

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

CONTRIBUIÇÕES DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA
ELETRÔNICA NA CONSOLIDAÇÃO DO PENSAMENTO
ARITMÉTICO NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

ROSEMARY CARLESSO



Canoas, 2021

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



ROSEMARY CARLESSO

CONTRIBUIÇÕES DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA NA
CONSOLIDAÇÃO DO PENSAMENTO ARITMÉTICO NO 6º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Dr^a. Claudia Lisete Oliveira Groenwald.

Canoas, 2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

C279c Carlesso, Rosemary.

Contribuições de uma sequência didática eletrônica na consolidação do pensamento

aritmético no 6º ano do Ensino Fundamental / Rosemary Carlesso. – 2021.

171 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2021.

Orientadora: Profa. Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald.

1. Educação matemática. 2. Pensamento aritmético. 3. Sequência

Bibliotecária responsável – Heloisa Helena Nagel – 10/981

ROSEMARY CARLESSO

CONTRIBUIÇÕES DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA NA
CONSOLIDAÇÃO DO PENSAMENTO ARITMÉTICO NO 6º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL

Linha de pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências e
Matemática.

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação
em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade
Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestre em
Ensino de Ciências e Matemática.

Data de Aprovação: 14/06/2021

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Carmen Teresa Kaiber
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Prof^a. Dr^a. Clarissa de Assis Olgin
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Prof^a. Dr^a. Ieda Maria Giongo
Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES

Prof^a. Dr^a. Claudia Lisete Oliveira Groenwald (Orientadora)
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Os caminhos que percorremos não seguem traçados lineares.
Cada curva nos reserva uma surpresa. O inesperado é uma das magias do
Caminho.

Jussara Hoffmann

Dedicatória

À minha família por todo o incentivo e carinho
dedicados durante todo o percurso.

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me abençoado sempre, principalmente nesse processo.

À minha família, meu filho e meu marido, pois eles são importantíssimos na minha vida. Minha mãe e meu pai (im memoriam) pelo incentivo aos estudos.

Às minhas irmãs e meus sobrinhos, pelo auxílio incondicional, por sempre estarem fazendo a diferença. Aos meus amigos por toda a compreensão nos momentos de ausência.

À professora Claudia Lisete Oliveira Groenwald, minha orientadora, que é um exemplo de educadora, daquelas que fazem a diferença na vida das pessoas por quem passa por ela, que inspira e hoje me serve de exemplo de como acolher e conduzir um estudante nas suas construções.

Às professoras Carmen Kaiber, Clarissa Olgin e Ieda Giongo, que aceitaram o convite de participar da minha banca, o meu muito obrigada por toda a dedicação e carinho em ler o meu trabalho e trazer contribuições relevantes para o seu aperfeiçoamento.

Aos professores do PPGECIM, que sempre foram dedicados, com ótimas propostas e em especial por todas as aprendizagens compartilhadas. Aos colegas e amigos que neste caminho encontrei, o meu muito obrigada! Em especial os meus colegas do GECIM sempre tão receptivos e dispostos a ajudar.

Esse tempo em que estivemos afastados do modo presencial, em virtude da pandemia causada pelo COVID-19, nos mostrou o quão significativo e importante são os momentos em que podemos nos reunir no espaço da Universidade e quanta falta isso nos ocasionou.

Ao meu amigo Arlei Rade, que me incentivou a conhecer o programa, muito obrigada! Naquele momento eu não tinha a menor ideia de que isso realmente mudaria completamente a minha forma de ver o processo educacional.

Aos estudantes que contribuíram com essa investigação.

RESUMO

O desenvolvimento do Pensamento Aritmético tem um papel fundamental na formação dos estudantes do Ensino Fundamental, assim como, é essencial na vida de todos os cidadãos em geral. Na vida escolar, os conceitos que formam o Pensamento Aritmético tem grande relevância, visto a necessidade de desenvolver raciocínios, cálculos básicos, realizar cálculo mental, resolver problemas envolvendo as quatro operações, simular resultados. Sabendo que a construção das habilidades que compõem o Pensamento Aritmético ocorrem nos anos iniciais do Ensino Fundamental, ressalta-se que no sexto ano é preciso revisar, aprofundar e consolidar esses conceitos. A pergunta que norteou a investigação foi: Quais as contribuições de uma Sequência Didática Eletrônica para a consolidação do Pensamento Aritmético em estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental do município de Gravataí no Rio Grande do Sul? Nesse sentido, essa investigação tem por objetivo geral investigar as contribuições de uma Sequência Didática Eletrônica na consolidação do Pensamento Aritmético em estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental do município de Gravataí no Rio Grande do Sul. Para alcançar o objetivo geral foram delineados os objetivos específicos: analisar, por meio de testes adaptativos, disponibilizados no Sistema Inteligente de Ensino e Aprendizagem (SIENA), o desempenho dos estudantes em relação aos conceitos que formam o Pensamento Aritmético; implementar (desenvolver, aplicar e avaliar) uma Sequência Didática Eletrônica para cada um desses conceitos, com atividades didáticas que possam contribuir para a consolidação dos conceitos em que o estudante apresentar dificuldades; investigar se a partir dos estudos da Sequência Didática Eletrônica houve avanços nas construções que se fizeram necessárias a cada estudante. As Sequências Didáticas Eletrônicas foram implementadas no SIENA, desenvolvida pelo convênio entre o Grupo de Tecnologias Educativas da Universidade de La Laguna, Tenerife, Espanha e o Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECM) da Universidade Luterana do Brasil. O SIENA é um sistema inteligente de ensino, desenvolvido para estudos de um tema qualquer, que oportuniza aos estudantes a realização de testes adaptativos e a recuperação individualizada das dificuldades que o estudante apresentou por meio de Sequências Didáticas Eletrônicas. Visando o aperfeiçoamento e o trabalho com os conceitos que envolvem o Pensamento Aritmético, as Sequências Didáticas Eletrônicas foram elaboradas com os conceitos de: Leitura e Interpretação dos Números Naturais; Conhecer e Identificar Quantidades; Representação dos números no Sistema Decimal; Resolução do Algoritmo da Adição; Resolução do Algoritmo da Subtração; Reconhecer as Propriedades Comutativas e Associativas; Conceito da Multiplicação e Construção da Tabuada; Resolução do Algoritmo da Multiplicação; Resolução do Algoritmo da Divisão; Resolução de Expressões com Números Naturais Simples; Resolução de Expressões com Números Naturais mais elaborados; Resolução de Problemas. Os resultados mostram que o uso da Sequência Didática Eletrônica como estratégia para o ensino e aprendizagem dos conceitos que formam o Pensamento Aritmético foi eficaz, pois oportunizou a recuperação dos estudantes nos conceitos em que apresentaram dificuldades, possibilitando avanços também na construção da autonomia desses estudantes que, em um primeiro momento, apresentaram resistência ao uso do material pois estavam estudando a distância devido a pandemia causada pela COVID-19. Também, oportunizou uma significativa melhora na leitura e interpretação de enunciados, já que no início do processo essa habilidade se revelou como ponto de dificuldade para os estudantes participantes do experimento. Salientamos que todos os estudantes, participantes do experimento encontraram dificuldades no conceito de Propriedades da Adição dos Números Naturais.

Palavras-chave: Educação Matemática. Anos finais do Ensino Fundamental. Pensamento Aritmético. Sequência Didática Eletrônica. Resolução de Problemas.

ABSTRACT

The development of Arithmetic Thinking has a fundamental role in the education of elementary school students, as well as, it is essential in the life of all citizens in general. In school life, the concepts that make up Arithmetic Thinking have great relevance, given the need to develop reasoning, basic calculations, perform mental calculations, solve problems involving the four operations, simulate results. Knowing that the construction of the skills that make up Arithmetic Thinking occurs in the early years of elementary school, it is up to the sixth year to analyze, revisit and consolidate these concepts. The question that guided the investigation was: What are the contributions of an electronic didactic sequence for the consolidation of Arithmetic Thinking in students of the 6th year of Elementary School in the city of Gravataí in Rio Grande do Sul? In this sense, this investigation has as its general objective to investigate the contributions of an Electronic Didactic Sequence in the consolidation of Arithmetic Thinking in 6th year students of Elementary School in the city of Gravataí in Rio Grande do Sul. To achieve the general objective, the objectives were outlined specific: analyze, through adaptive tests, available in the Intelligent Teaching and Learning System (SIENA), the performance of students in relation to the concepts that form Arithmetic Thinking; implement (develop, apply and evaluate) an Electronic Didactic Sequence for each of these concepts, with didactic activities that can contribute to the consolidation of the concepts in which the student presents difficulties; to investigate whether from the studies of the Electronic Didactic Sequence there were advances in the constructions that were necessary for each student. The Electronic Didactic Sequences were implemented at SIENA, developed by the agreement between the Educational Technologies Group at the University of La Laguna, Tenerife, Spain and the Curricular Studies Group on Mathematical Education (GECM) at the Lutheran University of Brazil. SIENA is an intelligent teaching system, developed for studies of any subject, which provides students with the opportunity to carry out adaptive tests and the individualized recovery of the difficulties that the student presented through Electronic Didactic Sequences. This investigation has a qualitative approach and is a case study. Where he sought to identify the contribution of the Electronic Didactic Sequence, made available in the SIENA System, with a view to consolidating the concepts that form Arithmetic Thinking for those students who needed a recovery in a given concept. Aiming to improve and work with the concepts that involve Arithmetic Thinking, the Electronic Didactic Sequences were elaborated with the concepts of: Reading and Interpretation of Natural Numbers; Know and Identify Quantities; Representation of numbers in the Decimal System; Resolution of the Addition Algorithm; Subtraction Algorithm Resolution; Recognize Commutative and Associative Properties; Multiplication Concept and Multiplication Construction; Resolution of the Multiplication Algorithm; Resolution of the Division Algorithm; Resolution of Expressions with Simple Natural Numbers; Resolution of Expressions with more elaborate Natural Numbers; Problem solving. The results show that the use of the Electronic Didactic Sequence as a strategy for teaching and learning the concepts that form Arithmetic Thinking was effective, as it provided the opportunity for students to recover from the concepts in which they had difficulties, also enabling advances in the construction of the autonomy of these students who, at first, they showed resistance to the use of the material because they were studying the distance due to the pandemic caused by COVID-19. Also, it provided a significant improvement in the reading and interpretation of statements, since at the beginning of the process this skill proved to be a point of difficulty for students participating in the experiments. It should be noted that all students participating in the experiment encountered difficulties in the concept of Properties for the Addition of Natural Numbers.

Keywords: Mathematics Education. Final years of Elementary School. Arithmetic Thinking. Electronic Didactic Sequence. Problem solving.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Autores que fundamentam o referencial teórico.....	25
Figura 2 - Ao que se propõe a Aritmética do século XX	27
Figura 3 - Dimensões do sentido de número	30
Figura 4 - Unidade Temática Números – 6ºAno do Ensino Fundamental	32
Figura 5 - Etapas de Resolução de Problemas segundo Polya	36
Figura 6 - O trabalho com a Resolução de Problemas nos permite.....	38
Figura 7 - Trabalhos acadêmicos referentes a temática Pensamento Aritmético que foram..	51
Figura 8 - Trabalhos acadêmicos referentes a temática Pensamento Aritmético que foram..	51
Figura 9 - Trabalhos acadêmicos descartados referente a temática Resolução de Problemas	53
Figura 10 - Trabalhos acadêmicos referente a temática Resolução de Problemas	53
Figura 11 - Trabalhos acadêmicos selecionados referente a temática Sequência Didática....	55
Figura 12 - Trabalhos Acadêmicos selecionados no banco de Teses e Dissertações do PPGECIM.....	57
Figura 13 - Trabalhos selecionados nos anais do CIEM 2017	60
Figura 14 - Esquema do referencial teórico.....	61
Figura 15 - Esquema do experimento Pensamento Aritmético com estudantes do 6º ano do EF	62
Figura 16 - Esquema do Sistema SIENA	65
Figura 17 - Exemplo do banco de dados de um teste adaptativo de um conceito	67
Figura 18 - Ambiente de investigação no sistema SIENA	69
Figura 19 - Grafo com o conteúdo do Pensamento Aritmético	70
Figura 20 - Questões referente ao conceito de leitura e interpretação dos Números Naturais	74
Figura 21 - Página inicial do conceito leitura e interpretação dos Números Naturais	75
Figura 22 - Material de estudos referente a leitura e interpretação dos Números Naturais ...	76
Figura 23 - Atividades da plataforma H5P referente ao conceito de leitura e interpretação dos Números Naturais	78
Figura 24 - Atividades do JClic referente ao conceito de leitura e interpretação dos Números Naturais.....	78
Figura 25 - Questões do conceito de conhecer e identificar quantidades.....	79
Figura 26 - Página inicial referente ao conceito de conhecer e identificar quantidades	80

Figura 27 - Material de estudos referente ao conceito conhecer e identificar quantidades....	80
Figura 28 Atividade da plataforma H5P, referente ao conceito de conhecer e identificar....	82
Figura 29 - Atividades do JClic referente ao conceito de conhecer e identificar quantidades	83
Figura 30 - Questões do conceito de representação dos números do sistema decimal	84
Figura 31 - Página inicial referente ao conceito representação dos números no sistema de numeração Decimal	84
Figura 32 - Material de estudos referente ao conceito de representação dos números do sistema	85
Figura 33 - Atividade desenvolvida na Plataforma H5P referente ao conceito de representação dos dos números do sistema decimal.....	87
Figura 34- Atividades desenvolvidas no JClic referente ao conceito representação dos números do sistema decimal.....	87
Figura 35 - Questões do conceito de resolução do algoritmo da adição com os Números Naturais.....	88
Figura 36 Página inicial referente ao conceito de resolução do algoritmo da adição com os Número Naturais	89
Figura 37 - Material de estudos referente ao conceito de resolução do algoritmo da adição com Números Naturais	90
Figura 38 - Atividades da plataforma H5P sobre o conceito de resolução do algoritmo da adição com os Números Naturais	93
Figura 39 - Atividades do JClic referente ao conceito de resolução do algoritmo da adição com os Números Naturais	93
Figura 40 - Questões do conceito de resolução do algoritmo da subtração com os Números Naturais.....	94
Figura 41 - Página inicial referente ao conceito de resolução do algoritmo da subtração com os Números Naturais	95
Figura 42 - Material de estudo referente ao conceito de resolução do algoritmo da subtração de Números Naturais	96
Figura 43 - Atividades desenvolvidas na plataforma H5P sobre a resolução do algoritmo da subtração de Números Naturais.....	100
Figura 44 - Atividades do JClic referente ao conceito de resolução do algoritmo da subtração com Números Naturais	100
Figura 45 - Questões do conceito de reconhecer as propriedades comutativa e associativa	101

Figura 46 - Página inicial referente ao conceito de reconhecer as propriedades comutativa e associativa.....	102
Figura 47 - Material de estudos referente ao conceito de reconhecer as propriedades comutativa e associativa	102
Figura 48 - Atividade da plataforma H5P referente ao conceito de reconhecer as propriedades comutativa e associativa	105
Figura 49 - Atividades do JClic sobre reconhecer as propriedades comutativa e associativa	106
Figura 50 - Questões do conceito da multiplicação e construção da tabuada	107
Figura 51 - Página inicial referente ao conceito da multiplicação e construção da tabuada	107
Figura 52 - Material de estudos referente ao conceito da multiplicação e construção da tabuada.....	108
Figura 53 - Atividade desenvolvida no aplicativo H5P, referente ao conceito de multiplicação e a construção da tabuada	110
Figura 54 - Atividades do JClic referente ao conceito de multiplicação e a construção da tabuada.....	110
Figura 55 - Questões do conceito de resolução do algoritmo da multiplicação	111
Figura 56 - Página inicial referente ao conceito de resolução do algoritmo da multiplicação	112
Figura 57 - Material de estudos referente ao conceito resolução do algoritmo da multiplicação	113
Figura 58 - Atividades desenvolvidas na plataforma H5P referente ao conceito de resolução do algoritmo da multiplicação	116
Figura 59 - Atividades do JClic para o conceito de resolução do algoritmo da multiplicação	117
Figura 60 - Questões do conceito de resolução do algoritmo da divisão	118
Figura 61 - Página inicial referente ao conceito resolução do algoritmo da divisão.....	118
Figura 62 - Material de estudos referente ao conceito de resolução do algoritmo da divisão	119
Figura 63 - Atividades desenvolvida na plataforma H5P referente ao conceito de resolução do algoritmo da divisão	123
Figura 64 - Atividades do JClic referente ao conceito de resolução do algoritmo da divisão	123
Figura 65 - Questões do conceito de resolução de expressões com Números Naturais simples	

