO

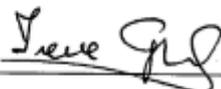
PROPOSTA METODOLOGICA PARA O ENSINO DOS NÚMEROS POR MEIO DE
ATIVIDADES ESTRUTURADAS

Dissertação submetida à banca
examinadora do programa de pós-
graduação em matemática em rede
nacional.

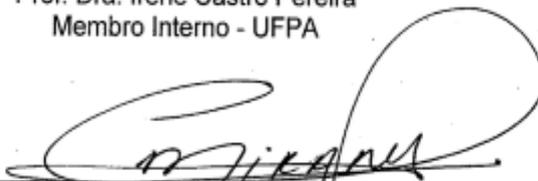
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dra. Cristiane Ruiz Gomes
Orientadora- UFPA



Prof. Dra. Irene Castro Pereira
Membro Interno - UFPA



Prof. Dr. Carlos Alberto de Miranda Pinheiro
Membro Externo - UEPA

APROVADA EM: 16/03/2020

AGRADECIMENTOS

Ao meu bom e generoso Deus, que me emprestou o ar que respiro. A Ele toda honra e toda glória.

Ao meu filho Wagner Lucas Júnior, o único bem de valor que tenho registrado em cartório.

Ao meu pai Otávio Lucas, por nunca ter me desamparado nos momentos mais difíceis.

A minha amada vovó Zelinda Lucas, *in memoriam*, exemplo de superação.

Aos amigos de turma, pelo trabalho mútuo em prol da finalização desta Pós Graduação.

A minha orientadora, Prof^o Dra. Cristiane Ruiz Gomes, por sua dedicação no decorrer desta pesquisa.

Ao Prof^o Dr. Carlos Alberto de Miranda Pinheiro, por sua amizade e contribuição profissional no desenvolvimento do texto desta dissertação.

À Universidade Federal do Pará, em especial a secretária da Pós Graduação em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, pelo apoio e ajuda profissional dado a nós, mestrandos durante a realização do curso.

É preciso reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos. É uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científico e tecnológico e para alicerçar descobertas e construções.

(BNCC, 2015).

RESUMO

A educação tem a capacidade de tornar uma sociedade mais evoluída apenas pelo simples modo de ensinar. E graças ao advento das reformas educacionais nas últimas décadas no país, o governo brasileiro tem proporcionado aos professores de matemática liberdade de criar e aprimorar novas metodologias de aprendizagem. Essa liberdade visa principalmente o aperfeiçoamento do conteúdo ensinado na sala de aula deixando de lado a velha prática de passar os conceitos matemáticos de forma engessada. Considerando este contexto, este trabalho apresenta uma metodologia para o ensino dos números do sexto ano do Ensino Fundamental por meio de uma Sequência Didática inserida dentro das atividades estruturadas e organizadas pelas componentes: conceituação, manipulação e aplicações, na qual o aluno poderá aprender os conceitos matemáticos, manipular os algoritmos e realizar os exercícios propostos em sala de aula de forma habitual. A sequência didática tem como principal função construir um conjunto de estruturas, a fim de desencadear os processos de aprendizagem dos alunos fazendo com que eles possam reconhecer os números e suas diversas representações nos variados contextos. A proposta metodológica possibilitará que o professor obtenha um aprimoramento de seus conhecimentos e uma constante reflexão de sua prática. Os alunos serão partícipes de seus aprendizados desenvolvendo atividades do dia a dia. E o corpo pedagógico poderá rever o planejamento das aulas de matemática, principalmente quanto à otimização do tempo de aula.

Palavras Chaves: Ensino dos números. Metodologia. Sequência didática.

ABSTRACT

The education has the ability to make a society more evolved just by the simple way of teaching. And thanks to the advent of educational reforms in the last decades in the country, the Brazilian government has given math teachers freedom to create and improve new learning methodologies. This freedom aims mainly at improving the content taught in the classroom, leaving aside the old practice of passing the mathematical concepts in a cast. Considering this context, this work presents a methodology for teaching the numbers of the sixth year of Elementary School through a Didactic Sequence inserted within the structured activities and organized by the components: conceptualization, manipulation and applications, in which the student can learn the concepts mathematicians, manipulate the algorithms and perform the exercises proposed in the classroom in the usual way. The didactic sequence has the main function of building a set of structures in order to trigger the students' learning processes, making them able to recognize numbers and their various representations in different contexts. The methodological propose will enable the teacher to improve his knowledge and constantly reflect on his practice. Students will participate in their learning by developing day-to-day activities. And the pedagogical body will be able to review the planning of mathematics classes, mainly regarding the optimization of class time.

Keywords: Didactic Sequence. Methodology. Teaching the numbers.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tipos de aprendizagem	16
Figura 2 - Proposta metodológica para o ensino dos números	26
Figura 3 - Representação esquemática do MED	28
Figura 4 - Metodologia para o ensino dos números	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo das competências específica da Matemática	15
Quadro 2 - Resumo dos estudos de Skemp, Lima e Ausubel	22
Quadro 3 - Exercícios de manipulação	35
Quadro 4 - Descritores de itens para a elaboração de questões de matemática	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO	13
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 Geral	13
1.2.2 Específicos	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 A MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL	14
2.2 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR	15
2.3 ESTUDOS REFERENCIADOS	17
2.3.1 David Ausubel	18
2.3.2 Richard Skemp	19
2.3.3 Elon Lima	20
2.3.3.1 Conceituação	20
2.3.3.2 Manipulação	20
2.3.3.3 Aplicações	21
2.4 ATIVIDADES ESTRUTURADAS	23
2.5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA	24
2.6 HISTÓRIA DOS NÚMEROS	25
3 PROPOSTA METODOLOGICA	26
3.1 MODELO DE ESTRUTURA DESENCADEADORA	27
3.2 ATIVIDADES ESTRUTURADAS	29
3.3 CRIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	29
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos a ciência tem passado por transformações nas mais variadas áreas em prol de tornar a sociedade mais saudável, justa e igualitária. E essas qualidades tornam-se realidade principalmente por meio da Educação.

Nas últimas décadas o Brasil vem apresentando um movimento de reformas educacionais que vão desde da criação da Lei de Diretrizes Básicas (LDB) em 1996, a qual instituiu que os currículos do Ensino Fundamental e Médio tivessem uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC), até a formulação dos livros didáticos, por meio do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) em 2017.

Mesmo com o advento destas reformas acredita-se que as aulas planejadas tendo como base de trabalho apenas os livros didáticos e aulas expositivas falando de definições e conceitos, não atendem as exigências da BNCC quanto às habilidades e competências do aluno. Além disso, o tempo necessário para cumprir o programa curricular proposto pela escola não é suficiente.

Segundo Nacarato et al., (2009) a aprendizagem da Matemática não ocorre por repetições e mecanizações, mas de uma prática social que necessita do envolvimento do aluno em atividades significativas. E que o ato de aprender é um processo gradual que exige o estabelecimento de relações.

Face a esses questionamentos vivenciados em sala de aula diariamente como Professor de Matemática surgiu-me a seguinte pergunta: *é possível criar uma sequência didática para o ensino dos números, utilizando um modelo de articulação entre os saberes de números que apresente condições favoráveis a uma aprendizagem significativa para os alunos do sexto ano do ensino fundamental?*

A resposta para esta pergunta será apresentada por esta dissertação composta da **Introdução**, no qual constam a problematização da pesquisa e os objetivos geral e específicos; do **Referencial Teórico**, o qual traz um apanhado geral da matemática no Ensino Fundamental, da Base Nacional Comum Curricular e dos estudos referenciados de Richard Skemp (1962), Elon Lima (2007) e David Ausubel (1980); da **Proposta Metodológica**, apresentando os critérios necessários para a criação da Sequência Didática e das **Considerações Finais**.

Sendo assim, almeja-se que esta proposta metodológica para o ensino dos números por meio de atividades estruturadas possa:

- a. despertar no professor do sexto ano do ensino Fundamental interesse em aplicá-la durante as aulas de matemática;
- b. fazer com o corpo pedagógico da escola passe a integrá-la no planejamento das aulas de matemática, como forma de otimizar o tempo de aula, conforme proposto pela BNCC;
- c. motivar os alunos a gostarem das aulas de matemática, mostrando-lhes que a matemática pode ser um diferencial no desenvolvimento das atividades do dia a dia.

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

Visando aperfeiçoar a relação entre aluno-aluno e professor-aluno e dar significado as aulas de matemática do sexto ano do Ensino Fundamental durante o ensino dos números, surgiu à necessidade de apresentar uma proposta metodológica por meio de atividades estruturadas tendo como fator desencadeador o ato de medir objetos e pessoas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

Elaborar uma proposta metodológica para o ensino dos números nas aulas do sexto ano do Ensino Fundamental por meio de tarefas estruturadas.