.....	124
Figura 66 - Página inicial referente ao conceito resolução de expressões com Números Naturais.....	125
Figura 67 - Material de estudo referente ao conceito resolução de expressões com Números Naturais.....	125
Figura 68 - Atividades do JClic referente ao conceito de resolução das expressões com Números	130
Figura 69 - Questões do conceito de resolução de expressões com Números Naturais mais elaborados.....	130
Figura 70 - Página inicial referente ao conceito de resolução de expressões com Números Naturais.....	131
Figura 71 - Material de estudos referente ao conceito de expressões numéricas com Números Naturais.....	131
Figura 72 - Atividades do JClic referente ao conceito de expressões numéricas envolvendo os Números Naturais mais elaborados.....	135
Figura 73 - Questões do conceito de Resolução de Problemas	136
Figura 74 - Página inicial do conceito de Resolução de Problemas.....	137
Figura 75 - Material de Estudos referente ao conceito de Resolução de Problemas.....	138
Figura 76 - Atividades da plataforma H5P referente ao conceito de Resolução de Problemas	142
Figura 77 - Atividades do JClic referente ao conceito de Resolução de Problemas	142
Figura 78 - Questão do Teste Adaptativo da aluna 01 referente ao conceito de Reconhecer as.....	146
Figura 79 - Questão do Teste Adaptativo da aluno 02 referente ao conceito de Reconhecer as.....	148
Figura 80 - Questão do Teste Adaptativo da aluno 02 referente ao conceito de Resolução do do algoritmo da Divisão	149
Figura 81 - Questão do Teste Adaptativo da aluno 03 referente ao conceito de Reconhecer as propriedades comutativas e associativas	150
Figura 82 - Questão do Teste Adaptativo do aluno 03 referente ao conceito de Resolução das Expressões Numéricas mais elaboradas	151
Figura 83 - Questão do Teste Adaptativo do aluno 04 referente ao conceito de Representação dos Números do Sistema Decimal.....	152
Figura 84 - Questão do Teste Adaptativo do aluno 04 referente ao conceito de Leitura e	

Interpretação dos Números.....	153
Figura 85 - Questão do Teste Adaptativo do aluno 04 referente ao conceito de Reconhecer as propriedades.....	153
Figura 86 - Questão do Teste Adaptativo do aluno 04 referente ao conceito de Resolução do do Algoritmo da Divisão	153
Figura 87 - Questão do Teste Adaptativo do aluno 04 referente ao conceito de Resolução de Problemas	154
Figura 88 - Questão do Teste Adaptativo do aluna 05 referente ao conceito de Resolução do Algoritmo da Multiplicação.....	155
Figura 89 - Questão do Teste Adaptativo do aluna 05 referente ao conceito de Reconhecer as Propriedades	155
Figura 90 - Gráfico apresentando o desempenho dos estudantes nos Testes Adaptativos...	156
Figura 91 - Gráfico com o desempenhos dos estudantes nos Testes Adaptativos, após o estudo da.....	158
Figura 92 - Desempenho dos estudantes nos conceitos que formam o Pensamento Aritmético	159

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Desempenho do aluno 01 nos Testes Adaptativos	146
Tabela 2 - Desempenho do aluno 02 nos Testes Adaptativos	148
Tabela 3 - Desempenho do aluno 03 nos Testes Adaptativos	150
Tabela 4 - Desempenho do aluno 04 nos Testes Adaptativos	152
Tabela 5 - Desempenho do aluno 05 nos Testes Adaptativos	155
Tabela 6 - Desempenho dos estudantes nos Testes Adaptativos.....	157

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	20
1 REFERENCIAL TEÓRICO	23
1.1 PENSAMENTO ARITMÉTICO	26
1.1.1 Pensamento Aritmético e a Resolução de Problemas	34
1.1.2 Pensamento Aritmético e as Competências	39
1.1.3 Pensamento Aritmético e as Tarefas Matemáticas	42
1.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA.....	45
2 A PESQUISA	48
2.1 TEMA	48
2.1.1 Delimitação do Tema	48
2.2 PROBLEMA DE PESQUISA.....	48
2.3 OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO	49
2.3.1 Objetivo Geral	49
2.3.2 Objetivos Específicos	49
3 ESTADO DA ARTE	50
3.1 PENSAMENTO ARITMÉTICO	50
3.2 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	53
3.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA	55
4 PERCURSO METODOLÓGICO DA INVESTIGAÇÃO	60
4.1 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO.....	60
4.2 SIENA – SISTEMA INTEGRADO DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	63
5 AMBIENTE DE INVESTIGAÇÃO	69
5.1. TESTES ADAPTATIVOS NO SIENA ⁹	71
5.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA.....	72
5.2.1 Conceito: Leitura e Interpretação dos Números Naturais	74

5.2.2	Conceito: Conhecer e Identificar Quantidades	79
5.2.3	Conceito: Representação dos Números do Sistema Decimal	83
5.2.4	Conceito: Resolução do Algoritmo da Adição com os Números Naturais.....	88
5.2.5	Conceito: Resolução do Algoritmo da Subtração com os Números Naturais	94
5.2.6	Conceito: Reconhecer as Propriedades Comutativa e Associativa.....	101
5.2.7	Conceito: Conceito de Multiplicação e Construção da Tabuada.....	106
5.2.8	Conceito: Resolução do Algoritmo da Multiplicação	111
5.2.9	Conceito: Resolução do Algoritmo da Divisão	117
5.2.10	Conceito: Resolução de Expressões com Números Naturais simples.....	124
5.2.11	Conceito: Resolução de Expressões com Números Naturais mais elaborados....	130
5.2.12	Conceito: Resolução de Problemas	136
6	A EXPERIÊNCIA	144
6.1	PERFIL DOS ESTUDANTES.....	144
6.2	DESEMPENHOS INDIVIDUAIS DOS ESTUDANTES NOS TESTES ADAPTATIVOS	145
6.2.1	Desempenho do aluno 01	145
6.2.2	Desempenho do aluno 02	147
6.2.3	Desempenho do aluno 03	149
6.2.4	Desempenho do aluno 04	151
6.2.5	Desempenho do aluno 05	154
6.3	DESEMPENHOS GERAL DOS ESTUDANTES NOS TESTES ADAPTATIVOS	156
6.4	DESEMPENHO DOS CONCEITOS	159
	CONCLUSÃO.....	161
	REFERÊNCIAS	165
	APÊNDICE	173
	APÊNDICE A – MANUAL PARA OS ALUNOS ACESSAREM O SIENA	174

INTRODUÇÃO

Considerando que vivemos em uma sociedade com e em constantes transformações, principalmente tecnológicas, precisamos considerar que a Matemática escolar precisa estar em sintonia com essas mudanças. Sendo assim, seu papel é de auxiliar o estudante a desenvolver o pensamento matemático e a compreensão de suas representações para melhor aplicá-las em sua vida escolar, pessoal, social e profissional.

Para Vale (2017) o ensino deve proporcionar que os alunos desenvolvam métodos de pensamento matemático fundamentais para resolver problemas que encontram no dia a dia e na própria Matemática ou até mesmo em outras disciplinas.

Nessa investigação damos sequência ao trabalho realizado por Schaeffer (2019) nos quais foram desenvolvidos os bancos de dados para os Testes Adaptativos que identificavam se os estudantes possuem o Pensamento Aritmético consolidado ou se ainda apresentam dificuldades com tais conceitos. Esse experimento foi desenvolvido no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA).

No trabalho de Schaeffer (2019) foi desenvolvido o grafo com os conceitos: Leitura e interpretação dos Números Naturais; conhecer e identificar quantidades; representação dos números no sistema decimal; resolução do algoritmo da adição; resolução do algoritmo da subtração; reconhecer as propriedades comutativas e associativas; conceito da multiplicação e construção da tabuada; resolução do algoritmo da multiplicação; resolução do algoritmo da divisão; resolução de expressões com Números Naturais simples; resolução de expressões com Números Naturais mais elaborados; Resolução de Problemas. Além do banco de questões para cada conceito do grafo.

O objetivo geral dessa investigação foi desenvolver uma Sequência Didática Eletrônica para cada conceito do grafo, com os conceitos que compõe o Pensamento Aritmético, para os estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. As Sequências Didáticas foram baseados na metodologia de Resolução de Problemas, a fim de consolidar as aprendizagens realizadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como auxiliar na construção de conceitos ainda não elaborados pelo estudante.

A realização dessa investigação se dá pelo fato de que a pesquisadora trabalha com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, e é recorrente observar que os alunos, nessa etapa de escolaridade, apresentam dificuldades em realizar cálculos aritméticos simples, ou ainda em ler e compreender uma situação problema, tendo dificuldades em

resolver questões que envolvam os conceitos aritméticos.

As Sequências Didáticas Eletrônicas para cada conceito do grafo, foram implementadas no Sistema SIENA, que é um sistema que permite o estudo de um conteúdo qualquer ou a avaliação e a recuperação dos conceitos em que o estudante encontrar dificuldades, no qual é proposto nesta investigação. Por meio dos testes adaptativos é gerado um mapa individualizado do desempenho de cada um dos estudantes em cada um dos conceitos estudados.

As Sequências Didáticas Eletrônicas foram desenvolvidas com base na metodologia de Resolução de Problemas, pois de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)(BRASIL, 2018), a “Resolução de Problemas” é a prática comum em sala de aula de Matemática, a via por meio do qual os estudantes irão aprender acerca da disciplina, formar o pensamento matemático, tornarem-se investigativos, críticos, não só no que compete à sala de aula de Matemática, mas em questões sociais e da vida.

Para que as Sequências Didáticas Eletrônicas pudessem contribuir para a construção das aprendizagens dos conceitos dos estudantes, elas foram elaboradas considerando as diferentes demandas cognitivas de cada uma das tarefas que foram propostas, pois de acordo com Vale (2017), as tarefas influenciam e, às vezes, determinam, o grau de oportunidade dada aos alunos para aprender.

Essa dissertação foi organizada em seis capítulos, conforme descrevemos a seguir.

O primeiro capítulo expõe a investigação bibliográfica, buscando fundamentar a Sequência Didática Eletrônica elaborada para a presente investigação. Para tal, conceituamos o Pensamento Aritmético e as relações que se estabelecem a partir do desenvolvimento desses raciocínios, que são o trabalho com a metodologia de Resolução de Problemas; o desenvolvimento de competências; as demandas cognitivas que serão exploradas na escolha de cada uma das tarefas a serem propostas, bem como a análise dos documentos norteadores, como a BNCC (BRASIL, 2018) e o Referencial Curricular Gaúcho (RIO GRANDE DO SUL, 2018), no que diz respeito à construção do Pensamento Aritmético. A investigação segue conceituando a Sequência Didática Eletrônica e suas potencialidades.

Já o segundo capítulo referimos acerca da pesquisa. Oportunidade em que apresentamos o tema, a delimitação do tema, o problema de pesquisa, o objetivo geral e os objetivos específicos.

O Estado da Arte, compõe o terceiro capítulo, consta o resultado da pesquisa realizada sobre os temas: Pensamento Aritmético, Resolução de Problemas e Sequência Didática realizadas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, no banco de teses e dissertações do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) e no VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática (CIEM), com o objetivo de buscar subsídios aos estudos realizados, além de averiguar o que já tem de pesquisas nessa área e então definir quais os diferenciais desta investigação.

A metodologia dessa investigação compõe o quarto capítulo, que está fundamentada em uma abordagem qualitativa com base no estudo de caso.

No quinto capítulo apresentamos o cenário de investigação, exemplificando as questões dos testes adaptativos, e a descrição das Sequências Didáticas de cada um dos conceitos que formam o Pensamento Aritmético.

A experiência está descrita no sexto capítulo, com a implementação da pesquisa, como foi desenvolvido o experimento, os sujeitos que participaram e as análises dos resultados dos dados coletados à luz do referencial teórico.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 1985¹, 2000), as Normas para o Currículo da Matemática escolar identificam cinco objetivos gerais para todos os alunos, que são os seguintes: aprender a dar valor a Matemática, adquirir confiança na sua capacidade de fazer Matemática, tornar-se apto a resolver problemas matemáticos, aprender a comunicar matematicamente e aprender a raciocinar matematicamente.

Na BNCC (BRASIL, 2018), a Matemática é conceituada como Ciências Humanas fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diversos momentos históricos e ainda uma “ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descoberta” (BRASIL, 2018, p.267). E para tal ela propõe um conjunto de competências que se espera do aluno ao longo de sua trajetória escolar, destacando a contribuição da Matemática para o desenvolvimento integral do estudante.

Segundo a BNCC são competências específicas para a Matemática no Ensino Fundamental (BRASIL, 2018, p.267):

- reconhecer que a Matemática é uma ciência humana;
- desenvolver o raciocínio lógico;
- compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento;
- fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais;
- utilizar processos e ferramentas Matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis;
- enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas;
- desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários;
- interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas.

¹ O NCTM é uma organização profissional, sem fins lucrativos. Tem mais de 125 000 membros e é a principal organização para professores de Matemática.

Pensando na formação integral do estudante junto as situações da contemporaneidade, se faz necessário que os alunos aprendam a aprender². Nesse sentido essa pesquisa busca referências em relação ao Pensamento Aritmético, visto a sua importância para os estudantes da Educação Básica.

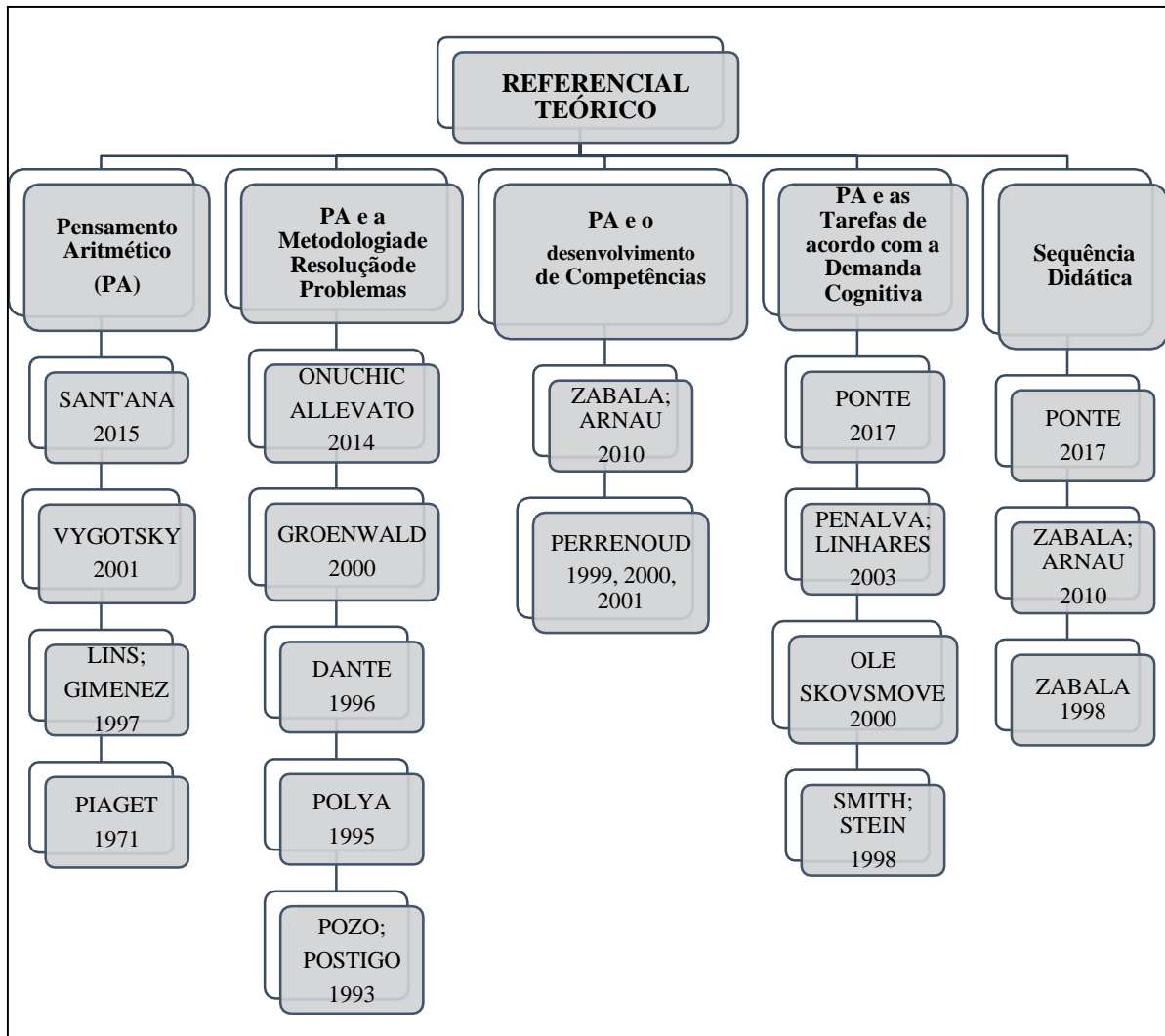
Dessa forma, a investigação está referenciada nas seguintes temáticas: O Pensamento Aritmético, o Pensamento Aritmético e a metodologia de Resolução de Problemas, o Pensamento Aritmético e o desenvolvimento de competências, o Pensamento Aritmético e a demanda cognitiva das tarefas e a Sequência Didática.

A figura 1 apresenta a relação de autores que fundamentam e dão suporte a Sequência Didática Eletrônica desenvolvida e as análises realizadas na pesquisa.

² “Aprender a aprender” é contribuir para que o aluno desenvolva a capacidade de realizar aprendizagens significativas por si mesmo numa ampla gama de situações e circunstâncias (COLL, 1994).

No relatório da UNESCO sobre a educação para o século XXI encontramos essa dimensão do “aprender a aprender”, no qual o acúmulo de conhecimentos transmitidos já não é mais adequado, pois não basta, de fato, que cada um acumule no começo da vida uma determinada quantidade de conhecimentos de que possa abastecer-se indefinidamente. É, antes necessário estar à altura de aproveitar e explorar, do começo ao fim da vida, todas as ocasiões de atualizar, aprofundar e enriquecer estes primeiros conhecimentos, e de se adaptar a um mundo em mudança (DELORS, 1998).

Figura 1 - Autores que fundamentam o referencial teórico



Fonte: A pesquisa.

1.1 PENSAMENTO ARITMÉTICO

A palavra **Aritmética** deriva da palavra grega *arithmós*, que significa números. Trata-se, portanto, da parte da Matemática que estuda as operações numéricas, as propriedades dos números e tudo que pressupõe um cálculo qualquer nos diferentes conjuntos numéricos (CENTURIÓN, 2002).

Além de ser o ramo mais elementar da Matemática, a Aritmética é essencial para a vida, assim como para o desenvolvimento das operações formais. É a parte da Matemática que engloba a ideia de número, suas relações e o estudo das quatro operações fundamentais (PINTO, 2017). E ainda, segundo Pozo (1994), o estudo da Aritmética tem um efeito positivo sobre os indivíduos na medida em que eles são obrigados a raciocinar sobre situações abstratas.

A Aritmética se faz presente nas ações diárias de cada indivíduo, de diferentes maneiras, seja ela de forma intencional ou instintiva. Para tal, o Pensamento Aritmético é amplamente utilizado para aprimorar o raciocínio lógico motivando os estudantes para o aprendizado da Matemática (GROENWALD; SAUER; FRANKE, 2005).

O Pensamento Aritmético, segundo Piaget (1971), se dá nas relações que o sujeito cria a partir de suas ações com os objetos e que não dependem dos objetos em si, mas das representações mentais que são executadas pelo sujeito.

Para Vygotsky (2001) o desenvolvimento do pensamento é determinado pela linguagem, isto é, pelos instrumentos linguísticos do pensamento e pela experiência sociocultural do sujeito. “Nesse sentido busca-se um ensino de Aritmética fundamentado na produção de significados que ofereça condições para que o ensino de Matemática seja consistente e legítimo” (SANT’ANA; LAUDARES, 2015, [s.p.]).

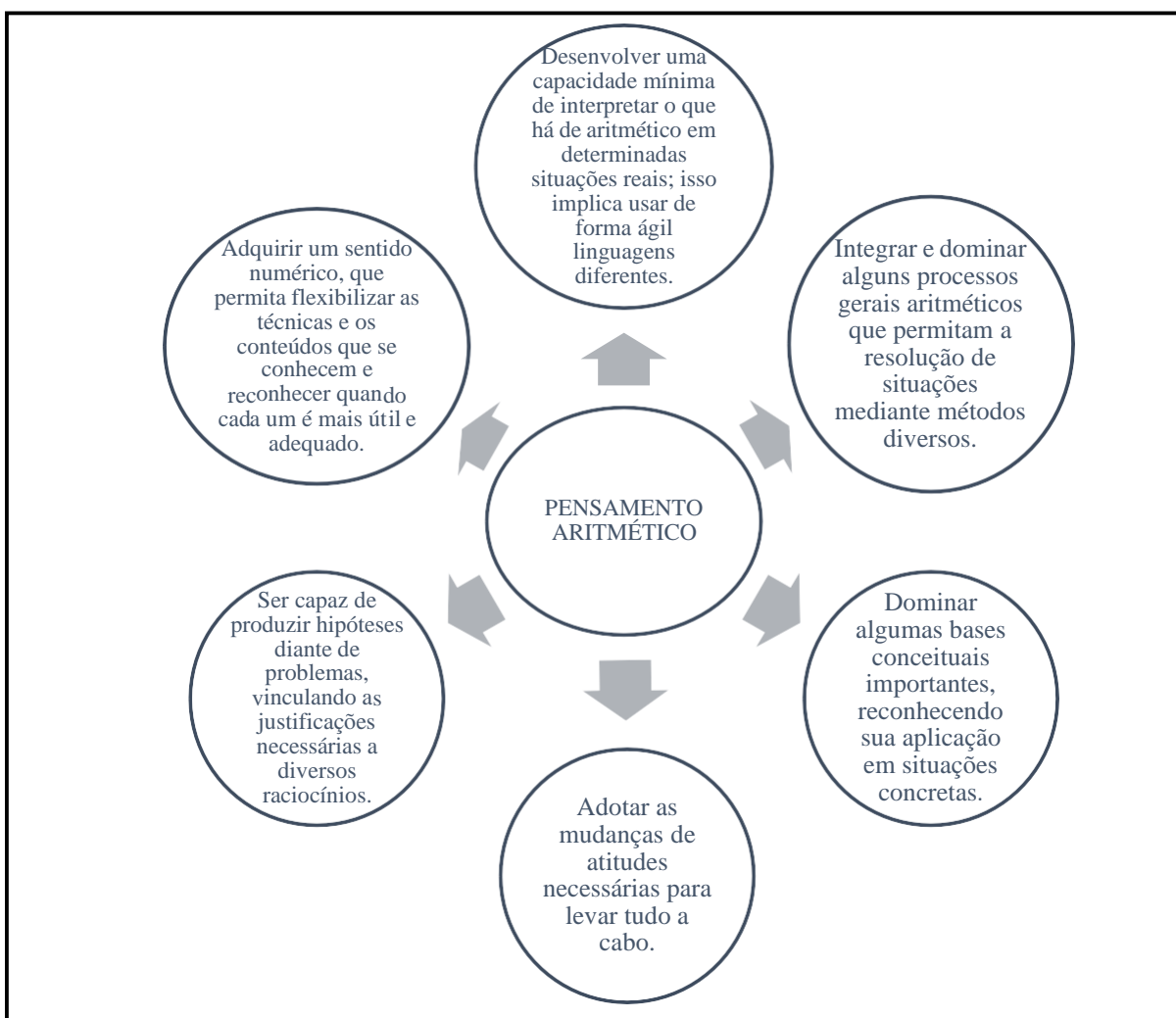
Conforme Backheuser³ (1946) o ensino da Aritmética no Brasil tem evoluído mediante três fases. A primeira fase, sob a influência francesa, a Matemática era baseada essencialmente ou, predominantemente, na memória. Já na segunda fase, com o predomínio positivista, o trabalho passou a fundamentar-se no raciocínio. E na terceira fase, influenciados pelos norte-americanos, buscou-se aplicar a Aritmética e ensiná-la relacionada ou aplicada aos fatos e às necessidades correntes.

³Livro online no site [file:///C:/Users/maryc/Downloads/Como_se_ensina_Aritmetica%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/maryc/Downloads/Como_se_ensina_Aritmetica%20(1).pdf) acesso em 17 de abril de 2020.

Ainda segundo o autor, o bom uso do raciocínio e da memória, capacidades que problematizadas apresentam-se como indispensáveis para imprimir uma feição prática ao ensino da matéria. Na que coloca a criança relacionando-se com a vida por ela vivida e sentida, são princípios essenciais para a eficácia da Aritmética. (BACKHEUSER, 1946).

De acordo com Linz e Gimenez (1997), a Aritmética do século XX oferece resposta aos problemas, em um sentido integrado, e não somente o ensino de técnicas por si só. Nesse aspecto, a figura 2 apresenta as finalidades da Aritmética de acordo com o autor em questão.

Figura 2 - Ao que se propõe a Aritmética do século XX



Fonte: Linz e Gimenez (1997, p.86).

Os autores dialogam ainda sobre a construção do Pensamento Aritmético, no qual se constitui como um processo que depende de raciocínio e pensamentos, como:

a valorização do raciocínio intuitivo e figurativo; o pensamento relativo e absoluto aplicado às estimativas; o raciocínio estruturado aditivo; o pensamento proporcional. Partindo desses pensamentos, pode-se conseguir o ensino de uma aritmética baseada na produção de significados (SANT'ANA; LAUDARES, 2015,p.06).

Essa construção do Pensamento Aritmético perpassa pela tarefa do professor, de acordo com Linz e Gimenez (1997, p.87):

- reconhecer a necessidade de uma mudança curricular que sirva para desenvolver um sentido numérico, colaborando para que o estudante seja capaz de interpretar e formular textos numéricos;
- integrar diversos tipos de raciocínio na produção de conjecturas;
- assumir o papel dos distintos cálculos que não se reduza a obtenção de resultados;
- fomentar uma avaliação que contemple regulação e o controle constante do processo.

Pensando nos papéis propostos pelos autores iniciamos com a etapa de reconhecer o que trazem os documentos oficiais sobre o ensino da Aritmética, para que ele possa produzir significados, legitimando assim o processo de aprendizagem.

A BNCC (BRASIL, 2018) propõe o desenvolvimento das habilidades de quantificação dos objetos e de interpretar informações por meio deles. Na unidade temática Números, o objetivo de desenvolver a capacidade de argumentar e justificar raciocínios que vem ao encontro com a formação do Pensamento Numérico⁴.

Para Onuchic, Junior e Pironel (2017), o número tem sido a pedra angular de todo o currículo da Matemática. Os princípios que regem a resolução de equações em Álgebra, são os mesmos que os das propriedades estruturais dos sistemas numéricos. Em Geometria e Medidas os atributos são escritos em números. Toda a área de análise de dados envolve dar sentido aos números.

Segundo Ponte (2013, p.55), o conceito de número ocupa um lugar de destaque na Matemática escolar:

Desenvolver o sentido do número, ou seja, adquirir uma compreensão global dos números e das operações e usá-la de modo flexível para analisar situações e desenvolver estratégias úteis para lidar com os números e as operações é um objetivo central da aprendizagem da Matemática.

⁴Pensamento Aritmético proposto pela BNCC como Pensamento Numérico. (BRASIL, 2018).

O sentido do número está no centro do desenvolvimento da Matemática, de acordo com Sowder (1992, apud ONUCHI; JUNIOR; PIRONEL, 2017), é a habilidade em decompor números naturalmente, usar as relações entre as operações aritméticas para resolver problemas, compreender o sistema de numeração decimal, fazer estimativas, dar sentido e significado aos números, além de reconhecer as grandezas relativas e absolutas dos números.

McIntosh, Reys e Reys (1992, p.03) define o sentido do número como:

a compreensão geral dos números e das operações, em paralelo com a capacidade e inclinação para utilizar este conhecimento de forma flexível de forma a fazer julgamentos matemáticos e a desenvolver estratégias eficazes para lidar com os números e as operações.

Ainda segundo os autores, o sentido de número é evolutivo e inicia-se antes mesmo da entrada do estudante em sala de aula, é um processo que se desenvolve e amadurece com experiências e conhecimento. Ele propõe um modelo para a análise das diferentes dimensões que constitui o sentido de número, conforme podemos ver na figura 3.

Figura 3 - Dimensões do sentido de número

Sentido do número	Conhecimento e facilidade com os números	Sentido da ordenação dos números	Valor posicional				
			Relações entre números representados de diferentes formas				
		Múltiplas representações de um número	Ordenar números representados de forma igual ou diferente				
			Gráfica e simbólica				
			Representações equivalentes				
			Comparação entre valores de referência				
	Sentido de grandeza relativa e absoluta dos números	Comparação com um referencial físico					
		Comparação com um referencial matemático					
	A inclinação e capacidade para usar os números e os métodos quantitativos como meio para a comunicação, processamento e interpretação de dados.	Sistema de valores de referência (benchmarks)	Compreender o efeito das operações	Matemática			
				Pessoal			
Conhecimento e facilidade com as operações		Compreender as propriedades Matemáticas	Operar com números inteiros				
			Operar com números racionais (na representação fracionária e decimal)				
		Compreender as relações entre as operações	Comutatividade				
			Associatividade				
			Distributividade				
			Identidades fundamentais				
			Inversos				
			Adição/subtração				
Resulta na conclusão de que os números são úteis e de que a Matemática tem uma determinada regularidade (faz sentido).	Aplicar o conhecimento e facilidade com os números e as operações aos contextos de cálculo	Compreensão das relações entre o contexto e os cálculos adequados	Adição/multiplicação				
			Subtração/divisão				
	Consciência da existência de múltiplas estratégias de resolução	Predisposição para utilizar uma representação e/ou método eficaz	Inclinação para rever os dados e o resultado com sensibilidade numérica	Multiplicação/divisão			
				Reconhecer dados como exactos ou aproximados			
		Inclinação para rever os dados e o resultado com sensibilidade numérica	Consciência de que as soluções podem ser exatas ou aproximadas	Capacidade para criar e/ou inventar estratégias	Consciência de que as soluções podem ser exatas ou aproximadas		
					Capacidade de aplicar estratégias diferentes		
			Facilidade em escolher números “eficazes”	Capacidade para escolher uma estratégia eficaz	Facilidade com vários métodos de cálculo (mental, calculadora, escrito)	Capacidade para escolher uma estratégia eficaz	
						Facilidade em escolher números “eficazes”	
				Reconhecer a razoabilidade dos dados	Reconhecer a razoabilidade dos cálculos	Reconhecer a razoabilidade dos dados	Reconhecer a razoabilidade dos dados
							Reconhecer a razoabilidade dos cálculos

Fonte: McIntosh, Reys e Reys (1992, p.4).

Segundo Onuchic, Junior e Pironel (2017, p.406), o trabalho com os alunos deveria alcançar uma rica compreensão em número:

O que eles são; como são representados com objetos, numerais ou sobre a reta numerada; como se relacionam uns com os outros; como os números estão encaixados em sistemas que têm estruturas e propriedades; e como usar números e operações para resolver problemas (ONUCHIC; JUNIOR; PIRONEL, 2017, p.406).

Para o desenvolvimento eficaz do sentido do número, se tem o desenvolvimento da habilidade do cálculo mental, que se torna muito importante. De acordo com Buys (2008, [grifo nosso]), o cálculo mental é *o cálculo hábil e flexível baseado nas relações*

numéricas conhecidas e nas características dos números, acrescentando que se trata de um movimento rápido e flexível no mundo dos números, mundo esse que retrata o entendimento do sentido de número há cada um.

Noteboom, Bokhove e Nelissen (2008, [grifo nosso]) acrescentam que calcular mentalmente *não é o mesmo que fazer os cálculos na cabeça, mas sim com a cabeça e registrar determinados passos, se necessário. Nesse sentido, não deve ser visto como o oposto ao cálculo escrito.*

Sowder (1988, apud CEBOLA, 2002) distingue os cálculos habitualmente associados aos cálculos de papel e lápis dos cálculos mentais, denominando esses últimos de algoritmos mentais. Assim, para a autora, os algoritmos mentais são: variáveis, uma vez que existem diferentes modos para realizar um mesmo cálculo; flexíveis, podendo adaptar-se os números a calcular de modo a facilitar a operação; ativos, pois o indivíduo escolhe - conscientemente ou não - um método para realizar determinado cálculo; globais, pois os números são considerados como um todo e não pelos seus dígitos; construtivos, começando-se a calcular, geralmente, a partir do primeiro número apresentado no cálculo; requerem a total compreensão desenvolvida pela própria utilização; indicam uma aproximação inicial da resposta, uma vez que o cálculo se inicia geralmente com o dígito da maior ordem de grandeza, isto é, da esquerda para a direita.

O Referencial Curricular Gaúcho⁵ (RIO GRANDE DO SUL, 2018) enfatiza que nas séries iniciais do Ensino Fundamental é esperado que os alunos desenvolvam diferentes estratégias para obtenção dos resultados, como: estimativa, cálculo mental, algoritmos e uso de calculadora. Contribuindo para o exposto, dá importância de explorarmos os cálculos mentais nas atividades escolares, a fim de auxiliar a evolução do aluno nas relações aritméticas que ele pode estabelecer.

⁵O Referencial Curricular Gaúcho foi elaborado em regime de colaboração entre Estados, Municípios e escolas privadas, através de seus representantes: SINEPE/RS (Sindicado do Ensino Privado) – SEDUC (Secretaria de Educação) – UNIME (União Nacional de Dirigentes Municipais de Educação), para fins de

democratização do ensino e a homologação da Base Nacional Comum Curricular. (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

No 6º ano do Ensino Fundamental, os professores têm o compromisso de retomar, ampliar, aprofundar e sistematizar os conceitos que compõem o Pensamento Aritmético. A figura 4 descreve os objetos de conhecimento e as Habilidades descritas na BNCC (BRASIL,2018) para o trabalho a ser desenvolvido.