1.2.2 Específicos

- a. apresentar e discutir as habilidades e competências elencadas na BNCC para o ensino dos números no sexto ano;
- b. produzir uma sequência didática para a aplicação das atividades estruturadas em sala de aula;
- c. criar uma metodologia para o ensino dos números a partir da integração das componentes conceitualização, manipulação e aplicações.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Nos últimos 30 anos o Brasil vem apresentando um movimento de reformas educacionais que vão desde a formulação dos livros didáticos até a criação da Lei de Diretrizes Básicas (LDB), a qual instituiu que os currículos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio tivessem uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Em 1985, foi instituído no Brasil o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), que consiste na distribuição gratuita de livros didáticos para os alunos das escolas públicas de ensino fundamental de todo o país e na análise e a avaliação prévia do conteúdo pedagógico, no qual o professor pode avaliar o livro mais adequado às características de sua região, de seus alunos e ao processo pedagógico de sua escola. Afinal, o livro constitui um dos mais importantes suportes pedagógicos no trabalho do professor (MENEZES, 2001).

No Brasil, a grande maioria dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental são responsáveis por ensinar além da Matemática outras disciplinas em uma mesma série e para organizar suas aulas os professores fazem uso exclusivamente de livros-textos. Do 6º ao 9º ano, como o professor leciona apenas uma disciplina por série, ele tem como base de orientação para suas aulas, livros-textos um pouco mais elaborados (LIMA, 2007).

Atualmente a matriz curricular brasileira de matemática apresenta similaridade com outros países nos quesitos: aprendizagem com significado, valorização da resolução de problemas, linguagem matemática, dentre outros (NACARATO et al., 2009).

Durante as séries iniciais a criança deve aprender a efetuar com destreza as operações fundamentais com inteiros, frações e números decimais, calcular comprimentos, áreas e volumes de figuras geométricas simples e utilizar o sistema métrico de medidas. Após esse período os alunos serão apresentados as operações envolvendo letras e números e terão ideia de demonstração (LIMA, 2007).

2.2 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento oficial do Ministério da Educação (MEC), que tem como objetivo regulamentar e estabelecer o conjunto orgânico e gradativo de aprendizagens que o MEC acredita ser essencial para todos os alunos desenvolverem ao longo do ensino básico.

A Matemática por meio da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é apresentada em cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística. Essas unidades se relacionam para orientar e formular habilidades que serão fortalecidas ao longo de todo o Ensino Fundamental.

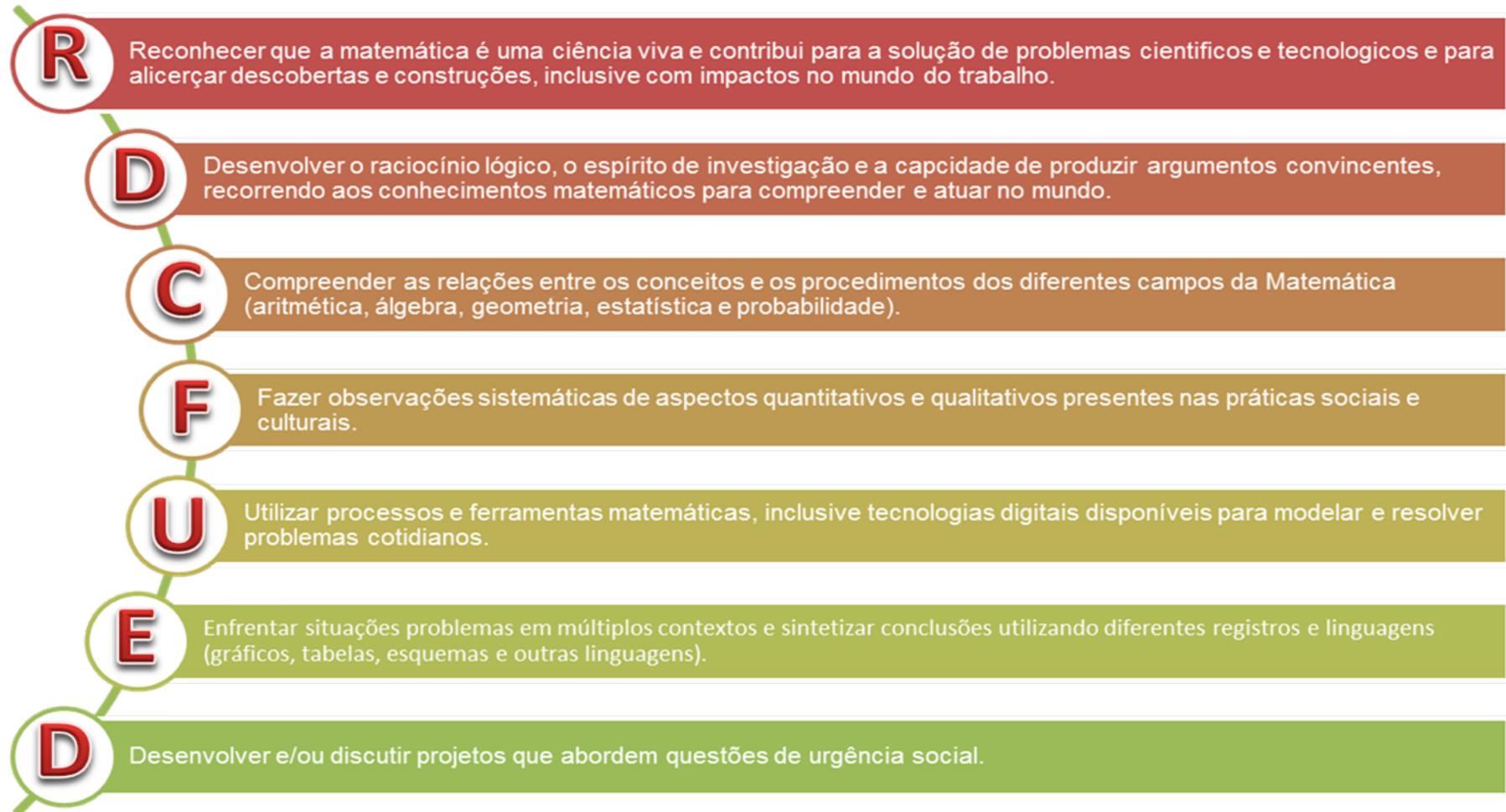
A unidade temática Números tem como finalidade desenvolver o pensamento numérico, que implica no conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades. Além da apresentação das medidas que quantificam grandezas do mundo físico, como as relações métricas, as quais favorecem a integração da Matemática a outras áreas de conhecimento.

Para alcançar tal objetivo a BNCC enfatiza que essa construção deve ser dada por meio de situações significativas que tais situações devem implicar em um conhecimento que quantifique objetos e intérprete argumentos baseados em quantidades.

O aluno terá que ser capaz de desenvolver habilidades no que se refere à leitura, ordenação de números naturais, paridade dos naturais e números racionais, bem como identificar, compreender e operar o sistema de numeração decimal e suas propriedades.

Segundo a BNCC a competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

O Quadro 1 apresenta um resumo das competências específicas da Matemática para o Ensino Fundamental, conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2015).

Quadro 1 - Resumo das competências específicas da Matemática

Fonte: BNCC (2015).

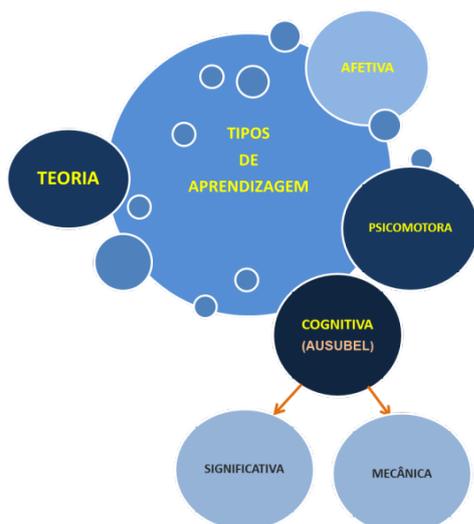
Os principais pontos da BNCC (2015) da Matemática estão:

- a. que a alfabetização deverá ocorrer até o final do 2º ano do Ensino Fundamental, inclusive com a inserção da alfabetização matemática;
- b. que o objeto de conhecimento porcentagens para o 5º, 6º, 7º e 9º ano consta na unidade temática números;
- c. que a unidade álgebra presente do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental tem como propósito desenvolver o pensamento algébrico, uma vez que esta unidade é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise das relações quantitativas com o uso de letras e símbolos;
- d. a inserção da unidade probabilidade e estatística nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental;

2.3 ESTUDOS REFERENCIADOS

Em um contexto geral a aprendizagem é dividida em três tipos (Figura 1): **afetiva**, resultante dos sinais internos gerado no indivíduo a partir de outras experiências vividas, como o prazer e a dor, alegria ou ansiedade; **psicomotora**, ocasionada pelos estímulos musculares adquiridas pelo treino e pela prática; e **cognitiva**, que resulta no armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende (MOREIRA, 1999).

Figura 1 - Tipos de aprendizagem



Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

A aprendizagem cognitiva é dividida em significativa e mecânica, a primeira ocorre quando a nova informação é ancorada em conceitos ou proposições relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do aluno e a segunda, como sendo a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma associação a conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva do indivíduo (MOREIRA e MANSINI, 1982).