Figura 4 - Unidade Temática Números – 6ºAno do Ensino Fundamental

Objeto de Conhecimento	Habilidade
Sistema de numeração decimal: características, leitura, escrita e comparação de Números Naturais e de números racionais representados na forma Decimal	(EF06MA01) Comparar, ordenar, ler e escrever Números Naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, fazendo uso da reta numérica. (EF06MA02) Reconhecer o sistema de numeração decimal, como o que prevaleceu no mundo ocidental, e destacar semelhanças e diferenças com outros sistemas, de modo a sistematizar suas principais características (base, valor posicional e função do zero), utilizando, inclusive, a composição e decomposição de Números Naturais e números racionais em sua representação decimal.
Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com Números Naturais Divisão euclidiana	(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.
Fluxograma para determinar a paridade de um Número Natural	(EF06MA04) Construir algoritmo em linguagem natural e representá-lo por fluxograma que indique a resolução de um problema simples (por exemplo, se um Número Natural qualquer é par).
Múltiplos e divisores de um Número Natural Números primos e compostos	(EF06MA05) Classificar Números Naturais em primos e compostos, estabelecer relações entre números, expressas pelos termos “é múltiplo de”, “é divisor de”, “é fator de”, e estabelecer, por meio de investigações, critérios de divisibilidade por 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 100 e 1000. (EF06MA06) Resolver e elaborar problemas que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor.
Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um Número Natural; adição e subtração de frações	(EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes. (EF06MA08) Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e relacioná-los a pontos na reta numérica. (EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um Número Natural, com e sem uso de calculadora. (EF06MA10) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.
Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números racionais	(EF06MA11) Resolver e elaborar problemas com números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de calculadora.
Aproximação de números para múltiplos de potências de 10	(EF06MA12) Fazer estimativas de quantidades e aproximar números para múltiplos da potência de 10 mais próxima.
Cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da “regra de três”	(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.

Fonte: BNCC (BRASIL, 2018, p.302).

O ensino dos conceitos Aritméticos nos anos iniciais da Educação Básica deve

promover o desenvolvimento adequado do pensamento lógico-matemático. A essência do conhecimento lógico-matemático está intimamente ligada à construção da noção de número, dos sistemas numéricos e das operações fundamentais (PINTO, 2017). Sendo assim, a concepção do professor de como ensinar Aritmética depende de seu entendimento a respeito de como as crianças aprendem (PINTO, 2017).

Segundo Van de Walle (2009, p.191 [grifo nosso]), *o domínio de fatos fundamentais está em quão bem os estudantes construíram as relações numéricas e quão bem eles compreenderam as operações*. Essa fluência facilita o cálculo mental e a habilidade de raciocinar numericamente.

De acordo com o autor, ao tentar ajudar as crianças a dominar os fatos fundamentais, três abordagens diferentes podem ser identificadas:

- (I) A lista de exercícios, que é certamente a abordagem mais popular. No entanto, o fato de alunos no final do Ensino Fundamental ainda apresentarem problemas nos cálculos multiplicativos mostra que a repetição pelas listas de exercícios não permitem aos alunos desenvolverem novas estratégias. Elas são eficientes quando os alunos já desenvolveram uma estratégia eficaz;
- (II) Coleção de estratégias ou padrões de raciocínio, tem sido popular mostrar aos estudantes uma estratégia eficaz que seja aplicável a uma coleção de fatos fundamentais. Todavia, quando as estratégias são impostas aos estudantes eles costumam a desenvolver essas idéias de forma mecânica no lugar de integrar essas estratégias ao seu raciocínio;
- (III) Concentrar a maior parte de nossos esforços nos conceitos e relações numéricas dos estudantes, ainda que a regra seja uma estratégia eficiente. Nesse aspecto, os estudantes irão construir as relações que terão significados para eles, aplicando suas próprias ideias e sendo aplicadas sempre que precisarem, não apenas em listas de exercícios estruturadas, mas em todas as situações que forem necessárias.

Sendo assim, Van de Walle (2009) considera que a atribuição do professor é planejar tarefas e problemas que promoverão a invenção de estratégias eficazes pelos estudantes, além de verificar se essas estratégias estão claramente compartilhadas em sala de aula, proporcionando momentos de discussão e explorando individualmente as estratégias utilizadas.

Não há necessidade de que um estudante adote a estratégia do outro, mas que ele compreenda o que tem sido apresentado. Isso torna a aprendizagem significativa e mostra aos estudantes que eles têm a condição de criar suas estratégias, de argumentar com os colegas e de se posicionar. Dessa forma, construindo um estudante crítico e

participativo, mudando o perfil passivo e reprodutor de fórmulas memorizadas.

Para tal, Van de Walle (2009) define como método eficiente a experiência baseada em Resolução de Problemas em que os estudantes são encorajados a desenvolver estratégias flexíveis, úteis e pessoalmente significativas. Segundo Schroeder e Lester (1989, [s.p.], apud DANTE, 2018), atualmente se sabe que “a razão principal de se estudar Matemática é para aprender como se resolvem problemas”.

Nessa investigação assumimos a ideia de que para ampliar e consolidar os conceitos que compõem o Pensamento Aritmético, com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, é importante que seja por meio da resolução de situações problemas contextualizadas e que envolvam as operações com Números Naturais. Nesse sentido, na próxima subseção trabalhamos o Pensamento Aritmético e a Resolução de Problemas.

1.1.1 Pensamento Aritmético e a Resolução de Problemas

De acordo com a BNCC, a Matemática passa a ter significado quando o aluno consegue articular os diferentes objetos de conhecimento com a Resolução de Problemas. O documento mencionado identifica a importância da Resolução de Problemas não somente como um fim em si mesmo, mas como um objeto de formação (BRASIL, 2018).

Ainda que a BNCC não especifique a Resolução de Problemas como metodologia adotada, ela está implícita nos aspectos relacionados ao **letramento matemático**, ou seja, a Matemática em uso, na resolução de situações e não a Matemática da técnica e das fórmulas.

Na BNCC, o Letramento Matemático é definido como competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a Resolução de Problemas em variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas Matemáticas (BRASIL, 2018).

De acordo com a Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico (OECD/PISA, 2000, p,82), o termo **letramento matemático** -Mathematical Literacy- diz respeito à capacidade dos alunos para analisar, julgar e comunicar ideias efetivamente propondo, formulando e resolvendo problemas matemáticos em diversas situações.

Letramento matemático, segundo o Programme for International Student Assessment (PISA), refere-se:

a capacidade de um indivíduo para identificar e entender o papel que a Matemática representa no mundo, fazer julgamentos matemáticos bem fundamentados e empregar a Matemática de formas que satisfaçam as necessidades gerais do indivíduo e de sua vida futura como um cidadão construtivo, preocupado e reflexivo (OECD/PISA, 2000, p.82).

Segundo Onuchic e Allevato (2011), historicamente a Resolução de Problemas foi proposta com o objetivo de auxiliar os alunos tornando-os capazes de encontrar as respostas para os problemas trabalhados, entender os princípios e as operações Matemáticas do problema, ampliando os conhecimentos adquiridos para outros contextos - o ensino por compreensão.

Reconhecido como a maior autoridade em Resolução de Problemas em todo o mundo, o professor de Matemática húngaro, George Polya, concentrou seus estudos e sua preocupação para a melhoria das habilidades da Resolução de Problemas pelos estudantes. Ele incitou que a Resolução de Problemas fosse considerada como estratégia de ensino.

A partir dos anos de 1980, quando as principais teorias de aprendizagem eram o Construtivismo, a Psicologia Cognitiva e a Teoria Sociocultural de Vygotsky, e o foco das teorias de aprendizagem era voltada aos processos de pensamento matemático que foi dada importância à Resolução de Problemas no contexto da sala de aula (ONUCHIC; ALLEVATO,2011).

Polya (1995) destaca a Resolução de Problemas como um importante trabalho a ser desenvolvido em sala de aula, pois desafia a curiosidade dos estudantes, podendo ser divertido ou ainda desenvolver um intenso trabalho mental. Ao resolver um problema sozinho o indivíduo irá se sentir motivado e com disposição para novos desafios, bem como experimentaria o prazer no estudo da Matemática com uma grande probabilidade de não esquecer o assunto facilmente.

Para auxiliar o desempenho das operações mentais de um aluno ao resolver um problema, Polya (1995) propôs quatro etapas de solução, que estão apresentados na figura 5.

Figura 5 - Etapas de Resolução de Problemas segundo Polya

1ª Etapa	Compreender o problema	Ler o enunciado Identificar os dados fornecidos Identificar as incógnitas Pensar nas possíveis relações entre os dados e as incógnitas Se possível, criar um esquema que represente a situação
2ª Etapa	Traçar um plano	Você já resolveu algum problema parecido? É possível resolvê-lo por partes? Quais são as operações Matemáticas adequadas para essa situação? Todos os dados do problema estão envolvidos no seu plano?
3ª Etapa	Executar o plano em prática	Ao executar o plano, explique cada um dos passos e tente responder: o que eu obtenho com esse passo? Ao encontrar dificuldades, volte ao princípio e reordene as ideias.
4ª Etapa	Comprovar os resultados	Ler o enunciado novamente e verificar se o que foi perguntado é o que foi respondido. Há algum outro modo de resolver esse problema?

Fonte: Polya (1995, p.69).

Segundo Groenwald, Sauer e Franke (2005), a metodologia de Resolução de Problemas possibilita aos estudantes dedicarem-se de maneira independente e autônoma na busca de ideias e estratégias para alcançar uma solução adequada ao problema originalmente planejado. Além disso, possibilita desenvolver as habilidades de argumentação, observação, dedução e, principalmente, o espírito crítico do aluno.

Para Onuchic e Allevato (2011), a Resolução de Problemas representa um contexto bastante propício à construção de conhecimentos matemáticos a partir da observação e percepção de padrões, especialmente se considerada como metodologia de ensino, ou seja, se o problema for proposto como gerador de novos conceitos e conteúdos matemáticos.

A Resolução de Problemas é uma atividade complexa que envolve diferentes processos, tais como: compreensão, inferências, dedução, recuperação do conhecimento prévio, interpretação de premissas e raciocínio (SANCHES; ESCUDERO; MASSA, 1994).

Segundo Dante:

[...] é possível por meio da Resolução de Problemas desenvolver no aluno iniciativa, espírito explorador, criatividade, independência e a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia-a-dia, na escola ou fora dela (DANTE, 1998, p.25).

Os principais objetivos de trabalhar a Resolução de Problema é fazer o aluno pensar produtivamente, desenvolvendo o raciocínio, enfrentando situações novas, oportunizando o envolvimento com aplicações da Matemática. Tais objetivos possibilitam aulas mais interessantes, equipar o aluno com estratégias para desenvolver situações-problema e propiciar uma boa base Matemática (DANTE, 1998).

Pozo (1994) descreve como sendo estratégias essenciais a serem desenvolvidas na solução de um problema: a aquisição de informação, a interpretação, a análise e realização de inferências, a compreensão e organização conceitual e a comunicação da informação.

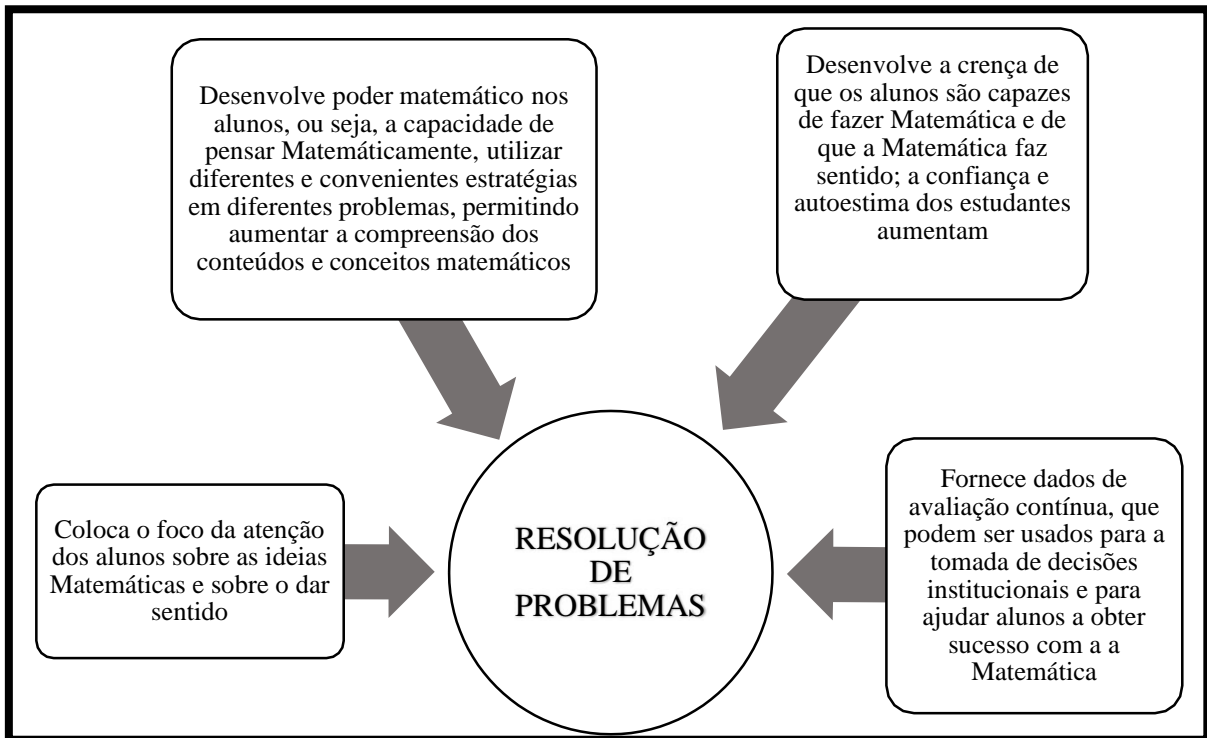
“Trabalhar com a metodologia de Resolução de Problemas envolve desenvolver uma cultura que se volte ao trabalho dessa prática em sala de aula” (MORAIS; ONUCHIC; JUNIOR, 2017, p.406). Buscamos desenvolver as habilidades de argumentação, observação, dedução e a criticidade do aluno (GRONWEALD; KAIBER, 2013).

A maioria -se não todos- dos conceitos e procedimentos matemáticos podem ser ensinados melhor por meio da Resolução de Problemas (VAN DE WALLE, 2009). Para Polya (1995) a Resolução de Problemas é a coluna vertebral da instrução Matemática desde o Papiro de Rhind⁶.

A Resolução de Problemas é a prática comum na sala de aula de Matemática, a via por meio da qual os estudantes irão aprender Matemática, formar o **Pensamento Matemático**, tornarem-se investigativos, críticos, não só no que compete à sala de aula de Matemática, mas à vida (MORAIS; ONUCHIC; JUNIOR, 2017).

A figura 6 apresenta o que de acordo com Onuchic e Allevato (2011), Van de Walle(2009) o trabalho com a Resolução de Problemas nos permite.

Figura 6 - O trabalho com a Resolução de Problemas nos permite



Fonte: Onuchic e Allevato (2011, p.82).

Visto a necessidade de desenvolver o Pensamento Aritmético por meio da Resolução de Problemas, destacamos as três diferentes formas de realizar um trabalho em sala de aula: o ensino sobre a Resolução de Problemas; o ensino de Matemática para a Resolução de Problemas; o ensino da Matemática através da Resolução de Problemas. (HATFIELD;SCHROEDER; LESTER, 1989).

O ensino sobre a Resolução de Problemas corresponde a considerá-lo como um novo conteúdo, com regras e processos gerais independente do conteúdo específico abordado. Já o ensino de Matemática para a Resolução de Problemas refere-se à aplicação dos conteúdos estudados. Por sua vez, o ensino da Matemática por intermédio da Resolução de Problemas, a Matemática e Resolução de Problemas são consideradas simultaneamente e são constuídas mútua e continuamente. A Resolução de Problemas como ponto de partida para as atividades Matemáticas em sala de aula (HATFIELD; SCHROEDER; LESTER, 1989).

⁶O *papiro Rhind* ou *Ahmes* mede 5,5 m de comprimento por 0,32 m de largura, datado aproximadamente no ano 1650 a.C. onde encontramos um texto matemático na forma de manual prático que contém 85 problemas copiados em escrita hierática pelo escriba Ahmes de um trabalho mais antigo.

Fonte: <https://www.matematica.br/historia/prhind.html>

De acordo com Onuchic et al. (2014), quando o aluno é colocado em situações de Resolução de Problemas se dá a construção dos conceitos pelo aluno, ou seja, gerou a sua aprendizagem. Em concordância com a autora, o NCTM (2000) traz a importância de que a construção do conhecimento se dá pela Resolução de Problemas.

Utilizando a metodologia de Resolução de Problemas no trabalho de sala de aula, é preciso que professores e alunos venham assumir uma postura importante e distintos papéis. Nesse sentido, destacamos que segundo Onuchic e Allevato (2011, p.82):

O professor precisa preparar, ou escolher, problemas apropriados ao conteúdo ou ao conceito que pretende construir. Precisa deixar de ser o centro das atividades, passando para os alunos a maior responsabilidade pela aprendizagem que pretendem atingir.

Pozo (1994) acrescenta que o trabalho com a Resolução de Problemas matemáticos favorece o desenvolvimento de estratégias de pensamento e raciocínio, o que é uma ferramenta essencial diante da complexidade do mundo atual.

Para Onuchic et al. (2014), a Resolução de Problemas, como abordagem metodológica, pressupõe aulas de Matemática com professores e alunos envolvidos em comunidade de aprendizagem, desempenhando diferentes papéis e responsabilidades. Tendo em vista promover uma aprendizagem mais significativa.

Nesse sentido, a BNCC (BRASIL, 2018) define que os alunos possam resolver problemas, argumentar, aprender a ler, escrever e falar Matemática. A aula deve estar pautada por atividades desafiadoras, problematizadoras e que favoreçam o trabalho em grupo, a articulação de pontos de vista e também ações de leitura e representação de pensamentos e conclusões.

Compreendemos que o trabalho baseado na Resolução de Problemas propõe o desenvolvimento de Competências, na subseção seguinte analisaremos o Pensamento Aritmético e as Competências seguindo as necessidades da investigação proposta.

1.1.2 Pensamento Aritmético e as Competências

De acordo com Perrenoud (2000), desenvolver competências é desafiar o sujeito a mobilizar recursos no contexto de uma situação-problema para tomar decisões favoráveis ao seu objetivo ou às suas metas. O autor define ainda que competência é o conjunto dos recursos cognitivos e afetivos que mobilizamos para agir.

Competência, segundo Tardif (2006), é um saber-agir complexo apoiado na mobilização e na combinação eficaz de uma variedade de recursos internos e externos no interior de uma família de situações. Zaballa e Arnau (2010) definem que a competência consiste na intervenção eficaz nos diferentes âmbitos da vida, mediante ações nas quais se mobilizam componentes atitudinais, procedimentais e conceituais de maneira inter-relacionada.

A competência é a combinação de habilidades práticas, conhecimentos, motivação, valores éticos, atitudes, emoções e outros componentes sociais e comportamentais que podem se mobilizar conjuntamente para que a ação realizada em determinada situação possa ser eficaz (OCDE, 2002).

Conforme Perrenoud, competência é:

a aptidão para enfrentar, de modo eficaz, uma família de situações análogas, mobilizando a consciência, de maneira cada vez mais rápida, pertinente e criativa, múltiplos recursos cognitivos: saberes, capacidades, microcompetências, informações, valores, atitudes, esquemas de percepção, de avaliação e de raciocínio (PERRENOUD, 2001, p.19).

A OCDE/PISA (2000) propõe três tipos de competências fundamentais ou chaves que são as seguintes:

- (i) competência para utilizar as ferramentas e instrumentos de todo o tipo que a sociedade da informação requer, desde linguagens até conhecimentos para compreender e se localizar;
- (ii) competência para funcionar em grupos sociais cada vez mais complexos e mais heterogêneos. O foco está na interação com o outro. É preciso saber e querer conviver e atuar em diferentes grupos, resolver com empatia os inevitáveis conflitos da vida social;
- (iii) competência para agir de forma autônoma. É a capacidade e a vontade para formar e desenvolver os próprios projetos de vida que incluem o âmbito pessoal, social e profissional. Tais competências são essenciais visto o momento social em que vivemos, onde as informações são encontradas de forma fácil e rápida, perpassa então a necessidade de fazer uso das informações para gerar conhecimento, competência que perpassa pelo se relacionar com o outro, pela determinação, a vontade e principalmente a construção da autonomia.

Os desenvolvimentos vêm a corroborar com o que traz Perrenoud (1999) um estudante será levado a construir competências de alto nível somente confrontando-se regular e intensivamente com problemas numerosos, complexos e realistas, que mobilizem diversos tipos de recursos.

A BNCC (BRASIL, 2018) propõe como competência Matemática para o ensino fundamental o desenvolvimento da capacidade de identificar oportunidades de utilização da Matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações. Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (BRASIL, 2018). Uma falta de competência Matemática mantém essas portas fechadas. Por isso, todos os estudantes devem ter a oportunidade e o apoio necessário para aprender Matemática significativa com profundidade e compreensão (NCTM, 2000).

Sabemos que números e operações são um dos temas da Matemática que assumem, desde o início da escolaridade, uma importância central. Também nesse trabalho de investigação ele assume um papel significativo. Sendo assim, vale destacar que segundo Ponte (2013, p.64):

Os alunos devem desenvolver competências numéricas que lhes permitam avaliar se a resposta a uma situação problema requer um valor exato ou aproximado. Além disso, devem saber estimar o resultado aproximado de uma operação e resolvê-la, de acordo com a complexidade dos valores em causa e das operações, usando cálculo mental, os algoritmos de papel e lápis ou a calculadora. Devem também conhecer, perceber e saber usar relações entre os números e desenvolver uma compreensão dos diferentes conjuntos numéricos.

Considerando que as competências não podem ser ensinadas, mas sim desenvolvidas (ZABALA; ARNAU, 2010) é necessário refletir aqui a responsabilidade do professor ao pensar, elaborar e construir uma sequência didática, ou melhor cada uma das tarefas propostas em uma sequência de trabalho. Tendo em vista que essas precisam apresentar uma intencionalidade que pode contribuir de forma assertiva na construção de um indivíduo competente nas ações que irá desenvolver, sejam elas do cotidiano, das propostas pedagógicas ou qualquer outro desafio ao qual o indivíduo está submetido.

Segundo Perrenoud (1999, p.53) a abordagem por competências junta-se às exigências da focalização sobre o aluno, da pedagogia diferenciada e dos métodos ativos, pois convida os professores a:

- considerar os conhecimentos como recursos a serem mobilizados;
- trabalhar regularmente por problemas;
- criar ou utilizar outros meios de ensino;
- negociar e conduzir projetos com seus alunos;
- adotar um planejamento flexível e indicativo e improvisar;
- implementar e explicitar um novo contato didático;
- praticar uma avaliação formadora em situação de trabalho;
- dirigir-se para uma menor compartimentação disciplinar.

A Matemática escolar precisa dessa intencionalidade, propor a formação desses indivíduos visando a construção de competências que permitam a formação de um cidadão crítico, reflexivo, participativo e atuante que os tempos atuais nos exige, e não apenas um reproduzidor de operações básicas desconexas e sem sentido.

Nessa investigação temos como proposta a consolidação do Pensamento Aritmético. Para desenvolver essas competências utilizaremos, como já exposto anteriormente, a metodologia de Resolução de Problemas visto que essa metodologia se torna grande aliada nesse processo de construir o conhecimento mediante uma situação problema, especialmente quando essas situações apresentam elementos do cotidiano dos estudantes.

Nosso próximo tópico serão exploradas as tarefas Matemáticas e as demandas cognitivas, visto que acreditamos na importância de reconhecer e identificar o papel de cada uma das tarefas proposta na nossa Sequência Didática e o quanto elas influenciarão no processo de construção que desejamos para a realização de nossos objetivos educacionais.

1.1.3 Pensamento Aritmético e as Tarefas Matemáticas

A atividade humana realiza-se mediante um sistema de ações, que são processos dirigidos para objetivos causados pelo motivo da atividade. Ela é realizada por meio dessas ações, ou seja, a atividade existe apenas nas ações. Todavia, atividade e ações são entidades diferentes. Por isso uma ação específica pode servir para realizar diferentes atividades, e a mesma atividade pode dar origem a diferentes objetivos e desse modo iniciar diferentes ações (ZABALA; ARNAU, 2010).

Em concordância com Penalva e Llinares (2011), os problemas, as atividades e os exercícios -que o professor propõe aos seus estudantes (tarefas)- são elementos importantes para a consolidação da aprendizagem em Matemática. Uma tarefa pode dar origem a atividades diversas ou mesmo a nenhuma atividade. Conforme Ponte (2017), uma atividade pode incluir a execução de numerosas tarefas, refere-se aquilo que o aluno faz em um dado contexto.

Para Penalva e Llinares (2011), o termo tarefa inclui todas as propostas de ação que os professores apresentam, pensam ou expõem aos seus alunos para a aprendizagem Matemática. Visto que ela determina o que os alunos podem chegar a aprender e qual o caminho para isso.

Conforme Ponte (2017), as tarefas são ferramentas fundamentais na mediação do processo de ensino aprendizagem da Matemática. Sendo assim, uma atividade decorre de uma ou mais tarefas, e é pela reflexão do aluno sobre a atividade que ele desenvolve a aprendizagem.

A tarefa, segundo Ponte (2017), representa apenas o objetivo de cada uma das ações em que a atividade se desdobra. Uma tarefa é, de acordo com Christiansen e Walther (1986, apud PONTE, 2017) o objetivo de uma ação.

Segundo Christiansen e Walther (1986, apud PONTE, 2017), a tarefa proposta torna-se o objeto da atividade dos alunos. Já a proposta de tarefas em conjunto com as ações realizada pelo professor constitui o principal método pelo qual se espera que a Matemática seja transmitida aos alunos.

Assim como, para Penalva e Llinares (2011), as tarefas Matemáticas representam a oportunidade que o professor de Matemática proporciona aos seus alunos para aprenderem Matemática, vinculando o ensino a aprendizagem e que as tarefas devem permitir aos estudantes pensar sobre as situações Matemáticas, refletir ideias importantes da Matemática e não somente fatos e procedimentos, bem como, permitir aos alunos usarem esse conhecimento prévio em determinados pontos.

De acordo com as Normas Profissionais para o Ensino da Matemática (NCTM, 1991) e (NCTM, 1994) as tarefas são os projetos, questões, problemas, construções, aplicações, e exercícios em que os alunos se envolvem. Elas fornecem os contextos intelectuais para o desenvolvimento matemático dos alunos. Ainda:

Tarefas Matemática bem escolhidas podem atrair a curiosidade dos alunos e puxá-los para a Matemática. As tarefas podem ser ligadas às experiências Matemáticas quotidianas dos alunos ou podem surgir em contexto puramente matemáticos. Independente do contexto, as tarefas Matemáticas válidas devem ser intrigantes, com um nível de desafio que convida à especulação e ao trabalho árduo (NCTM, 2000, p.18-19).

Para Ole Skovsmose (2000), as tarefas podem remeter para três grandes tipos de referências, que são: a Matemática, a vida real e ao que designa de “semirrealidade”, isto é, situações com a aparência de reais, mas que na verdade são artificiais e concebidas exclusivamente para a aprendizagem.

Segundo o NCTM (1994), as boas tarefas são aquelas que não separam o pensamento matemático dos conceitos e aptidões Matemáticas e que apelam para a Resolução de Problemas, a investigação e exploração de ideias, a formulação, teste e verificação de conjecturas.

Ponte (2017) define o grau de desafio matemático, que se refere a percepção, a dificuldade da questão. Tal grau pode ser “reduzido” ou “elevado”; e tem estrutura de uma tarefa, podendo variar entre os polos “abertos” e “fechados”. Em uma tarefa fechada é claramente dito o que é dado e o que é pedido, já em uma tarefa aberta existe uma indeterminação em pelo menos um dos aspectos (PONTE, 2017). Cruzando as duas dimensões são obtidos 4 tipos de tarefas: **Exercício** – tarefa fechada e desafio reduzido; **Problemas** – tarefa fechada e desafio elevado; **Investigação** – tarefa aberta e desafio elevado; e, **Exploração** – tarefa aberta e mais acessível à maioria dos alunos.

Segundo Penalva e Llinares (2011), uma tarefa permite analisar o que o aluno deve fazer, caracterizando assim o que consideram demanda cognitiva de uma tarefa, como: reproduzir e memorizar; aplicar procedimentos sem conexão; considerar o significado dos procedimentos e os conceitos; e, estabelecer relações e coordenar significados (fazer Matemática).

Smith e Stein (1998) utilizam o nível de demanda cognitiva das tarefas para diferenciá-las segundo o potencial que podem ter para desenvolver diferentes aspectos da aprendizagem. A seguir apresentamos os níveis de demanda cognitiva, segundo Smith e Stein (1998): **Nível 1:** Tarefas de memorização, demandas de nível baixo; são tarefas que envolvem reproduzir fórmulas, regras, fatos ou definições previamente aprendidos. **Nível 2:** Tarefas de procedimento sem conexão, demandas de nível baixo; são algorítmicas, seu uso é obvio com base na informação, estão focadas em reproduzir respostas corretas em vez de desenvolver compreensão Matemática. **Nível 3:** Tarefas de procedimento com conexão, demandas de nível alto; requer algum grau de esforço cognitivo. Fazendo conexões entre múltiplas representações ajuda a desenvolver significado. Foca a atenção do aluno na utilização de procedimentos, a fim de desenvolver uma compreensão de conceitos e ideias Matemáticas; **Nível 4:** Tarefas que requerem “fazer Matemática”, demandas de nível alto. Requer um pensamento complexo, que os alunos explorem e compreendam os conceitos, processos e relações Matemáticas demanda a autorregulação da aprendizagem.

Conforme a BNCC (BRASIL, 2018), o conhecimento matemático é importante para a formação integral dos alunos da Educação Básica. Em virtude da sua aplicação na sociedade contemporânea, pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais.

Diante disso aspiramos ao trabalho que colabora com as ideias de Penalva e Llinares (2003), a escolha, a seleção e a concepção das tarefas Matemáticas se apresentam como importante instrumento no processo de ensino e aprendizado dos estudantes na Matemática.

Para tal, a importância do professor não é só de reconhecer as diferentes demandas cognitivas que uma atividade se propõe, sobretudo, planejar, pesquisar, buscar evidências das tarefas que melhor atendam aos diferentes objetos de conhecimento que é preciso propor aos estudantes. Nesse sentido, a Sequência Didática é forte aliada, pois possibilita elaborarmos uma sequência de tarefas devidamente classificadas, a fim de contribuir com a construção dos objetivos de aprendizagem previstos a cada etapa (PONTE, 2017). E é o que propomos para o trabalho dessa investigação que descrevemos a seguir.

1.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA

Segundo Zabala (1998), a Sequência Didática é um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais. Que, por sua vez, tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos.

Para Pannuti (2004) a Sequência Didática se constitui numa série de ações planejadas, de forma a oferecer desafios com o grau de complexidade crescente, para que as crianças possam colocar em movimento suas habilidades, superando-as e atingindo novos níveis de aprendizagem cada vez mais complexos.

Zabala e Arnau (2010, p.146) propõem as Sequências Didáticas “como uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática”. Assim como “podem fornecer pistas acerca da função que cada uma das atividades tem na construção do conhecimento de diferentes conteúdos” (ZABALA; ARNAU, 2010, p.147).

Ainda, de acordo com os autores, as Sequências Didáticas devem conter as seguintes fases: compartilhamento dos objetivos com os estudantes, identificação das questões que serão apresentadas, construção do esquema de atuação, expressão exata desses esquemas de atuação, revisão do conhecimento disponível para planejar sua aprendizagem e aplicação do esquema de atuação em situações reais diferentes, tantas vezes quantas forem necessárias; e, aplicação.

Segundo Villeda (1998) é importante desenvolver sequências de aprendizagem nas quais o aluno possa realizar operações de pensamento, operar com informações, processando e extraindo dela conceitos necessários a construção da aprendizagem.

Considerando que as experiências em Resolução de Problemas levam tempo. É essencial que os professores forneçam o tempo necessário para as crianças trabalharem nas atividades por si mesmas (BURNS, 1992). Nesse sentido a Sequência Didática Eletrônica pode trazer muitas contribuições no momento que permitem aos estudantes desenvolvê-las dentro de suas possibilidades, respeitando sua individualidade e sem perder a sua intencionalidade.

Concordamos assim com o que Oliveira (2015) propõe em relação a utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino, que é cada vez mais necessária. Tendo em vista que torna a aula mais atrativa, proporcionando aos alunos uma forma diferenciada de ensino. O computador, além de ser um importante estímulo com o intuito de que os estudantes possam realizar as Sequências Didáticas, irá permitir a construção de habilidades e o desenvolvimento da autonomia no aprender a aprender.

A tecnologia que é essencial para o momento, passa a ser recurso imperioso ao ensino e aprendizagem. Ela influencia a Matemática que é ensinada e amplia a aprendizagem dos alunos (NCTM, 2000). Para tanto a utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino é cada vez mais necessária, pois além de tornar a aula mais atrativa, proporciona aos alunos uma forma diferenciada de ensino (OLIVEIRA, 2015).

A tecnologia amplia a aprendizagem Matemática permitindo um aumento das explorações e um enriquecimento das representações de ideias. Ela estende o alcance de problemas que podem ser avaliados (VAN DE WALLE, 2009).

Consideramos a Sequência Didática Eletrônica como um instrumento facilitador para o professor. O docente, segundo Groenwald, Sauer e Franke (2005), tem o desafio de descobrir maneiras diferentes de ensinar a mesma coisa, e considerar os ritmos individuais de cada estudante. Uma sequência didática eletrônica contribui com a construção de aprendizagem, pois “a aprendizagem de qualquer disciplina complexa é mais efetiva quando é um processo intencional de construção de significados a partir da informação e da experiência” (GÓMEZ, 2011, p.76).

Nessa investigação apresentamos uma Sequência Didática Eletrônica que foi planejada com a intencionalidade de consolidar e ampliar a compreensão dos conceitos que compõem o Pensamento Aritmético. Sua elaboração fez uso do que compreendemos como necessário ao desenvolvimento das habilidades que permitirão ao estudante desenvolver as competências na hora de resolver uma situação problema, seja ela em Matemática ou em qualquer outra disciplina, assim como em problemas de sua vida.

Por isso, analisamos individualmente as tarefas propostas em cada uma das Sequências, de modo que possibilite que os alunos tenham oportunidade de resolverem questões com diferentes níveis de operações cognitivas e com isso, gradativamente, elevar a sua compreensão dos objetos matemáticos desenvolvidos.