2.3.1 David Ausubel

David Paul Ausubel (1918-2008), psicólogo americano idealizador do conceito de aprendizagem significativa e criador da Teoria de Ausubel. Segundo Ausubel (1980) o fator isolado mais importante na aprendizagem do aluno é aquilo que ele já sabe. Entende-se que cada indivíduo, dentro da sua consciência, possui conhecimentos sobre diversos aspectos; e que o aprendiz tem que exercer o papel de sujeito ativo e não passivo em seu processo de aprendizagem.

O simples fato de nascer e viver é o suficiente para inserção de elementos na mente de uma pessoa, que podem ser mais ou menos desenvolvidos. Na infância, isso se chama formação de conceitos e é realizada pela experiência própria de cada um. Ou seja, existe uma interação entre a nova informação apresentada em sala de aula, a estrutura cognitiva do aluno e o conhecimento que o indivíduo possui ao longo da vida.

Na Teoria de Ausubel, o conhecimento que o indivíduo possui previamente é chamado de conceito subsunçor, ou seja, conceitos e proposições estáveis no indivíduo. E que após a fase pré-escolar o indivíduo não tem mais a formação de conceitos, mas sim a assimilação de conceitos, pois existe uma base que permite às pessoas conhecer novos elementos e identificá-los em sua mente.

A forma mais adequada de assimilação provém de uma organização sequencial a partir de um mapa conceitual. O mapa expõe os conceitos partindo do mais abrangente e interligando-se com os menos abrangentes. Mas, é importante que se tenha cuidado para que não surjam várias informações sem sentido, pois isso pode fazer com que o indivíduo opte por decorar as informações, sem assimilar e aprender (MOREIRA, 1982).

2.3.2 Richard Skemp

Richard Skemp (1919-1995), matemático inglês que integrou matemática, educação e psicologia. Uma das maiores contribuições de Skemp se deu na área da psicologia da aprendizagem, nos quais seus estudos para a aplicação das atividades estruturadas e os conceitos matemáticos em sala de aula são referenciados e utilizados até hoje.

Para uma compreensão adequada das bases psicológicas da aprendizagem da matemática propostas por Skemp é preciso saber sobre:

- a. a formação de conceitos em geral e conceitos matemáticos em particular;
- b. o aprendizado de estruturas organizadas e, em relação a isso, sobre a organização interna do conhecimento matemático;
- c. o processo de generalização e exploração matemática em que novos conceitos e operações são derivados, em nível abstrato, dos existentes;
- d. a resolução de problemas e correção de erros;
- e. a função do simbolismo da matemática e as motivações para aprender matemática.

Para se trabalhar um conceito matemático em sala de aula o professor deverá levar em consideração dois processos na formação da criança: o da abstração e o da generalização. Segundo Skemp o conceito é uma forma de processar dados que capacita o usuário a utilizar experiências passadas de maneira proveitosa ao analisar a situação presente.

E para o desenvolvimento do ensino da aprendizagem de matemática o professor deverá se aprofundar mais nas estruturas do conhecimento do que no conhecimento em si. E procurar entender a evolução dos conceitos na criança, como evoluem as ideias básicas, como se ampliam as leis formais do cálculo com os números naturais para outros números e se eles dominam e compreendem o que significa números racionais, propriedade comutativa etc.

2.3.3 Elon Lima

Elon Lages Lima (1929-2017), matemático brasileiro e idealizador dos cursos de aperfeiçoamento para professores de Matemática que o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) oferece desde a década de 90. Os ensinamentos do pesquisador tiveram como foco a organização do ensino da Matemática por meio das componentes fundamentais: conceituação, manipulação e aplicações, as quais são aplicadas até hoje no ensino da Matemática.

2.3.3.1 Conceituação

A componente **conceituação** teve forte predominância sobre as demais componentes, principalmente durante o período da Matemática Moderna, compreendido entre as décadas de 60 e 70. Esta componente compreende a formulação correta e objetiva das definições e demonstrações matemáticas, as quais são apresentadas como parte essencial da natureza da Matemática, além do seu imenso valor educativo.

Segundo Lima (2007) a conceituação é indispensável para o bom resultado das aplicações e compreende as seguintes características:

- a. formulação correta e objetiva das definições matemáticas;
- b. enunciado preciso das proposições;
- c. prática do raciocínio dedutivo;
- d. nítida conscientização de que conclusões sempre são provenientes de hipóteses que se admitem;
- e. distinção entre uma afirmação e sua recíproca;
- f. estabelecimento de conexões entre conceitos diversos;
- g. interpretação e reformulação de ideias e fatos sob diferentes formas e termos.

2.3.3.2 Manipulação

A componente **manipulação** é a mais difundida nos livros-texto adotados nas escolas brasileiras, nas salas de aula, nas listas de exercícios e nos exames a partir de questões que proporcionem o “adestramento dos alunos”.

E embora necessária, essas questões não motiva os alunos, pois não provem de problemas reais, uma vez que não estão relacionadas com a vida real e nem com as demais ciências.

A manipulação, de caráter algébrico, está relacionada com o ensino e a aprendizagem da matemática através da repetição dos exercícios. Este ato faz com que aluno obtenha habilidade e destreza no manuseio de equações, fórmulas e construções geométricas (LIMA, 1999). Um exemplo desta componente é a distribuição das listas de exercícios ou exercícios de fixação.

A manipulação está para o ensino e o aprendizado da Matemática assim como a prática de exercícios e a escalas musicais está para a música. Ela é tão marcante que é como se a matemática se resumisse a ela. Isto tem bastante a ver com o fato de que o manuseio eficiente de expressões numéricas e símbolos algébricos impõe a formação de hábito mentais de atenção, ordem e exatidão, porém não exige criatividade, imaginação ou capacidade de raciocinar abstratamente (LIMA, 2007 p. 140).

2.3.3.3 Aplicações

A componente **aplicações** é a parte mais atraente da matemática. Se forem formuladas adequadamente considerando questões e fatos da vida real, elas despertam o interesse de toda a classe. Em contrapartida, encontrar aplicações significativas para o assunto que está sendo ministrado é um desafio, pois elas devem ocorrer através de muitos exercícios e ser objeto de trabalhos em grupo.

Essa componente é empregada na teoria da Matemática para obter resultados, conclusões e previsões em situações corriqueiras do dia-a-dia até aquelas obtidas de outras áreas tecnológicas, científicas e sociais (LIMA, 1999).

Segundo Nacarato et al. (2009) a cada situação vivenciada, novas relações vão sendo estabelecidas, novos significados vão sendo produzidos e esse movimento possibilitará avanços qualitativos no pensamento matemático. Isto fará com que os alunos sejam capazes de resolver problemas matemáticos, desenvolver a criatividade e nutrir a autoestima.

Analisando os estudos de Richard Skemp, Elon Lima e David Ausubel a palavra conceito foi mencionada por todos os autores. Diante dessa análise o Quadro 2 traz um resumo do ponto de vista de cada autor acerca da aplicação da palavra conceito no ensino da matemática, as contribuições de seus estudos científicos e as características destas contribuições.

Quadro 2 - Resumo dos estudos de Skemp, Lima e Ausubel

AUTORES	APLICAÇÃO DA PALAVRA CONCEITO (no ensino da matemática)	CONTRIBUIÇÕES (para o ensino da matemática)	CARACTERÍSTICAS (da contribuição para o ensino da matemática)
Richard Skemp	É uma forma de processar dados que capacita o usuário a utilizar experiências passadas de maneira proveitosa ao analisar a situação presente.	Psicologia da aprendizagem Atividades estruturadas	Na psicologia da aprendizagem a criança constrói seu próprio conhecimento, a partir de atividades estruturadas aplicadas nas salas de aulas. As atividades estruturadas auxiliam na organização do desenvolvimento do pensamento das crianças.
Elon Lima	É indispensável na aplicação do ensino da matemática.	Componentes fundamentais: conceituação, manipulação e aplicações	O ensino da matemática deve abranger as três componentes fundamentais, a fim de familiarizar os alunos com o método matemático, dotá-los de habilidades para lidar com o cálculo e dar-lhes condições para utilizarem seus conhecimentos no dia a dia.
David Ausubel	Para as crianças pequenas os conceitos são adquiridos através do processo de formação de conceitos. Em crianças com idade escolar os novos conceitos são adquiridos por meio da assimilação, diferenciação e reconciliação integrativa de conceitos.	Teoria de Ausubel	O conhecimento que o indivíduo possui ao longo da vida serve como fator inicial para a aprendizagem de uma nova informação.

Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho

2.4 ATIVIDADES ESTRUTURADAS

As atividades estruturadas para o ensino de matemática criado por Richard Skemp em 1962, surgiu de uma inquietação particular do pesquisador quanto à dificuldade em que a maioria dos estudantes tinha em aprender matemática. Ele observou que a criança constrói seu próprio conhecimento a partir de atividades educacionais aplicadas nas salas de aulas.

Segundo Cavalcante (2007) o indivíduo tem primeiramente a necessidade de organizar sua atividade mental para depois exercer domínio sobre um determinado objeto do conhecimento. No ensino da matemática essa organização mental deve vir acompanhada de atividades pedagógicas estruturadas.

O aluno que participa de atividades estruturadas realiza pesquisas sobre a matemática e tenta resolver questões problemáticas sobre as quais não sabe a resposta e que tem no professor de matemática um forte recurso para se apoiar na a resolução das questões propostas em sala de aula (FOSSA, 2008).