Buscamos colocar tarefas de nível 1 com situações de exercícios, cálculo mental e tarefas de jogos desenvolvidos na plataforma *H5P*. Colocamos tarefas de nível 2 que envolvem a aplicação de um conceito ou de uma propriedade, mas sem conexão. Tarefas de nível 3 com situações problemas da disciplina envolvendo as operações com Números Naturais. E as tarefas de nível 4 foram situações problemas contextualizadas exigindo maior demanda cognitiva. Tais atividades estão encadeadas nas Sequências Didáticas Eletrônicas e apresentadas no capítulo cinco, Ambiente de Investigação

2 A PESQUISA

Nesse capítulo apresentamos o tema, a delimitação do tema, a problemática de pesquisa, o objetivo geral e os específicos referente a essa pesquisa de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática.

2.1 TEMA

Esta pesquisa tem como tema investigar o desempenho dos estudantes em relação aos conceitos que formam o Pensamento Aritmético no 6º ano do Ensino Fundamental.

2.1.1 Delimitação do Tema

Consideramos a relevância do domínio das habilidades Aritméticas para estudantes da Educação Básica, tanto para a vida pessoal, quanto social e profissional. Sendo assim, foi proposta a verificação da consolidação dos conceitos que formam o Pensamento Aritmético em estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental do município de Gravataí, Rio Grande do Sul.

2.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Encontramos na BNCC (BRASIL, 2018) o desenvolvimento das habilidades de quantificação dos objetos e de interpretação de informações por meio deles, bem como o objetivo de desenvolver a capacidade de argumentar e justificar raciocínios que vêm ao encontro com a formação do Pensamento Aritmético em estudantes do Ensino Fundamental. Sabemos que essa construção se dá nos anos iniciais do Ensino Fundamental e que nos planejamentos didáticos entramos com a consolidação e a importância de revisitar tais conceitos e habilidades que devem acontecer nos anos finais do Ensino Fundamental e, principalmente, no 6º ano.

Para Santana e Laudares (2015), ao chegarem no 6º ano os alunos apresentam inúmeras dificuldades em Matemática, especialmente no domínio dos algoritmos básicos das quatro operações fundamentais. Fica evidente que as dificuldades desse tipo geram prejuízos durante toda a formação nos anos finais do Ensino Fundamental.

Diante de tais afirmações surgiu-nos o problema da presente pesquisa: Quais as

contribuições de uma Sequência Didática Eletrônica para a consolidação do Pensamento Aritmético em estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental do município de Gravataí no RioGrande do Sul?

2.3 OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO

A seguir apresentamos o objetivo geral e os objetivos específicos que nortearam essa investigação na busca de responder ao problema de pesquisa proposto.

2.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa foi investigar as contribuições de uma Sequência Didática Eletrônica na consolidação do Pensamento Aritmético em estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental do município de Gravataí no Rio Grande do Sul.

2.3.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Investigar as dificuldades que estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental possuem em relação aos conceitos que compõem o Pensamento Aritmético;
- Implementar (desenvolver, aplicar e avaliar) uma Sequência Didática Eletrônica com atividades didáticas que consolidem o Pensamento Aritmético no 6º ano do Ensino Fundamental;
- Investigar se houve avanços em relação as dificuldades identificadas após a aplicação da Sequência Didática Eletrônica com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental.

3 ESTADO DA ARTE

Para buscar subsídios para essa pesquisa, iniciamos uma busca por trabalhos acadêmicos no *site* Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES⁷ sobre os temas: Pensamento Aritmético, Resolução de Problemas, Ensino Fundamental e Sequência Didática. Nesse momento surgiram 32.389 trabalhos acadêmicos. Ao fazer o refinamento dos trabalhos acadêmicos encontramos 20.067, o filtro seguinte consideramos os últimos cinco anos e selecionamos 5.829 trabalhos. Depois distinguimos a opção multidisciplinar e surgiu 1.388 trabalhos e por fim, ao acrescentar o filtro do ensino de Ciências e Matemática obtivemos o resultado de 919 trabalhos.

Para o levantamento dos dados das produções acadêmicas, construímos uma planilha Excel, em que foram listados os títulos e a análise dos resumos. Ao realizar essa tabela dos 919 trabalhos acadêmicos foram descartados 891 trabalhos, por não atenderem as necessidades da pesquisa. Os outros trabalhos foram selecionados, sendo doze em relação a temática Pensamento Aritmético, onze com a abordagem sobre a Resolução de Problemas e cinco referindo-se à Sequência Didática.

Consideramos a necessidade de buscar ainda mais elementos que contribuíssem para a elaboração da Sequência Didática que será implementada no SIENA, também realizamos uma pesquisa no *site* de Teses e Dissertações do PPGEICIM sobre esse tema. A busca por subsídios sobre os temas Pensamento Aritmético, Resolução de Problemas e Sequência Didática, continuou com a análise dos trabalhos apresentados no VII Congresso Internacional de Ensino de Matemática (CIEM) de 2017.

3.1 PENSAMENTO ARITMÉTICO

Em relação a temática Pensamento Aritmético dos doze trabalhos selecionados inicialmente construímos no Excel uma nova tabela com o título, o resumo, as palavras-chaves e o ano. Destes doze trabalhos sete foram eliminados por terem elementos que não agregariam a essa pesquisa, tal como a figura 7.

⁷Sendo que seu endereço eletrônico está disponível em: <<http://catalogodeteses.capes.gov.br>>.

Figura 7 - Trabalhos acadêmicos referentes a temática Pensamento Aritmético que foram

2019	Formação de Professores
2016	Análise de Doc oficiais
2017	Formação de Professores
2017	Atividade com alunos do 4º ano
2016	Análise dos processos pedagógicos
2016	Tarefa de modelagem
2018	Objetivos de saber área e perímetro

Fonte: A pesquisa.

Os outros cinco trabalhos seguem descritos na figura 8.

Figura 8 - Trabalhos acadêmicos referentes a temática Pensamento Aritmético que foram

Ano	Título	Autor	Universidade
2015	A INTERPRETAÇÃO DE ENUNCIADOS EM PROBLEMAS DE ARITMÉTICA: um estudo das dificuldades dos alunos dos sextos anos do ensino fundamental em uma escola estadual de Aracaju	Suzana Gama dos Santos MELO	Universidade Federal de Sergipe
2015	NÚMEROS E OPERAÇÕES: as contribuições de um processo de reflexão sobre a prática docente com professoras dos 4ºs e 5ºs anos do ensino fundamental	Leila da Costa PESSÔA	Universidade Estadual de Maringá
2019	O USO DA CALCULADORA EM LIVROS DIDÁTICOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: análise à luz da educação Matemática crítica	Luan Costa de LUNA	Universidade Federal de Pernambuco
2018	O USO DO JOGO DE CARTAS DO UNIVERSO TRANSMIDIÁTICO POKÉMON SOB A PERSPECTIVA DAS ESTRUTURAS ADITIVAS E MULTIPLICATIVAS	Nadine Rodrigues da SILVA	Universidade Federal de Pernambuco
2019	PENSAMENTO ARITMÉTICO: Um Experimento com Estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental.	Neide SCHAEFFER	Universidade Luterana do Brasil

Fonte: A pesquisa.

Melo (2015) aplicou uma sequência didática de Matemática com o objetivo de interpretar as dificuldades apresentadas na Resolução de Problemas de Aritmética em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental. Ainda que ele tenha utilizado a metodologia de Engenharia Didática, seu trabalho contribuiu para essa investigação. Os resultados apresentados mostram que na Resolução de Problemas que envolve Aritmética, além da compreensão do enunciado das questões, é necessário entender conceitos e possuir habilidades capazes de desenvolver os algoritmos apropriados para cada tipo de situação, como também possuir disposição e aspiração para resolver o problema proposto.

Pessôa (2015) realizou uma pesquisa com o tema Números e Operações, por considerar que esse é um tema bastante explorado no Ensino Fundamental e ainda assim os alunos quando submetidos as avaliações externas mostram um desenvolvimento

precário em relação a tais habilidades. A proposta consistiu em realizar uma ação-reflexão com os professores em um movimento de sala de aula. O que possibilitou o aprofundamento dos professores sobre os seus saberes referente a temática explorada produzindo mudanças significativas no ensino e aprendizagem dos estudantes.

Ainda que a investigação de Luna (2019) não seja específica para o 6º ano, consideramos importante e relevante. Tendo em vista que ele realizou a análise das atividades propostas nos livros didáticos que fazem uso da calculadora e concluiu que no cenário atual não é suficiente utilizar a calculadora apenas como um recurso de verificação de resultados. É necessário, portanto, que os livros didáticos proponham atividades com calculadoras que atribuam significado ao seu uso, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades e raciocínio crítico dos estudantes.

Silva (2018) propôs uma atividade com jogos para os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, na aprendizagem das estruturas aditivas e multiplicativas. Essa pesquisa trouxe contribuições importantes, pois ao estimular os alunos a solucionarem problemas matemáticos de maneira lúdica, a partir de um contexto com o qual eles estejam familiarizados, torna a compreensão do conceito mais simples, favorecendo a aprendizagem dos alunos.

Schaeffer (2019) investigou o desempenho de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental ao resolverem situações problemas envolvendo conteúdos de Números Naturais e as quatro operações. Ainda buscou compreender o quanto os estudantes conseguem aplicar os conhecimentos de Aritmética adquiridos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no que se refere ao conhecimento dos conceitos que formam o Pensamento Aritmético. A autora concluiu que os estudantes envolvidos na pesquisa estão no período operacional em que já sabem usar o raciocínio lógico e fazer conjecturas simples, e que alguns estudantes apresentam resistência a ler e interpretar os enunciados, assim como outros precisam revisar conceitos e algoritmos que envolvem os Números Naturais.

As análises dos trabalhos acadêmicos que envolvem o Pensamento Aritmético são importantes e mostram o quanto o tema ainda pode ser explorado. A fim de contribuir com a presente investigação seguimos analisando os trabalhos selecionados com o tema Resolução de Problemas que aparecem a seguir.

3.2 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Em relação aos onze trabalhos acadêmicos inicialmente selecionadas com o tema Resolução de Problemas, sete foram desconsiderados por abordarem outros campos que não agregam nessa pesquisa, conforme mostra a figura 9.

Figura 9 - Trabalhos acadêmicos desacartados referente a temática Resolução de Problemas

2017	Formação continuada de professores em serviço
2017	Curso de extensão
2017	Ensino Médio
2019	Comparativo entre xadrezista e não xadrezista
2016	Ensino de Física
2018	Conteúdo Geocientíficos em uma turma do nono ano
2019	Conhecimentos de perímetro e área

Fonte: A pesquisa.

Os quatro trabalhos selecionados estão apresentados na figura 10 e descritos na sequência:

Figura 10 - Trabalhos acadêmicos referente a temática Resolução de Problemas

Ano	Título	Autor	Universidade
2016	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: ações pedagógicas de professores de Matemática no ensino fundamental II	Geralda de Fatima Neri SANTANA	Universidade Estadual de Maringá
2017	ROBLEMAS MULTIPLICATIVOS NO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: ensino e estratégias de resolução	Sheila Motta Steffen do NASCIMENTO	Universidade Luterana do Brasil
2015	CRIANÇAS DE 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL RESOLVENDO PROBLEMAS DE DIVISÃO: a calculadora pode contribuir?'	Fabiola Santos Martins de Araújo OLIVEIRA	niversidade Federalde Pernambuco
2015	ANÁLISES DAS DIFICULDADES NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS POR ALUNOS DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	Natalia Keli Santos ARAÚJO	iversidade Federalde Sergipe

Fonte: A pesquisa.

Santana (2016) propõe em sua investigação a formação de professores de Matemática e as pesquisas sobre a formação do professor na Resolução de Problemas. Ela destaca que exercer o ofício de ensinar requer um profissional comprometido com suas ações pedagógicas para construir um ensino de qualidade. Discute, ainda, o sentido de ensinar na perspectiva da Resolução de Problemas, bem como a importância da abordagem de Resolução de Problemas no ensino de Matemática.

Dentre as suas conclusões estão a importância de trabalhar na abordagem da Resolução de Problemas no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de Matemática, visto que instiga o aluno, traz elementos que demonstram o entendimento

do conteúdo, fornece ao professor pistas para que esse avance sempre no sentido da óptica do aluno, em um direcionamento até a formalização do conceito. Ao mesmo tempo identifica que não há ampla utilização da Resolução de Problemas como metodologia de trabalho em sala de aula. Os desafios relativos à formação de professores e ao trabalho com o tema abordagem da Resolução de Problemas relacionada às ações apresentadas são propostas inesgotáveis para novos estudos.

Nascimento (2017) buscou investigar as estratégias espontâneas dos estudantes ao resolver um problema multiplicativo com os procedimentos de ensino de seus professores diante das estratégias apresentadas pelos estudantes. Uma pesquisa relevante para o tema Pensamento Aritmético, pois essa construção se dá mediante as conexões que o estudante consegue elaborar, assim como o quanto as estruturas multiplicativas são importantes para o desenvolvimento do Pensamento Aritmético. As análises apontam para a falta de intervenções adequadas dos professores diante dos erros e das estratégias que os alunos encontram para a Resolução de Problemas, além da dificuldade que professores e alunos enfrentam quando o assunto são as estruturas multiplicativas, abrindo um leque de possibilidades de pesquisas para a evolução de procedimentos de ensino.

Oliveira (2015) investigou o desempenho de estudantes na Resolução de Problemas de divisão, estabelecendo uma comparação entre uma proposta de ensino que se utiliza da calculadora e outra com uso de manipulativos. Antes de submetê-los à intervenção de ensino, foi solicitado um pré-teste que envolvia problemas de divisão, sendo um de partição sem resto, um de quotição com resto, um de partição com resto, um de quotição sem resto, dois de partição resolvida e dois de quotição resolvida. A partir dos resultados obtidos no pré-teste, os estudantes foram organizados em dois grupos. No grupo calculadora, papel e lápis, a intervenção envolveu o uso da calculadora e também a resolução com papel e lápis, e no grupo manipulativo, papel e lápis, a intervenção foi realizada com apoio de manipulativo, papel e lápis para resolução dos problemas. Logo após os alunos realizaram o pós-teste.

Os resultados foram avaliados levando em consideração dois tipos de análises e mostraram avanços significativos de desempenho em cada grupo. No entanto, ambas as intervenções contribuíram para a aprendizagem dos estudantes. Em relação ao fato de a natureza dos problemas ser de partição ou de quotição, observamos não existir diferenças entre resolver um ou outro problema, tanto no pré-teste como no pós-teste.

Araújo (2015) realizou um estudo sobre as dificuldades apresentadas pelos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental ao resolver problemas de Matemática. Foi

realizada a aplicação de um teste diagnóstico, contendo quatro diferentes tipos de problemas de aritmética, e entrevista de explicitação registrada em áudio, baseada no método clínico de Piaget, com três alunos de cada turma. Quatro categorias de análises foram identificadas nos testes: dificuldades para compreender o enunciado do problema, dificuldades em uma etapa do procedimento, dificuldades por desconhecimento do conteúdo e dificuldade conceitual das operações básicas. A pesquisa identificou as dificuldades dos alunos para a Resolução de Problemas de Matemática e também compreendeu como as crianças pensam e agem ao responderem diferentes tipos de problemas.

Observamos que as dissertações aqui descritas sobre o tema Resolução de Problemas têm como foco o Ensino Fundamental. Isso mostra a importância da presente pesquisa que vem buscar informações sobre a consolidação do Pensamento Aritmético no 6º ano do Ensino Fundamental com o objetivo de propor uma Sequência Didática que auxilie os estudantes naqueles conceitos que eles ainda não têm consolidado.

Para tanto, no próximo tópico apresentamos o que foi explorado sobre o assunto Sequência Didática na pesquisa realizada.

3.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Em relação aos cinco trabalhos acadêmicos selecionados, com a temática Sequência Didática, dois deles foram desconsiderados, pois eram específicos sobre a formação de professores. Os demais seguem descritos na figura 11.

Figura 11 - Trabalhos acadêmicos selecionados referente a temática Sequência Didática

Ano	Título	Autor	Universidade
2015	NÚMEROS DECIMAIS E O TEMA TRANSVERSAL TRABALHO E CONSUMO: um experimento utilizando uma sequência didática	Rosana Pinheiro FIUZA	Universidade Luterana do Brasil
2017	O PENSAMENTO ESTATÍSTICO NO ENSINO FUNDAMENTAL: uma experiência articulando o desenvolvimento de projetos de pesquisa com os conceitos básicos da estatística implementados em uma sequência didática eletrônica	Karine Machado Fraga de MELO	Universidade Luterana do Brasil
2016	SITUAÇÕES DIDÁTICAS NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO	Nixon da Silva MOCAMBITE	Universidade Federal do Amazonas

Fonte: A pesquisa.

Fiuza (2015) apresenta o desenvolvimento de uma Sequência Didática Eletrônica, para o 6º ano do Ensino Fundamental, envolvendo a temática números decimais, com atividades relacionadas ao tema transversal Trabalho e Consumo. A Sequência Didática Eletrônica foi desenvolvida utilizando o Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA). Os resultados da Sequência Didática Eletrônica como estratégia de ensino-aprendizagem foram positivos para a construção dos conceitos, proporcionou momentos de reflexões sobre a temática envolvida.

Melo (2017) realizou uma pesquisa sobre as possibilidades de desenvolvimento do pensamento estatístico em estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental através da implementação de uma Sequência Didática Eletrônica contendo os conceitos básicos da Estatística articulada à estratégia metodológica de projetos de pesquisa. Ainda que o objetivo dessa dissertação era os anos finais do Ensino Fundamental, e a estratégia metodológica de projetos, ele agrega valor ao trabalho investigado, visto que os resultados apontam que a implementação da Sequência Didática Eletrônica oportunizou aos estudantes investigados, o estudo dos conceitos estatísticos, bem como condições para a compreensão de aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais desejáveis ao desenvolvimento da literacia estatística articulada à evolução de habilidades estatísticas.

Mocambite (2016) por intermédio de seu estudo buscou caracterizar e analisar a mobilização dos estudantes no desenvolvimento de Sequências Didáticas com o conteúdo de Matemática. Além de discutir a importância das manifestações orais dos estudantes diante de situações didáticas como condição para a aprendizagem e construção do conhecimento matemático, buscando evidenciar os mecanismos de tomada de consciência dos estudantes por meio da interpretação e da explicação de suas ações frente à situações didáticas com material concreto e, também, analisar e refletir sobre as implicações das situações didáticas em relação ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

A análise das atividades desenvolvidas pela estratégia das Sequências Didáticas, com mediação do professor-pesquisador, indicou condições favoráveis e necessárias à aprendizagem e à construção do conhecimento matemático ao estimular a mobilização, a manifestação oral, especialmente, o diálogo em sala de aula e a tomada de consciência dos estudantes, enquanto executam e explicam suas produções.

Ao analisar as dissertações apresentadas anteriormente fica evidente o quanto o trabalho com o Pensamento Aritmético é importante, visto a sua utilidade na vida diária de cada indivíduo, bem como o quanto ele é essencial para a construção de outros

conceitos dentro da Matemática. Ainda que saibamos da sua importância não há um grande campo de pesquisa nessa temática.

Nesta pesquisa que tem o objetivo de investigar a construção do Pensamento Aritmético dos estudantes do 6º ano, e contribuir para a consolidação dos conceitos que ainda precisam ser desenvolvidos por cada um dos estudantes, de forma individualizada e na medida em que cada um precisa, por meio de uma Sequência Didática Eletrônica. Para isso o Sistema Inteligente SIENA proporciona que o aluno seja submetido aos testes adaptativos, no qual permite identificar a sua proficiência em cada um dos conceitos e posterior trabalho com a Sequência Didática Eletrônica que concede não só trabalhar os conceitos Aritméticos, mas a persistência, a concentração, tornando-o mais autônomo na construção de suas aprendizagens.

No site do PPGEICIM foi realizada uma pesquisa sobre o Sistema SIENA. Em uma busca com esse tema encontramos dez trabalhos acadêmicos. Sendo um referente ao Ensino Superior, dois referentes ao Ensino Médio e sete voltados ao Ensino Fundamental. Selecionamos esses trabalhos visto que contemplam a nossa investigação. Eles estão descritos na figura 12.

Figura 12 - Trabalhos Acadêmicos selecionados no banco de Teses e Dissertações do PPGEICIM

Ano	Título	Autor	Tipo
2013	ESTUDOS DE RECUPERAÇÃO DO CONTEÚDO DE FRAÇÕES COM O USO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	Alexandre Branco MONTEIRO	Dissertação
2013	RECUPERAÇÃO DE CONTEÚDOS: desenvolvendo uma sequência didática sobre equações de 1º grau disponível no sistema integrado de ensino e aprendizagem (SIENA)	Andrielly Viana LE MOS	Dissertação
2015	NÚMEROS DECIMAIS E O TEMA TRANSVERSAL O E CONSUMO: um experimento utilizando uma sequência didática eletrônica	Rosana Pinheiro FIUZA	Dissertação
2016	UM EXPERIMENTO COM FRAÇÕES NO ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE XINGUARA ESTADO DO PARÁ	Luciano Teles BUENO	Dissertação
2017	O PENSAMENTO ESTATÍSTICO NO ENSINO FUNDAMENTAL: uma experiência articulando o desenvolvimento de projetos de pesquisa com os conceitos básicos da estatística implementados em uma sequência didática eletrônica	Karine Machado Fraga de MELO	Tese
2017	A COMPETÊNCIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS QUE ENVOLVEM O PENSAMENTO ALGÉBRICO: um experimento no 9º ano do Ensino Fundamental	Giovani Rosa DELAZARI	Dissertação
2019	PENSAMENTO ARITMÉTICO: um experimento com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental	Neide Alves SCHAEFFER	Dissertação

Fonte: A pesquisa.

Monteiro (2013) desenvolveu uma Sequência Didática Eletrônica, no Sistema SIENA, com o objetivo de trabalhar o tema frações. Na plataforma SIENA ele implementou os testes adaptativos e o ambiente de investigação, com materiais de

estudos, atividades on-line e atividades do *JClic* para cada um dos conceitos do grafo. O experimento foi realizado com duas turmas de 7º ano do Ensino Fundamental. Os resultados mostram as dificuldades dos estudantes com os conceitos iniciais de frações, equivalência, simplificação e comparação, bem como o resultado positivo da Sequência Didática Eletrônica no apoio aos estudantes que apresentaram necessidade de recuperação nesses conceitos.

Lemos (2013) buscou investigar em que medida uma Sequência Didática Eletrônica, disponível no Sistema SIENA, com o tema equações do 1º grau, favorece os estudos de recuperações ofertados aos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental. A opção pelo SIENA se dá pelo fato de que ele oferece os testes adaptativos e a partir da realização se obtém um mapa individualizado que permite identificar as dificuldades de cada estudante. Diante das dificuldades apresentadas nesse mapa, o aluno tem a oportunidade de realizar uma Sequência Didática que foi contruída por materiais de estudos, atividades desenvolvidas no *JClic*, e a utilização de jogos e atividades on-line. Os resultados apontam a superação das dificuldades em relação ao tema, e ainda possibilitou aos estudantes uma retomada dos conceitos e procedimentos em torno das equações do 1º grau, favorecendo a recuperação individualizada do conteúdo.

Fiuza (2015) investigou o desenvolvimento de uma Sequência Didática Eletrônica, para o 6º ano do Ensino Fundamental envolvendo a temática números decimais, com atividades relacionadas ao tema transversal trabalho e consumo. A Sequência Didática Eletrônica foi desenvolvida no Sistema SIENA.

Os resultados da Sequência Didática Eletrônica, como estratégia de ensino e aprendizagem para o conteúdo de números decimais, apontam que o conceito de expressões numéricas com resolução de problemas foi o momento em que os estudantes apresentaram menor desempenho. O conceito de maior desempenho foi o de situações do dia a dia, em que os estudantes identificaram e reconheceram os números decimais no cotidiano. Percebemos que o estudo da Sequência Didática Eletrônica foi positivo na construção dos conceitos, proporcionando momentos de reflexão sobre a temática e, uma visão diferenciada frente às questões de consumo, do valor do trabalho e da própria Matemática.

Bueno (2016) realizou um processo de investigação com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental que apresentavam dificuldades no conteúdo de frações. Para trabalhar esse processo de recuperação realizou os testes adaptativos e uma Sequência Didática Eletrônica no Sistema SIENA. Os resultados encontrados mostraram maior

dificuldade dos estudantes nos conceitos de comparação de frações, adição e subtração de frações, conceito de frações e tipos de frações. No entanto, no último conteúdo que é Resolução de Problemas com frações os estudantes apresentaram bom rendimento, demonstrando resultados positivos no estudo dos conceitos anteriores na Sequência Didática Eletrônica na plataforma SIENA. O que nos mostra que a aplicação da Sequência Didática Eletrônica foi positiva, possibilitando avanços significativos na compreensão do conteúdo de frações para esses alunos.

Melo (2017) buscou responder como a articulação da estratégia metodológica de projetos de pesquisa com o desenvolvimento de uma Sequência Didática Eletrônica contendo os conceitos básicos da Estatística contribui para a formação do pensamento estatístico em estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental que não tiveram acesso ao estudo dos conteúdos da Estatística nos anos anteriores de escolaridade. Dentre os objetivos dessa investigação destacamos aquele que é mais relevante para a nossa pesquisa, que foi como a implementação de uma Sequência Didática Eletrônica, no Sistema SIENA, com os conteúdos da Estatística contextualizados com temas de relevância social contribui para a construção do conhecimento dos conceitos estatísticos.

Ainda que o tema da pesquisa foi de estatística para os 9º anos, ressaltamos a validade desse estudo para a presente investigação que também realiza a implementação de uma Sequência Didática no mesmo sistema de ensino. Os resultados apontados pela pesquisadora mostram que a implementação de uma Sequência Didática Eletrônica integrada com a estratégia metodológica de projetos de pesquisa oportunizou aos estudantes o estudo dos conceitos estatísticos, bem como condições para a compreensão de aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais desejáveis ao desenvolvimento da literacia estatística articulada ao desenvolvimento de habilidades estatísticas.

Delazari (2017) investigou a competência de Resolução de Problemas que envolvem o pensamento algébrico, nos conteúdos de equações de 1º grau e sistemas de equações de 1º grau, por meio dos testes adaptativos desenvolvidos no SIENA. O SIENA mostrou-se eficiente no desenvolvimento dos testes adaptativos, contribuindo para a identificação de que os alunos não apresentaram dificuldades em relação a resolução das equações do 1º grau e apresentaram dificuldades nos tópicos que envolviam sistemas de equações.

Schaeffer (2019) teve como objetivo investigar o desempenho de um grupo de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental ao resolverem situações problemas envolvendo os conteúdos de Números Naturais e as quatro operações. O experimento

realizado com os estudantes do 6º ano mostrou que um grupo de estudantes possuem relutância aos hábitos de leitura e interpretação das questões, ainda que acompanhados da professora pesquisadora, já outro grupo demonstrou um pensamento de nível adequado na construção do Pensamento Aritmético.

A presente investigação teve o trabalho de pesquisa de Schaeffer como ponto de partida de sua pesquisa. Utilizamos os testes adaptativos, bem como estudamos o grafo disponível e para cada um dos conceitos do grafo elaboramos e implementamos uma Sequência Didática Eletrônica que posteriormente foi aplicada com os estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental.

Ainda com vistas ao estudo previsto nesta investigação, foi realizada uma pesquisa nos trabalhos apresentados no VII Congresso Internacional de Ensino de Matemática (CIEM) de 2017. E para tal, foi selecionado um dos cento e vinte e oito trabalhos apresentados na modalidade da Educação Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental; e quatro dos quarenta e oito trabalhos apresentados na Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Totalizando cinco trabalhos, conforme podemos ver na figura 13.

Destacamos a importância da análise dos trabalhos referente aos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois a construção do Pensamento Aritmético, proposta desta investigação, depende das construções sobre números e operações realizadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Figura 13 - Trabalhos selecionados nos anais do CIEM 2017

Autor	Título	Modalidade
Clara Alice Ferreira CABRAL Ana Mara Coelho da SILVA	OPERAÇÕES ARITMÉTICAS POR MEIO DE EXPRESSÕES NUMÉRICAS: Investigações acerca das dificuldades no processo de ensino aprendizagem	Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental
Sula Cristina Teixeira NUNES Évelin Fulginiti de ASSIS Alessandra Figueiró THORNTON Luciana Vellinho CORSO	CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA EM SENSO NUMÉRICO PARA A PRÁTICA DE SALA DE AULA	Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
Jéssica Serra Corrêa da COSTA Cintia Melo dos SANTOS	CÁLCULO MENTAL: um olhar para o livro didático dos anos iniciais	Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
Ewellen Tenorio de LIMA Arlam Dielcio Pontes da SILVA	ESTRUTURAS ADITIVAS: Problemas de transformação no 5º ano do Ensino Fundamental	Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
Ingrid da Silva TORMA	RESOLUÇÃO E PRODUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NOS ANOS INICIAIS: experiência com uma turma de 4º ano	Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Fonte: CIEM (2017).

Cabral e Silva (2017) buscaram analisar o desempenho em operações Aritméticas por meio de expressões numéricas. Os sujeitos foram submetidos a testes contendo questões sobre o referido assunto. As questões foram organizadas com uma construção crescente de dificuldades, ou seja, elas apresentavam diferentes níveis de dificuldades, sendo classificadas em fácil, médio e difícil. Os resultados foram categorizados e revelaram que os estudantes apresentavam dificuldades nas operações básicas, como: adição, subtração, multiplicação e divisão. A partir da análise dos erros foi constatado também dificuldades na resolução de uma expressão numérica em relação a sua ordem de solução.

Nunes et al. (2017) apresentam o relato de experiência que visou discutir o senso numérico, sua conceituação, contribuições à educação e uma pesquisa de intervenção que objetivou investigar os efeitos de seu desenvolvimento e aprimoramento. Ressaltam a importância do senso numérico como base da construção de conhecimentos matemáticos posteriores, bem como seu papel nas dificuldades de aprendizagem em Matemática. A pesquisa de intervenção envolveu alunos com dificuldades em Matemática e foi realizada em três momentos: pré-teste, com aplicação de instrumentos de avaliação da aritmética e do senso numérico; intervenção, durante as quais a pesquisadora realizou dez encontros de atividades sistemáticas visando favorecer o desenvolvimento de determinadas habilidades referentes ao senso numérico; pós-teste, no qual os sujeitos foram reavaliados com os mesmos instrumentos da primeira etapa.

O resultado mostra que as crianças tiveram ganhos nas tarefas, demonstrando os efeitos promissores de uma intervenção focada em senso numérico. Além disso, o grupo apresentou avanços quanto às atitudes de trabalho, desempenhando um papel mais ativo diante dos conflitos e problemas que surgiam ao longo das atividades. Foi concluído ainda que intervenções atuaram como facilitadoras da aprendizagem, por isso necessitam ser valorizadas pelos docentes e estarem presentes no cotidiano das escolas.

Costa e Santos (2017) apresentam a análise de uma atividade relacionada com o cálculo mental proposta em uma coleção de livros didáticos do Ensino Fundamental. Analisar como o cálculo mental é trabalhado por essa coleção de livros, que foi aprovado pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), bem como o que há de cálculo mental em outras atividades em que essa habilidade não está explícita. Ainda que fique clara a ideia de que o aluno deve estabelecer as estratégias para resolução da tarefa apresentada, a pesquisa mostra que a forma como são propostas as tarefas não dá liberdade para que o aluno mobilize suas estratégias, uma vez que, anteriormente, ele

mostra como se deve resolver e solicita que a resolução siga o mesmo modelo. As autoras concluíram também que as tarefas que preparam para o cálculo mental não são trabalhadas apenas em seções que tem chamadas específicas.

Lima e Silva (2017) buscaram identificar os erros mais comuns na Resolução de Problemas aditivos. Os sujeitos resolveram seis situações-problemas e com isso foi possível observar que o baixo desempenho dos estudantes está intimamente relacionado a erros de cálculos numéricos e relacionais. Salientamos também a resistência apresentada pelos estudantes em escreverem as estratégias utilizadas na Resolução de Problemas. O que mostra a necessidade do trabalho com as variadas situações que atribuem sentido aos conceitos que devem ser desenvolvidos em sala de aula.

Torma (2017) inicia pontuando que a Resolução de Problemas é parte integrante de nossa vida diária e não pode ser vista como algo enfadonho e mecânico. O aluno precisa sentir prazer na descoberta. Seu projeto foi proposto aos alunos do 4º ano do Ensino Fundamental com o objetivo de trabalhar a dificuldade que a turma apresentava na interpretação e Resolução de Problemas matemáticos. Ela conclui que é possível mediar processos de resolução e produção de problemas em sala de aula e que esse é um trabalho persistente e paulatino, porém gratificante, em que o professor necessita estar bem preparado para alcançar os resultados desejados.

A autora destaca ainda que os momentos de socialização das estratégias de resolução foram importantes para a troca de conhecimentos e para avaliar as dificuldades dos alunos. Dessa forma, podendo mediar a compreensão e o encaminhamento de novas estratégias pelos alunos quando necessário, assim como para eles perceberem que há diferentes formas de resolver um mesmo problema, chegando-se na mesma solução. A partir do trabalho com problemas, os alunos puderam significar os procedimentos de Resolução de Problemas e construir ou consolidar conceitos matemáticos pertinentes às soluções.

A seguir aprofundaremos acerca da metodologia utilizada para a realização desta pesquisa.

4 PERCURSO METODOLÓGICO DA INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo apresentamos o percurso metodológico da investigação, que está fundamentada em uma abordagem qualitativa e que se propõe a investigar o desempenho dos estudantes do 6º ano em relação à consolidação do Pensamento Aritmético, com uma intervenção pedagógica, por meio de uma Sequência Didática Eletrônica.

4.1 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

Investigar o nível de desenvolvimento do Pensamento Aritmético em estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental é a proposta dessa investigação. Para isso, foi realizado um experimento com estudantes do município de Gravataí/RS. A presente pesquisa obteve parecer de aprovação no Comitê de Ética com o número: 20110619.2.0000.5349.

A investigação possui uma abordagem qualitativa, que de acordo com Flick (2009), dirige-se à análise de casos concretos em suas peculiaridades locais e temporais, partindo das expressões e atividades das pessoas em seus contextos locais.