Ao educador cabe não somente ter se apropriado dos conceitos que pretende ensinar, é necessário que sua esfera de conhecimento seja mais abrangente. Elaborar uma metodologia de ensino dotada de estratégias que estimulem a capacidade de dedução, a memorização e a habilidade de generalizar é possível quando o profissional de educação matemática se envolveu de forma mais avançada com os teoremas e propriedades que embasam suas aulas (CARVALHO, [200-]).

Para assimilar um conhecimento novo o indivíduo precisa adaptá-lo as suas estruturas conceituais ou esquemas. As atividades estruturadas proposta por Richard Skemp auxiliam na organização do desenvolvimento do pensamento a fim de garantir a construção do conhecimento (CAVALCANTE, 2007).

O reconhecimento de que as atividades estruturadas envolvem elementos de pesquisa abre novas possibilidades à Educação Matemática (FOSSA, 2008). Para Skemp (1962) as atividades estruturadas devem se basear em dois fatores, o primeiro que após a aplicação das atividades cabe ao indivíduo construir seu próprio conhecimento e segundo que a matemática não deve ser considerada como um conjunto de técnicas.

Segundo Fossa (2008) a criança utiliza esquemas construídos a partir das abstrações refletivas que resultam por si mesmo de suas ações mentais, ou seja, qualquer conhecimento novo apresentado ao indivíduo será afetado pelo conhecimento que ele possui e pela maneira que esse conhecimento está organizado em sua mente.

2.5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

No Brasil, a concepção de Sequência Didática está disposta nos documentos oficiais dos Parâmetros Curriculares Nacionais, como projetos e atividades sequenciadas vinculadas ao estudo do gênero textual, porém, atualmente tem ela sido utilizada em diversos contextos de aprendizagem e a diferentes objetos do conhecimento (CABRAL, 2017).

Segundo Zabala (1998) apud Cabral (2017) as Sequências Didáticas (SD) são um conjunto de 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.

De acordo com Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) e tendo como referência a Escola de Genebra, o procedimento metodológico de uma Sequência Didática é concebido por quatro fases distintas:

- a. **Na primeira fase** – apresentação da situação de ensino: os alunos recebem do professor uma descrição minuciosa do projeto de ensino, dos objetivos, da estrutura e das condições coletivas da produção dos saberes;
- b. **Na segunda fase** – produção inicial: visam diagnosticar as capacidades adquiridas pelos alunos em relação ao objeto de ensino;
- c. **Na terceira fase** – desenvolvimento dos módulos: serão ministradas as oficinas constituídas por diversas atividades relativas ao desenvolvimento da capacidade de linguagem;
- d. **Na quarta fase** – produção final: o aluno colocará em prática os conhecimentos adquiridos e, juntamente com o professor, avaliaram os progressos alcançados.

2.6 HISTÓRIA DOS NÚMEROS

O número e a matemática nasceram e se desenvolveram juntos e tanto as atividades práticas do homem e das sociedades quanto aquelas intrínsecas à matemática, como ciência, foram determinantes na evolução deste conceito (UFRGS, 201?).

O ser humano desde os primórdios possui habilidades naturais para pensar acerca do que é muito e pouco, grande e pequeno, lento e rápido. Os números, na sua origem, estão relacionados com contagem e medida. O processo de contagem aconteceu quando o homem desenvolveu a capacidade de comparar conjuntos de objetos estabelecendo entre eles uma correspondência um a um (MOL, 2013).

Mas, mediante a necessidade de efetuar contagens mais extensas, o processo de contar teve de ser sistematizado. Cada civilização desenvolveu o seu sistema de numeração ou sistema numérico.

De um modo geral, isto foi feito dispondo os números em grupos convenientes, sendo a ordem de grandeza destes grupos determinada pelo processo de correspondência empregado. O método consistia em escolher um certo número, N , como base e atribuir nomes aos números $1, 2, \dots, N$. Para os números maiores do que N os nomes são combinações dos nomes já escolhidos (UFRS, 201?).

A civilização antiga que desempenhou o papel mais significativo na construção da matemática tal como a conhecemos foi a civilização grega, por meio de vários filósofos e matemáticos como Tales de Mileto (624 a.C. - 546 a.C.), matemático que uniu o estudo da astronomia ao da geometria e da teoria dos números; de Pitágoras (570 a.C. – 496 a. C.), o qual dava destaque a aritmética; e de Aristóteles (384 a. C. – 322 a. C.) que analisou e esclareceu as noções matemáticas fundamentais, como os axiomas.

Durante o século XIX e século XX, muitas mudanças foram desenvolvidas na matemática. Concepções sobre objetos e objetivos da matemática mudaram. O método axiomático de construção com base na teoria dos conjuntos tomou forma e, nesta perspectiva, definiu-se formalmente um conjunto numérico, também denominado sistema numérico (UFRGS, 201?).

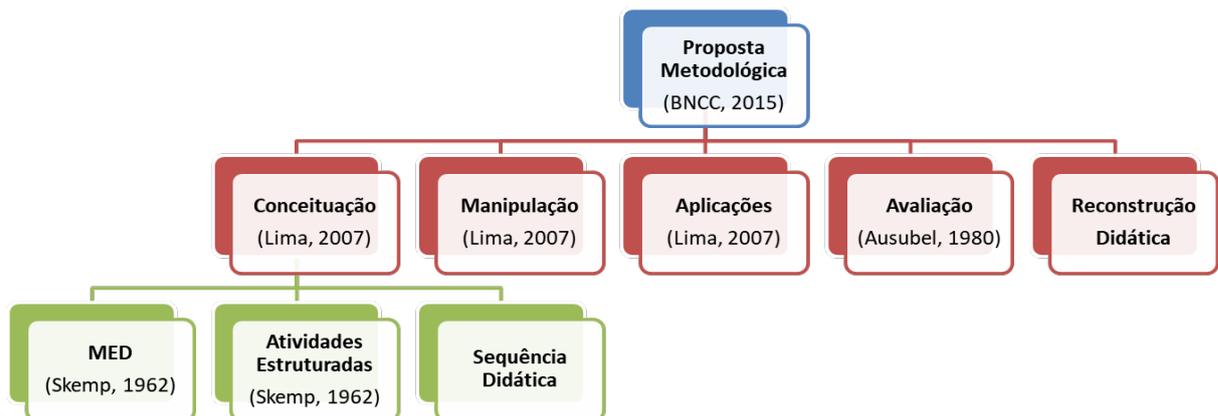
3 PROPOSTA METODOLOGICA

A proposta metodológica apresentada por essa pesquisa permitirá que o professor de matemática crie uma Sequência Didática (SD) composta:

- a. de atividades práticas, no qual os alunos irão medir objetos de vários tamanhos e formas;
- b. de uma lista de exercícios de manipulação, a fim de que o aluno mantenha o hábito de resolvê-los dentro e fora da sala de aula;
- c. de uma lista de exercícios de aplicação contendo 15 questões inéditas, tendo como referência as habilidades e competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2015) para o ensino dos números no sexto ano do Ensino Fundamental.

Para o desenvolvimento da proposta o autor buscou em diversos estudos científicos textos que apresentassem as mais significativas contribuições para o aprimoramento do ensino da matemática no Brasil e no Mundo. E apesar da grande quantidade de textos existentes na literatura esta pesquisa limitou-se aos estudos referenciados de Skemp (1962), Ausubel (1980) e Lima (2007) (Figura 2).

Figura 2 - Proposta metodológica para o ensino dos números



Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

A escolha pelos estudos de Lima (2007) se deu pela forma como o pesquisador organizou o ensino da Matemática enfatizando não a parte didática, mas a organização da disciplina por meio das componentes fundamentais: conceituação, manipulação e aplicação dos objetos matemáticos.

A escolha pelos estudos de Skemp (1962) se deu por seus ensinamentos quanto a aplicação das atividades estruturadas, pois estas atividades auxiliam na organização do desenvolvimento do pensamento das crianças.

A escolha por Ausubel (1980) se deu por suas contribuições na Teoria da aprendizagem significativa. Esta Teoria valida a proposta metodológica deste trabalho, pois permitirá que o professor avalie se aluno ao longo do que lhe foi ensinado em sala de aula conseguiu aprender ou não de maneira satisfatória a inserção de novas informações e situações a ele apresentadas, ou seja se o aluno apresentou indícios de aprendizagem significativa mediante o que foi ensinado.

3.1 MODELO DE ESTRUTURA DESENCADADORA

Antes de implementar a SD o professor deverá criar um Modelo de Estrutura Desencadeadora (MED). Esse modelo tem a função de, a partir de um componente, ação, texto, problema etc. desencadear conversas e indagações para que os conceitos dos objetos matemáticos sejam explanados de maneira simples e dando ao aluno oportunidade de refletir sua ação com os conceitos matemáticos.

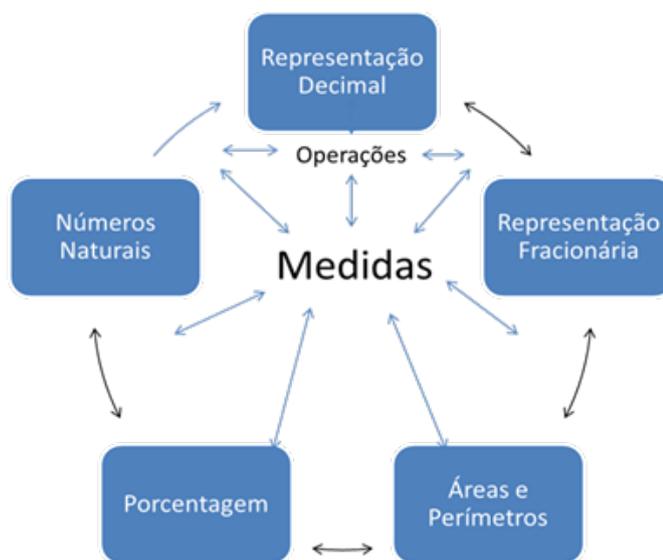
Isso requer planejamento e conhecimento matemático por parte do professor, pois o docente terá que possuir uma visão holística dos conceitos a serem ensinados e suas conexões entre si e com o cotidiano. Segundo Dienes (1974) os envolvidos no planejamento devem ter consciência da unidade da estrutura matemática e o caminho das experiências matemáticas devem ser olhadas como um todo.

O MED precisa ser pensado a fim de desencadear o maior número de conceitos matemáticos possíveis para assim, poder trabalhar com as diversas habilidades da BNCC, além de poder otimizar o tempo de aula e conseguir conceituar o maior número de objetos matemáticos.

Dienes (1974) afirma que deve haver uma variedade de experiências matemáticas, a partir das quais, os conceitos matemáticos possam ser produzidos pelas próprias crianças. E que as experiências serão precisas para cada conceito, pois sem essas experiências não haverá a tão importante generalização e sim apenas a associação.

O MED usado para o ensino dos números proposto por esse trabalho foi desenvolvido, a partir da unidade temática Números (BNCC, 2015), dos estudos realizados por Richard Skemp (1962) e consisti no ato de medir objetos e pessoas, a fim de proporcionar uma experiência com as operações básicas que necessitam do conhecimento prévio acerca da representação decimal, representação fracionária, porcentagem, números naturais, áreas e perímetro das figuras planas (Figura 3).

Figura 3 - Representação esquemática do MED



Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho

O ato de medir permite apresentar os números em suas diferentes formas (inteiro, positivo e decimal) e apesar de ser um ato relativamente simples, medir os objetos faz parte do cotidiano da criança, além de ser mencionado na BNCC como uma habilidade a ser desenvolvida no ensino fundamental, onde o aluno deve estimar, medir e comparar comprimentos por meio de instrumentos de medidas.

Diversas habilidades podem ser articuladas com o ato de medir. Por exemplo, com o surgimento dos números decimais os alunos serão capazes de identificá-los na sua forma fracionária e como eles são representados em porcentagem. E poderão também aprender sobre os conceitos de perímetro, área e os algoritmos das operações. O MED é realizado de forma dinâmica e circular dialogando com os objetos e conceitos matemáticos sem se preocupar com as sequências mostradas nos livros didáticos.

3.2 ATIVIDADES ESTRUTURADAS

As atividades estruturadas darão ao professor oportunidade para discutir e conceituar o maior número de objetos matemáticos relacionados ao ensino dos números. As perguntas que surgirão proporcionarão ao professor articular várias habilidades e enriquecer a aula com novos conceitos na hora da discussão.

Por exemplo, se o aluno enxergar 0,2 sem contexto esse número será apenas um número, mas se for acrescentado unidades de medida ou até mesmo símbolos matemáticos a esse número, o mesmo passará a fazer sentido real para o aluno, pois ele entenderá que 0,2 m² estará se referindo a área e 20%, a porcentagem.

3.3 CRIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A Sequência Didática deverá ser implementada durante a fase de conceituação dos números e tem como principal função desencadear os processos de aprendizagem dos alunos. Sendo assim, é importante que professor tenha liberdade para determinar o tempo e a quantidade de aulas necessárias para a implementação da SD, desde que não modifique o cronograma de aulas estabelecido pela escola.

A Sequência Didática compreenderá as fases de conceituação, manipulação, aplicações, avaliação e reconstrução didática, mas para isso é necessário que o aluno tenha conhecimento prévio dos números naturais, decimais (Figura 4).

Figura 4 - Metodologia de ensino dos números.



Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

A dosagem adequada de cada componente dependerá do equilíbrio do processo de aprendizagem, do interesse dos alunos e a capacidade que eles terão para empregar as técnicas e o hábito de pensar e agir ordenadamente (LIMA, 1999 p. 1).

As componentes fundamentais servirão como balizador sequencial para a aplicação da SD. Na fase da **conceituação** o professor utilizará objetos pertencentes aos próprios alunos como lápis e canetas, além de objetos existentes dentro da sala de aula para que eles possam manipulá-los, a fim de extrair medidas (exatas) quanto à altura, largura e altura.

As questões abaixo de um a cinco são um exemplo da aplicação de uma atividade prática dentro da Proposta Metodológica desenvolvida por este trabalho. Para essa atividade será necessário o uso da régua e trena e os alunos serão divididos em equipes de dois a cinco alunos, dependendo do número de alunos da turma. De posse dos objetos os alunos irão responder o que se pede nas tabelas de 1 a 5.

QUESTÃO 01 - Preencha a tabela abaixo e responda as perguntas na sequência:

Nome dos Alunos	Quantidade de objetos para escrever	Questão número (3)	Classificação: par ou ímpar

- Considerando os objetos registrados na tabela: quem tem a maior quantidade? E qual é resultado?
- Considerando os objetos registrados na tabela: quem tem a menor quantidade? E qual é resultado?
- Quantos objetos a mais tem o aluno que registrou a maior quantidade em relação aos demais do grupo? Registre os resultados na tabela. (coluna 3).
- Existe, na matemática escolar, números classificados como inteiros positivos, fracionários e decimais. Sendo assim classifique os números registrados na tabela 1.

QUESTÃO 02 - Preencha a tabela abaixo realizando a seguinte tarefa: meça o braço de sua cadeira primeiro com suas mãos e depois com uma régua ou a trena socialize as medidas obtidas entre os membros da equipe.

Nome dos Alunos	Medição (com as mãos)	Medição (com régua ou trena)

a. Observando as medições suas e de seus colegas nos registros da tabela. Foram quantidades inteiras?

sim não alguns

b. Na medição dos registros com as mãos os resultados foram iguais entre os membros de sua equipe?

sim não alguns

2.1) Meça o braço de sua cadeira e registre na tabela. Utilize régua ou a trena

a. Na medição dos registros com a régua ou trena os resultados foram quantidades inteiras?

sim não

b. Na medição dos registros com a régua ou trena os resultados foram iguais?

sim não alguns

c. Existe na matemática escolar números classificados como inteiros positivos, fracionários e decimais. Sendo assim classifique os números registrados na tabela acima.

d. Esperasse discutir e descobrir que medir é comparar.

e. Depois de discutir sobre essas perguntas é preciso lembrar que existe um sistema de medidas padrão.

QUESTÃO 03 - Com o auxílio de uma trena meça e registre na tabela abaixo a altura, em metros, de cada membro da equipe.

Nome dos Alunos	Altura (em metros)

Observe os registros na tabela 3 e responda:

- Quem é o mais alto e qual sua altura?
- Quem é o mais baixo e qual sua altura?
- Quantos centímetros tem o mais alto em relação ao mais baixo?
- represente as formas decimais na tabela em fração;
- Existe na matemática escolar números classificados como inteiros positivos, fracionários e decimais. Sendo assim classifique os números registrados na tabela 3.

QUESTÃO 04 - Com o auxílio da trena meça a largura e o comprimento da mesa do professor registrando na tabela abaixo:

Comprimento	Largura	Soma (contorno)	Produto

Observe a tabela e responda:

- Quanto medem o comprimento da mesa?
- Quanto medem a largura da mesa?
- Que forma geométrica tem a mesa?
- Somando as medidas dos comprimentos e das larguras (contorno) da mesa, quantos metros obtemos?
- O que significa o resultado dessa soma?
- Multiplicando o comprimento pela largura da mesa, quanto obtemos?

- g. A unidade desse produto é metro (m) ou metro quadrado (m^2), justifique sua resposta.
- h. O que significa o resultado desse produto do comprimento pela largura?
- i. Existe na matemática escolar números classificados como inteiros positivos, fracionários e decimais. Sendo assim classifique os números registrados na tabela 4.

QUESTÃO 05 - Com o auxílio da trena meça a largura e o comprimento da sala de aula registrando na tabela abaixo:

Comprimento	Largura	Soma (contorno)	Produto

Observe a tabela e responda:

- a. Quanto medem o comprimento da sala?
- b. Quanto medem a largura da sala?
- c. Que forma geométrica tem a sala?
- d. Somando as medidas dos comprimentos e das larguras (contorno) da sala, quantos metros obtemos?
- e. O que significa o resultado dessa soma?
- f. Multiplicando o comprimento pela largura da sala, quanto obtemos?
- g. A unidade desse produto é metro (m) ou metro quadrado (m^2), justifique sua resposta.
- h. O que significa o resultado desse produto do comprimento pela largura?
- i. Existe na matemática escolar números classificados como inteiros positivos, fracionários e decimais. Sendo assim classifique os números registrados na tabela acima.

Na **fase da manipulação** os alunos receberão uma lista de exercícios (Quadro 3) abrangendo os assuntos referentes à operação básica, representação decimal, fracionária e porcentagem, a fim de familiarizá-los com os algoritmos e suas propriedades.

Essa atividade servirá para que os alunos exercitem massivamente o assunto ministrado em sala de aula sem, nesse momento, se preocupar com contextos ou aplicações. Além de despertá-los para o hábito de resolverem os exercícios de matemática fora da sala de aula.

É necessário também que o professor faça um diagnóstico para estabelecer uma relação adequada entre o que o aluno sabe (acerca do que lhe é ensinado) e a estrutura da SD proposta para a aprendizagem do objeto de ensino (CABRAL, 2017).

Segundo Lima (2007) o aluno precisa ganhar familiaridade com os números, sua escrita, sua nomenclatura, as operações entre eles, as noções de fração e número decimal, bem como as aplicações mais simples desses conceitos aplicados aos problemas vivenciados no seu dia a dia.

O aluno também deve aprender a trabalhar com as figuras geométricas mais simples (planas ou espaciais) e a estabelecer conexões entre números e figuras, medindo comprimentos, ângulos e volumes, a fim de ganhar experiência com as diversas unidades de medida que compõem o sistema métrico (LIMA, 2007 p. 161).

Quadro 3 - Exercícios de manipulação**EXERCÍCIOS DE MANIPULAÇÃO**

QUESTÃO 01 - Responda a perguntas abaixo:

- a) A soma de dois números pares é sempre par?
- b) A soma de três números pares é sempre par?
- c) A soma de dois ímpares é sempre ímpar?
- d) A soma de três números ímpares é sempre ímpar?
- e) O produto de dois pares é sempre par?
- f) O produto de dois ímpares é ímpar?
- g) Determine a paridade do seguinte número:
 $(123275 + 346231)^{234} + (3451 + 4532)^{542}$

QUESTÃO 02 - Represente os números decimais abaixo como fração

- a) 0,4
- b) 68,37
- c) 0,013
- d) 138,11

QUESTÃO 03 - Represente os números na fracionária em números na forma decimal.

- a) $\frac{1}{4}$
- b) $\frac{2}{10}$
- c) $\frac{45}{100}$
- d) $\frac{23}{1000}$

QUESTÃO 04 - Efetue as operações abaixo:

- a) $4 + 0,07 + 9,1$
- b) $8,2 - 1,7$
- c) $2,46 \times 3,2$
- d) $2,14 \times 0,008$

QUESTÃO 05 - Calcule as porcentagens abaixo

- a) 20% de 200
- b) 5% de 50

Fonte: Elaborados pelo autor do trabalho

Na **fase da aplicação** foram elaboradas 15 questões contextualizadas e inéditas, as quais foram divididas por área de conhecimento, unidade temática, habilidade, objeto de conhecimento, conteúdo ministrado, gabarito e nível de dificuldade (fácil, médio e alto), conforme descritores do item (Quadro 4).

Quadro 4 - Descritores do item para a elaboração de questões de matemática

ENUNCIADO DA QUESTÃO	
Área de conhecimento	Matemática e suas Tecnologias
Unidade Temática	Números
Habilidade	EF06MA03
Objeto de conhecimento	Sistema de Numeração Decimal
Conteúdo relacionado	Paridade
Gabarito	Alternativa B
Nível de dificuldade estimado	Médio

Esses exercícios serão o ápice da Sequência Didática, pois apresentam contextos que farão o aluno utilizar, além da lógica, os conceitos anteriormente trabalhados e suas habilidades para modelar e utilizar os algoritmos para solucionar os problemas.

Os problemas matemáticos serão exemplos de itens que poderão ser utilizados para treinamento e observações de aprendizagem. Para organizar a lista de exercícios o professor poderá utilizar problemas extraídos de livros e/ou provas anteriores de Olimpíadas de Matemática verificando o nível equivalente da questão.

Sendo assim, cada problema resolvido pelo aluno servirá como estímulo para que o aluno possa realizar de maneira significativa as soluções dos problemas propostos.

QUESTÃO 01	
Área de conhecimento	Matemática e suas Tecnologias
Unidade Temática	Números
Habilidade	EF06MA03
Objeto de conhecimento	Sistema de Numeração Decimal
Conteúdo relacionado	Paridade
Gabarito	Alternativa B
Nível de dificuldade estimado	Médio

Assunto: ARITMÉTICA

PARIDADE

EF06MA03. Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.

01. Cinco amigos estavam brincando com as suas idades. Eles somaram as idades do mais novo com a do mais velho. Depois somaram as idades dos outros três amigos e subtraíram o resultado da soma anterior. Considere que as idades dos amigos são representadas por números ímpares e que nenhum nasceu no mesmo ano. Com essas informações, qual pode ter sido o resultado encontrado pelos amigos?

- a) 8
- b) 11
- c) 16
- d) 20
- e) 26

Solução

Como as idades dos amigos são representadas por números ímpares, a soma das idades do amigo mais velho com o mais novo será um número par. Por outro lado, a soma das idades dos outros três amigos será um número ímpar. Portanto, a diferença entre um número par e um número ímpar. Logo, a única resposta possível é a alternativa B. A saber, as idades poderiam ser 7, 9, 11, 13 e 37.

QUESTÃO 02	
Área de conhecimento	Matemática e suas Tecnologias
Unidade Temática	Números
Habilidade	EF06MA03
Objeto de conhecimento	Sistema de Numeração Decimal
Conteúdo relacionado	Divisibilidade
Gabarito	Alternativa B
Nível de dificuldade estimado	Difícil

Assunto: ARITMÉTICA

DIVISIBILIDADE

EF06MA03. Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.

02. Para a realização de um processo seletivo inscreveram-se 1 147 candidatos. A organização do evento decidiu que, para a realização das provas, esses deveriam ser divididos em salas com a mesma quantidade de candidatos. Por questões de segurança, para a realização do concurso, pelo menos dez salas deveriam ser utilizadas. Nessas condições, o número mínimo de salas é:

- a) 13
- b) 17
- c) 27
- d) 31
- e) 37

Solução

Note que $1\ 147 = 31 \times 37$. Assim, o número mínimo de salas é 31, com 37 candidatos em cada sala.

QUESTÃO 03	
Área de conhecimento	Matemática e suas Tecnologias
Unidade Temática	Números
Habilidade	EF06MA01
Objeto de conhecimento	Sistema de Numeração Decimal
Conteúdo relacionado	Comparação entre frações
Gabarito	Alternativa D
Nível de dificuldade estimado	Difícil

Assunto: ARITMÉTICA
COMPARAÇÃO ENTRE FRAÇÕES

EF06MA01 Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, fazendo uso da reta numérica.

03. O quadro a seguir mostra o resultado de uma competição de tiro ao alvo realizado por cinco atletas.

Participante	Acertos	Erros
I	17	8
II	7	3
III	38	12
IV	16	4
V	18	7

O vencedor foi aquele que obteve, em relação ao total de disparos, o maior quociente de acertos. O participante vencedor foi o

- I.
- II.
- III.
- IV.
- V.

Solução

Temos os seguintes quocientes

$$I - \frac{17}{25} = \frac{68}{100}$$

$$II - \frac{7}{10} = \frac{70}{100}$$

$$III - \frac{38}{50} = \frac{76}{100}$$

$$IV - \frac{16}{20} = \frac{80}{100}$$

$$V - \frac{18}{25} = \frac{72}{100}$$

Logo, o atleta vencedor foi o IV.

QUESTÃO 04	
Área de conhecimento	Matemática e suas Tecnologias
Unidade Temática	Números
Habilidade	EF06MA13
Objeto de conhecimento	Sistema de Numeração Decimal
Conteúdo relacionado	Porcentagem
Gabarito	Alternativa B
Nível de dificuldade estimado	Médio

Assunto: ARITMÉTICA
PORCENTAGEM

EF06MA13 Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.

04.No mercado financeiro, para proteger a carteira de investimentos, recomenda-se que os investidores diversifiquem a carteira em renda fixa, mais segura, e a renda variável, onde há mais riscos, porém maiores retornos. Considere que uma carteira está dividida em 80% renda fixa e o restante em renda variável. Em certo mês, a parte da carteira exposta à renda variável acumulou uma rentabilidade de 15%. Nessas condições, nesse mês, em relação ao total da carteira, qual foi a rentabilidade da parte exposta a renda variável?

- a) 1,5%
- b) 3%
- c) 6%
- d) 7%
- e) 15%

Solução

Desde que o percentual da renda fixa é 80%, em renda variável há 20%. Assim, rentabilidade da carteira será de,

$$\frac{15}{100} \cdot \frac{20}{100} = \frac{300}{10000} = \frac{3}{100}$$

Logo, a rentabilidade foi de 3%.

QUESTÃO 05	
Área de conhecimento	Matemática e suas Tecnologias
Unidade Temática	Números
Habilidade	EF06MA07
Objeto de conhecimento	Sistema de Numeração Decimal
Conteúdo relacionado	Frações equivalentes
Gabarito	Alternativa E
Nível de dificuldade estimado	Médio

Assunto: ARITMÉTICA
FRAÇÕES EQUIVALENTES

(EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.

05. Após a correção do simulado o professor de matemática de certa escola organizou a quantidade de acertos obtidos por seus alunos de acordo com a fração do total de questões da prova, obtendo o seguinte quadro.

Aluno	Fração
A	$\frac{17}{30}$
B	$\frac{13}{15}$
C	$\frac{23}{60}$
D	$\frac{17}{60}$
E	$\frac{26}{30}$

Para recompensa-los por sua dedicação, o professor decidiu premiar o aluno que havia obtido a maior pontuação, porém percebeu que dois alunos haviam empatado em primeiro lugar e premiou ambos. Nessas condições, os alunos premiados foram

- a) A e B.
- b) B e C.
- c) B e D.
- d) A e D.
- e) A e E.

Solução

Note que as frações que representam as notas dos alunos A e E são equivalentes.

$$\frac{13}{15} = \frac{26}{30} = \frac{54}{60}$$

Também, percebe-se que as frações que representam as notas dos outros alunos são todas menores que $\frac{54}{60}$. Logo, os alunos A e E receberam o prêmio.

QUESTÃO 06	
Área de conhecimento	Matemática e suas Tecnologias
Unidade Temática	Grandezas e medidas
Habilidade	EF06MA29
Objeto de conhecimento	Grandezas proporcionais
Conteúdo relacionado	Razão entre áreas
Gabarito	Alternativa D
Nível de dificuldade estimado	Médio

Assunto: **GRANDEZAS PROPORCIONAIS**
RAZÃO ENTRE ÁREAS

(EF06MA29) Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área.

06. Um fazendeiro possui um terreno quadrangular que ocupa uma área de 256 metros quadrados. Ele resolveu dividir o terreno em lotes, também quadrados, e notou que, para cercar um lote ele precisa de quatro vezes menos arame do que precisaria para cercar o terreno inteiro. O número de lotes demarcados pelo fazendeiro é, no máximo, igual a

- a) 2.
- b) 4.
- c) 8.
- d) 16.
- e) 32.

Solução

Desde que a razão entre os perímetros é quatro, a razão entre as áreas dos terrenos serão de

$$4^2 = 16$$

Logo, o fazendeiro consegue demarcar, no máximo $\frac{256}{16} = 16$ lotes.

QUESTÃO 07	
Área de conhecimento	Matemática e suas Tecnologias
Unidade Temática	Números
Habilidade	EF06MA03
Objeto de conhecimento	Sistema de Numeração Decimal
Conteúdo relacionado	Operações com números naturais
Gabarito	Alternativa B
Nível de dificuldade estimado	Difícil

Assunto: ARITMÉTICA

OPERAÇÕES COM NÚMEROS NATURAIS

EF06MA03. Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.

07. Quatro amigos que fazem aniversário no mesmo dia perceberam que, em 2019, a soma das suas idades era de 44 anos. Em que ano a soma das idades dos amigos será novamente representada por um número de dois algarismos iguais?

- a) 2 022
- b) 2 025
- c) 2 026
- d) 2 030
- e) 2 088

Solução

Desde que sejam quatro amigos, deve ser adicionado a 44 um número que seja múltiplo de quatro tal que essa soma resulte em um número de dois algarismos iguais, no caso, o 44, pois $44 + 44 = 88$.

Como devemos somar 44 e são quatro amigos, significa que se passaram $\frac{44}{4} = 11$ anos. Logo, em $2019 + 11 = 2030$, a soma das idades dos amigos será novamente representada por um número com dois algarismos iguais

QUESTÃO 08	
Área de conhecimento	Matemática e suas Tecnologias
Unidade Temática	Números
Habilidade	EF06MA01
Objeto de conhecimento	Sistema de Numeração Decimal
Conteúdo relacionado	Divisão
Gabarito	Alternativa D
Nível de dificuldade estimado	Fácil

Assunto: ARITMÉTICA
DIVISÃO

EF06MA01 Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, fazendo uso da reta numérica.

08. Em física, define-se velocidade média como o quociente entre o espaço percorrido e o tempo gasto no percurso. Considere que uma família demorou 7 horas para viajar a uma cidade que fica a 575 quilômetros da cidade onde moram. Nessas condições, aproximando a três casas decimais, qual foi a velocidade média, em quilômetro por hora, dessa viagem?

- a) 72,142
- b) 72,162
- c) 80,122
- d) 82,142
- e) 82,182

Solução

Temos que

$$V = \frac{575}{7} = 82,142$$

Logo, a velocidade média foi de 82,142 km/h.

QUESTÃO 09	
Área de conhecimento	Matemática e suas Tecnologias
Unidade Temática	Grandezas e medidas
Habilidade	EF06MA29
Objeto de conhecimento	Grandezas proporcionais
Conteúdo relacionado	Razão entre áreas
Gabarito	Alternativa D
Nível de dificuldade estimado	Médio

Assunto: GRANDEZAS PROPORCIONAIS
RAZÃO ENTRE ÁREAS

(EF06MA29) Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área.

09. Como herança para seus dois filhos, um fazendeiro deixou dois terrenos para eles. O mais novo recebeu um terreno que ocupava 300 metros quadrados de área e o mais velho, um que ocupava 1 200. Sabe-se que os terrenos possuem um formato semelhante e o mais novo gastou 80 metros de arame para cercar o seu terreno. Nessas condições, para cercar o seu terreno o mais velho precisa, no máximo, de quantos metros de arame?

- a) 100
- b) 120
- c) 180
- d) 160
- e) 320

Solução

Desde que a razão entre as áreas é quatro, a razão entre os perímetros dos terrenos será de

$$\sqrt{4} = 2$$

Logo, o mais velho precisará de, no máximo $80 \times 2 = 160$ metros de arame.

QUESTÃO 10	
Área de conhecimento	Matemática e suas Tecnologias
Unidade Temática	Números
Habilidade	EF06MA13
Objeto de conhecimento	Sistema de Numeração Decimal
Conteúdo relacionado	Porcentagem
Gabarito	Alternativa A
Nível de dificuldade estimado	Fácil

Assunto: ARITMÉTICA
PORCENTAGEM

EF06MA13 Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.

10. Com as festividades de fim de ano é comum que os comerciantes ofereçam descontos para estimular o consumo e tentar vender mais que a concorrência. A seguir está o cartaz de uma promoção oferecida por uma loja A.



Disponível em: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com>. Acesso em: 08 out. 2019. (adaptado).

Suponha que uma pessoa foi até a loja A comprar um produto que, na loja B custava R\$ 150,00. A loja A cumpriu o anunciado no cartaz e o cliente comprou o produto desejado. Quanto o cliente economizou nessa compra?

- a) R\$ 15,00
- b) R\$ 20,00
- c) R\$ 27,00
- d) R\$ 30,00
- e) R\$ 42,00

Solução

Como o produto custa R\$ 150,00 na loja B e a loja A deu um desconto de 10%, significa que o cliente ganhou um desconto de $150 \cdot \frac{10}{100} = 15$. Logo, o cliente economizou R\$ 15,00.

QUESTÃO 11	
Área de conhecimento	Matemática e suas Tecnologias
Unidade Temática	Números
Habilidade	EF06MA03
Objeto de conhecimento	Sistema de Numeração Decimal
Conteúdo relacionado	Divisão
Gabarito	Alternativa D
Nível de dificuldade estimado	Fácil

Assunto: ARITMÉTICA
DIVISÃO

EF06MA03. Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.

11. Uma empresa fabrica enfeites de natal em formato de esfera e os embala em caixas com 125 bolinhas em cada. Em certo dia, foram produzidas e embaladas 16 250 bolinhas. Nesse dia, quantas caixas foram utilizadas?

- a) 13
- b) 26
- c) 50
- d) 130
- e) 150

Solução

Basta fazermos $\frac{16250}{125} = 130$. Logo, foram utilizadas 130 caixas.

QUESTÃO 12	
Área de conhecimento	Matemática e suas Tecnologias
Unidade Temática	Números
Habilidade	EF06MA07
Objeto de conhecimento	Sistema de Numeração Decimal
Conteúdo relacionado	Frações equivalentes
Gabarito	Alternativa D
Nível de dificuldade estimado	Fácil

Assunto: ARITMÉTICA
 FRAÇÕES EQUIVALENTES

(EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.

12. Em certa escola, 150 estudantes participaram da seletiva para a Olimpíada de Matemática. Desses, 95 eram meninos. A razão entre a quantidade de meninos e meninas, nessa ordem, é igual a

- a) $\frac{19}{30}$.
- b) $\frac{11}{30}$.
- c) $\frac{11}{19}$.
- d) $\frac{19}{11}$.
- e) $\frac{30}{11}$.

Solução

Desde que existem 150 crianças e 95 meninos, $150 - 95 = 55$ meninas participaram da seletiva. Logo, a razão entre a quantidade de meninos e meninas é igual a $\frac{95}{55} = \frac{19}{11}$.

QUESTÃO 13

Área de conhecimento	Matemática e suas Tecnologias
Unidade Temática	Números
Habilidade	EF06MA03
Objeto de conhecimento	Sistema de Numeração Decimal
Conteúdo relacionado	Operações com números naturais
Gabarito	Alternativa A
Nível de dificuldade estimado	Fácil

Assunto: ARITMÉTICA

OPERAÇÕES COM NÚMEROS NATURAIS

EF06MA03. Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.

13. Na rota de um ônibus intermunicipal constam paradas em 5 terminais para embarque e desembarque de passageiros. Essas paradas foram registradas no quadro a seguir

Terminal	Embarque	Desembarque
I	23	0
II	5	2
III	4	6
IV	5	7
V	0	?

Considere que nenhum passageiro embarcou ou desembarcou do ônibus fora de um terminal e que no terminal V todos os passageiros desceram do ônibus. No terminal V, quantos passageiros desceram do ônibus?

- a) 22
- b) 25
- c) 26
- d) 30
- e) 31

Solução

Note que subiram embarcaram no ônibus $5 + 4 + 5 = 14$ pessoas e desembarcaram $2 + 6 + 7 = 15$ pessoas. Ou seja, no último terminal desembarcaram $23 - 1 = 22$ passageiros.

QUESTÃO 14	
Área de conhecimento	Matemática e suas Tecnologias
Unidade Temática	Números
Habilidade	EF06MA13
Objeto de conhecimento	Sistema de Numeração Decimal
Conteúdo relacionado	Porcentagem
Gabarito	Alternativa C
Nível de dificuldade estimado	Médio

Assunto: ARITMÉTICA
PORCENTAGEM

EF06MA13 Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.

14. Os salários de Paulo e Rodrigo são respectivamente iguais a R\$ 2 500,00 e R\$ 2 000,00. Paulo conseguiu um aumento de 20% em seu salário. Pouco tempo depois, Rodrigo também conseguiu um aumento e ambos passaram a receber a mesma quantia. Qual o aumento salarial que Rodrigo recebeu?

- a) R\$ 500,00
- b) R\$ 750,00
- c) R\$ 1 000,00
- d) R\$ 2 000,00
- e) R\$ 3 000,00

Solução

Como Paulo recebeu um aumento de 20% $\left(2500 \cdot \frac{20}{100} = 500\right)$. Seu salário passou a ser de $2500 + 500 = 3000$. Logo, para receber o mesmo salário que Paulo, Rodrigo deve receber um aumento de $3000 - 2000 = 1000$ reais.

QUESTÃO 15	
Área de conhecimento	Matemática e suas Tecnologias
Unidade Temática	Grandezas e medidas
Habilidade	EF06MA29
Objeto de conhecimento	Grandezas proporcionais
Conteúdo relacionado	Razão entre áreas
Gabarito	Alternativa D
Nível de dificuldade estimado	Fácil

Assunto: GRANDEZAS PROPORCIONAIS
RAZÃO ENTRE ÁREAS

(EF06MA29) Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área.

15. Um pintor utiliza telas quadradas com 400 centímetros quadrados de área. Porém, para uma nova obra de arte, ele precisou utilizar telas com lados iguais ao dobro dos lados das telas originais. Nessas condições, cada tela ocupa uma área, em centímetro quadrado, igual a

- a) 100.
- b) 800.
- c) 1 000.
- d) 1 600.
- e) 2 600.

Solução

Desde que a razão entre os lados é dois, a razão entre as áreas será de

$$2^2 = 4$$

Logo, a nova tela tem área igual a $400 \times 4 = 1\,600$ centímetros quadrados.

Na **fase de avaliação** o professor poderá avaliar se de fato o aluno aprendeu ou não o conteúdo ministrado em sala de aula e se houve aprendizagem significativa. Essa observação fará com que o professor tenha um feedback acerca do que fora proposto e o resultado obtido.

Na **fase de reconstrução didática** o professor poderá refazer todo o ciclo de aprendizagem caso o aluno não tenha alcançado de forma positiva os assuntos propostos pelo professor durante as aulas de matemática.

Esta reconstrução é necessária para que o modelo metodológico se apresente de forma consistente e dinâmica proporcionando ao professor confiança no retorno das ações e possibilitando que se façam as intervenções necessárias no processo de aprendizagem dos alunos e nos objetivos que não foram alcançados.

Segundo Lima (2007) todos os assuntos lecionados durante os nove anos do Ensino Fundamental apresentam o mesmo nível de dificuldade das demais séries e nenhuma delas exige habilidades excepcionais do professor para ensinar; e do aluno para aprender. O que acontece é que a matemática requer concentração e atenção no desenvolvimento dos exercícios, das atividades e das avaliações aplicadas em sala de aula.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino da matemática tem ao longo dos tempos passado por diversas transformações tanto na maneira de ensinar quanto na relação professor-aluno e aluno-aluno. Mediante esta necessidade de mudança o governo brasileiro por meio do Ministério da Educação instituiu a Base Nacional Comum Curricular, documento oficial que permite que os professores possam criar outras metodologias de ensino, considerando as habilidades e competências do aluno.

Em virtude dessas mudanças este trabalho propôs uma metodologia no ensino dos números do sexto ano, a partir da criação de uma Sequência Didática (SD) inserida nas atividades estruturadas de Richard Skemp (1962) e nas componentes matemáticas de (Lima, 2007) e após a sua aplicação em sala de aula o professor poderá verificar se os alunos apresentaram ou não a aprendizagem significativa, conforme a Teoria de Ausubel (1962).

A Sequência Didática proporcionará ao aluno aprender os conceitos matemáticos, manipular os algoritmos e realizar exercícios em sala de aula de forma habitual sem se preocupar com seu contexto.

Espera-se também que essa metodologia possa motivar os alunos a verem a matemática com outros olhos, fazendo-os enxergar que ela pode ser um facilitador para o desenvolvimento de suas atividades diárias. Além de proporcionar benefícios aos professores e ao corpo pedagógico da escola.

O professor poderá aprimorar seus conhecimentos didáticos observando se os alunos aprenderam os conceitos matemáticos ensinados na sala de aula de forma satisfatória. E o corpo pedagógico terá a oportunidade de planejar as aulas de matemática de maneira a otimizar o tempo de aula para que a grade curricular, conforme proposto pela Base Nacional Comum Curricular possa ser ensinada dentro dos dias letivos estabelecidos pela escola.

É correto afirmar que toda mudança no ato de ensinar gera certa desconfiança e desde a década de 60 diversos estudiosos, em especial, Richard Skemp questiona a deficiência que os alunos têm em aprender matemática.

Sendo assim, este trabalho será submetido em revistas científicas e apresentado em congressos, simpósios e seminários acadêmicos com o intuito de fazer com que esta nova metodologia seja utilizada no ensino dos números durante as aulas de matemática de diversas escolas brasileiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. (trad.). Editora Interamericana. Rio de Janeiro. 1980. 625p.

BASE NACIONAL CURRICULAR. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Brasília. 600p. 2015.

CABRAL, N. F. **Sequências didáticas: estrutura e elaboração**. Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Belém-PA. 2017. 104p.

CARVALHO, F. R. **Números primos e o teorema fundamental da aritmética no sexto ano do ensino fundamental**. Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA). Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT). Rio de Janeiro. 55p. Disponível em:<https://sca.profmtat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=78679>. Acesso em: 12 jan. 2020.

CAVALCANTE, C. A. S. **Aplicação das atividades estruturadas de Skemp para a construção do conhecimento matemático**. Universidade do Rio Grande do Norte. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemáticas. 2007.

DIENES, Z. P **Aprendizado Moderno da Matemática** tradução de ZAHAR EDITORES: Brasil, 1974

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. **Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento**. In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. (Orgs.). Gêneros orais e escritos na escola. Campinas: Mercado das Letras. 2004.

FOSSA, A. J. Matemática, história e compreensão. **Revista Cocar**. v. 2 n. 4. 2008. 10p.

LIMA, E. L. Conceituação, manipulação e aplicações. Os três componentes do ensino da matemática. **Revista do Professor de Matemática**. n. 41. São Paulo. 1999. 6p. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/midias_digitaes_II/modulo_II/pdf/rpm41.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2019.

LIMA, E. L. **Matemática e Ensino**. Sociedade Brasileira de Matemática. São Paulo. 2007. 3 ed. 207p.

MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H. **Programa Nacional do Livro Didático**. Dicionário Interativo da Educação Brasileira. Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<https://www.educabrazil.com.br/pnld-programa-nacional-do-livro-didatico/>>. Acesso em: 11jan. 2020.

MOL, R. S. **Introdução a história da matemática**. Universidade Federal de Minas Gerais. CAED-UFMG. 2013. 138p.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU. 1999. P. 139-149.

MOREIRA, M. A; MANSINI, E. A. F. S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo. 1982. 112p.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. **BA matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Coleção Tendências em Educação Matemática. 3ed. Belo Horizonte. Ed. Autêntica. 2009.

SKEMP, R.R. **The psychology of learning and teaching mathematics**. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Department of Psychology. University of Manchester. England. 1962. 32p.

UFRGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Notas de aula**. 201? Disponível em: <http://www.mat.ufrgs.br/~vclotilde/disciplinas/html/historia_numeros.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2020.