Segundo Esteban, a pesquisa qualitativa é:

uma atividade sistemática orientada à compreensão em profundidade de fenômenos educativos e sociais, à transformação de práticas e cenários socioeducativos, à tomada de decisões e ao descobrimento e desenvolvimento de um corpo organizado de conhecimentos (ESTEBAN, 2010, p.127).

As características que definem uma investigação qualitativa, segundo Bogdan e Biklen (1994), são estas: os dados são obtidos no ambiente natural, sendo o investigador o instrumento principal; os dados recolhidos têm caráter descritivo; os interesses do investigador estão centrados no processo e não simplesmente nos resultados; a análise tende a ser feita de uma forma indutiva; o investigador deseja essencialmente compreender o significado que os participantes atribuem às suas experiências.

Esta pesquisa qualitativa é do tipo estudo de caso, que de acordo com Gil (2008) é um estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado. Para Yin (2005), o estudo de caso investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

Segundo Peres e Santos (2005), o pesquisador que opta pelo estudo de caso precisa ter atitude aberta e flexível, estar atento a aspectos novos e relevantes que podem surgir no decorrer da investigação, utilizar uma variedade de fontes de dados, de métodos

de coleta, de instrumentos e procedimentos para contemplar as múltiplas dimensões do fenômeno investigado. É imprescindível que o pesquisador apresente uma postura ética na transcrição dos dados analisados.

Em concordância com André:

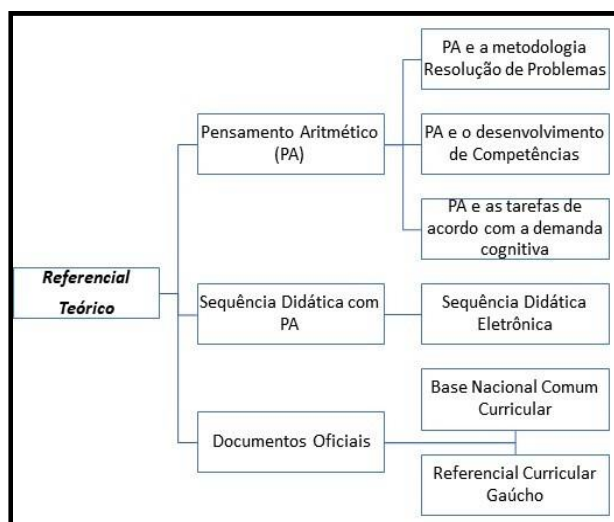
Se o interesse é investigar fenômenos educacionais no contexto natural em que ocorrem, os estudos de caso podem ser instrumentos valiosos, pois o contato direto e prolongado do pesquisador com os eventos e situações investigadas possibilita descrever ações e comportamentos, captar significados, analisar interações, compreender e interpretar linguagens, estudar representações, sem desvinculá-los do contexto e das circunstâncias especiais em que se manifestam. (ANDRÉ, 2013, p.97).

Nesta investigação, optamos pelo estudo de caso, pois de acordo com Ponte (1994), esse é o estudo de uma entidade bem definida, que visa conhecer em profundidade o seu “como” e os seus “porquês”, evidenciando a sua unidade e identidade própria.

Conforme Nisbett e Watts ([s.a.] apud ANDRÉ, 2013) o desenvolvimento dos estudos de caso segue, em geral, três fases: a exploratória, a fase de coleta dos dados e a fase de análise sistemática dos dados. Descrevemos a seguir as fases de desenvolvimento desta investigação.

Na primeira fase construímos o referencial teórico, composto por duas temáticas: o Pensamento Aritmético e Sequência Didática, bem como o que trazem os documentos oficiais em relação às temáticas, tais como a BNCC, as Diretrizes Curriculares do Rio Grande do Sul e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), conforme apresentamos na Figura 14:

Figura 14 - Esquema do referencial teórico



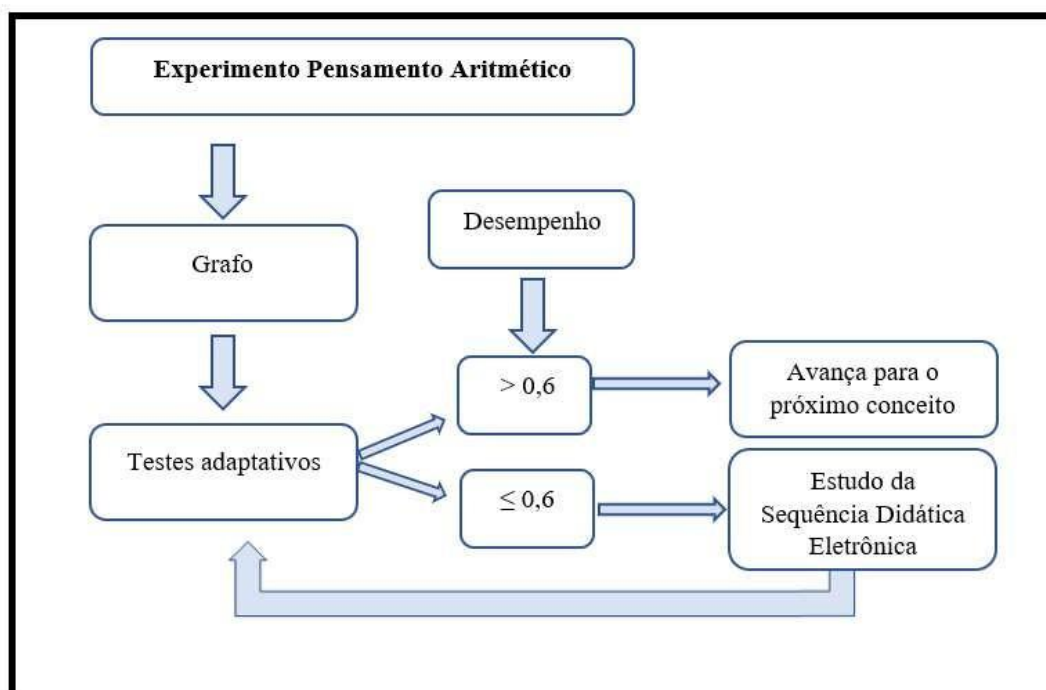
Fonte: A pesquisa.

Ainda compondo a primeira fase foi realizada a implementação do ambiente de investigação na plataforma SIENA, por meio das seguintes ações:

- (I) estudo e análise do grafo, já disponibilizado no sistema SIENA, no trabalho de pesquisa sobre Pensamento Aritmético: um experimento com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, de Schaeffer (2019);
- (II) análise do banco de questões dos testes adaptativos, referentes a cada um dos conceitos do grafo, desenvolvidas na dissertação de Schaeffer (2019), já disponibilizadas no SIENA;
- (III) investigação e seleção de atividades didáticas envolvendo diferentes demandas cognitivas e com a metodologia Resolução de Problemas;
- (IV) desenvolvimento das sequências didáticas eletrônicas, para cada conceito do grafo, utilizando as atividades investigadas.

A segunda fase consiste no desenvolvimento do experimento com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental do município de Gravataí/RS, onde os estudantes fizeram os testes adaptativos de cada conceito do grafo e nos conceitos que apresentaram dificuldades (nota inferior a 0,6, de um intervalo de 0,1), realizaram a Sequência Didática Eletrônica disponibilizada, refazendo os testes adaptativos para ver se os estudos foram significativos e se as Sequências Didáticas possibilitaram aos estudantes um melhor desempenho nos testes. Conforme descrevemos no esquema da figura 15.

Figura 15 - Esquema do experimento Pensamento Aritmético com estudantes do 6º ano do EF



A terceira fase, de análise sistemática dos dados, consistiu na análise dos resultados coletados durante a aplicação do experimento realizado. Os instrumentos de coleta de dados foram: os bancos de dados do sistema SIENA.

Os dados foram organizados nas seguintes categorias: perfil dos estudantes participantes do experimento, desempenho dos estudantes nos testes adaptativos, análise da Sequência Didática e levantamento das possibilidades e dificuldades encontradas pelos estudantes no estudo delas.

A seguir apresentamos o sistema SIENA, desenvolvido pelo grupo de Pesquisa GECEM, do PPGECIM, e que está representado pelo texto padrão, conforme segue.

4.2 SIENA – SISTEMA INTEGRADO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Segundo Grossi (2008, apud GROENWALD; ZOCH; HOMA, 2009) os educadores têm como desafio descobrir maneiras diferentes de ensinar a mesma coisa para diferentes estudantes, pois eles têm ritmos e históricos variados. Além disso, o sistema educacional, historicamente, é projetado igualmente para todos os estudantes, de forma que o aluno deve adaptar-se em um contexto educacional definido.

Para as autoras, o professor além de questionar a abordagem do conteúdo, deve despertar a curiosidade do educando e demonstrar sua utilização em diferentes situações da vida real. Assim, um dos desafios que os professores encontram, em sala de aula, é a identificação das dificuldades individuais dos alunos para realizar um planejamento individualizado.

Nesse sentido, o uso de recursos informáticos pode influenciar beneficentemente quando utilizados como suporte ao trabalho docente, contribuindo na agilidade de suas tarefas, como fonte de informação do conhecimento real dos alunos ou na utilização de sistemas inteligentes que auxiliem o professor na sua docência (GROENWALD; RUIZ, 2006).

Kampff, Machado e Cavenini (2004) afirmam que em uma sociedade de bases tecnológicas, com mudanças contínuas, não é mais possível desprezar o potencial pedagógico que as tecnologias de informação e Comunicação (TIC) apresentam e o quanto estão incorporadas à educação. Assim, o computador é um instrumento pertinente no processo de ensino e aprendizagem, cabendo à escola utilizá-lo de forma coerente com uma proposta pedagógica atual e comprometida com uma aprendizagem significativa.

Nessa perspectiva, o SIENA foi organizado pelos grupos de Tecnologias Educativas da Universidade de La Laguna, Tenerife, Espanha e o GECEM (Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática) da ULBRA (Universidade Luterana do Brasil). O SIENA é um sistema inteligente que:

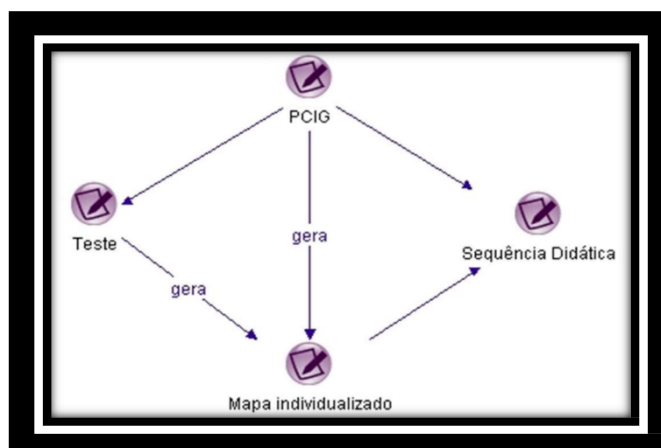
é capaz de comunicar informações sobre o conhecimento dos alunos em determinado tema, tem o objetivo de auxiliar no processo de recuperação de conteúdos matemáticos, utilizando a combinação de mapas conceituais e testes adaptativos (GROENWALD; RUIZ, 2006, p.26).

Conforme Groenwald e Ruiz (2006), esse sistema permite ao professor uma análise dos níveis de conhecimentos prévios de cada aluno, possibilitando um planejamento do processo do ensino e aprendizagem de acordo com a realidade dos alunos, podendo proporcionar uma aprendizagem significativa. O processo informático permite gerar um mapa individualizado das dificuldades dos alunos, as quais estarão ligadas as sequências didáticas, que servirão para recuperar as dificuldades que cada aluno apresenta no conteúdo desenvolvido.

O SIENA foi desenvolvido por meio de uma variação dos tradicionais mapas conceituais (NOVAK; GOWIN, 1988), sendo denominado de Grafo Instrucional Conceito Pedagógico – PCIG (Pedagogical Concept Instrucional Graph), que permite a planificação do ensino e da aprendizagem de um tema específico. O grafo não ordena os conceitos segundo relações arbitrárias, eles são colocados de acordo com a ordem lógica em que devem ser apresentadas aos alunos. Portanto, o grafo deve ser desenvolvido de acordo com as relações do tipo “o conceito A deve ser ensinado antes do conceito B”, começando pelos nodos (conceitos no grafo) dos conceitos prévios, seguindo para os conceitos fundamentais até atingir os nodos objetivos.

Cada conceito do grafo está ligado a um teste adaptativo que gera o mapa individualizado das dificuldades do estudante e contém uma sequência didática, conforme a Figura 16.

Figura 16 - Esquema do Sistema SIENA



Fonte: SIENA (2020).

Um teste adaptativo informatizado é administrado pelo computador, que procura ajustar as questões do teste ao nível de habilidade de cada examinado. Segundo Costa (2009) um teste adaptativo informatizado procura encontrar um teste ótimo para cada estudante, para isso a proficiência do indivíduo é estimada interativamente durante a administração dos testes, dessa maneira só são selecionados os itens que mensuram eficientemente a proficiência do examinado.

O teste adaptativo tem por finalidade administrar questões de um banco de questões previamente calibradas, que correspondem ao nível de capacidade do examinado. Como cada questão apresentada a um indivíduo é adequada à sua habilidade, nenhuma questão do teste é irrelevante (SANDS; WATERS, 1997). Ao contrário dos testes de papel e caneta, cada estudante recebe um teste com questões diferentes e tamanhos variados, produzindo uma mediação mais precisa da proficiência e com uma redução do tamanho do teste, em torno de 50% (WAINER, 2000).

No SIENA o teste adaptativo é realizado em cada nodo do grafo, devendo ser cadastradas perguntas que irão compor o banco de questões, com o objetivo de avaliar o grau de conhecimento que o aluno possui de cada conceito.

As perguntas são de múltipla escolha, classificadas em fáceis, médias e difíceis, sendo necessário definir para cada pergunta: o grau de sua relação com o conceito, o grau de sua dificuldade, a resposta verdadeira, a possibilidade de responder a pergunta considerando exclusivamente sorte ou azar, a estimativa do conhecimento prévio que o aluno tem sobre esse conceito, o tempo de resposta (em segundos) para o aluno responder à pergunta. O teste adaptativo estima o grau de conhecimento do aluno para cada conceito, de acordo com as respostas do estudante.

A ferramenta informática parte dos conceitos prévios, definidos no grafo, e começa a avaliá-los, progredindo sempre que o aluno consegue uma nota superior ao estipulado pelo professor no teste. Quando um conceito não é superado, o sistema não prossegue avaliando por esse ramo de conceitos do grafo, pois se entende que esse conceito é necessário para a compreensão do seguinte. Nesse momento abre para o estudante a possibilidade de realizar a sua recuperação, por intermédio do estudo da sequência didática desse conceito. Ressaltamos que o sistema poderá prosseguir por outras ramificações do grafo.

Para estimar o conhecimento do aluno em cada conceito do grafo, o SIENA implementa uma rede bayesiana entre os conceitos implicados nesse nodo do grafo e as perguntas, do tipo múltipla escolha, criadas para esses conceitos estão divididas em vários níveis de dificuldade. A estimativa é um processo iterativo em que o sistema vai lançando perguntas e cada pergunta lançada aos estudantes se estima o conhecimento mediante as fórmulas de Bayes:

$$P(C+ / p_{1+}) = \frac{P(C+) \times P(p_{1+} / C+)}{P(p_{1+})}$$

Onde:

$$P(p_{1+}) = P(C+) \times P(p_{1+} / C+) + P(C-) \times P(p_{1+} / C-)$$

para o caso que se acerte a pergunta, e

$$P(C+ / p_{1-}) = \frac{P(C+) \times P(p_{1-} / C+)}{P(p_{1-})}$$

Onde

$$P(p_{1-}) = P(C+) \times P(p_{1-} / C+) + P(C-) \times P(p_{1-} / C-)$$

Para o caso em que a pergunta seja respondida incorretamente, em que $P(C+)$ representa o conhecimento *a priori* estimado na pergunta anterior, $P(p_{1+}/C+)$, representa a probabilidade de que se acerte a pergunta condicionado a saber o conceito, $P(p_{1+}/C-)$, é a probabilidade de acertar a pergunta sem conhecer o conceito, $P(p_{1-}/C+)=1- P(p_{1+}/C+)$ y $P(p_{1-}/C-)=1-P(p_{1+}/C-)$. O processo iterativo finaliza quando a estimativa não se altera significativamente. O teste adaptativo se adapta ao conhecimento do estudante elegendo

uma pergunta de igual ou com maior dificuldade, se a pergunta anterior foi contestada corretamente, e dificuldade igual ou menor se a pergunta foi respondida incorretamente.

O sistema mostrará, por meio do seu banco de dados, quais foram as perguntas realizadas, quais foram respondidas corretamente e qual a estimativa sobre o grau de conhecimento de cada conceito, conforme o exemplo apresentado na figura 17.

Figura 17 - Exemplo do banco de dados de um teste adaptativo de um conceito

Respuesta	Respuesta correcta	Tiempo(antes de que se acabe)	Pregunta	Puntos antes
1	true	49	Qual é o número que está representado no ábaco?	0.200
1	true	49	Qual é o número que está representado no ábaco?	0.238
4	false	231	Se agrupamos sessenta e cinco unidades em grupos de dez, teremos ao todo?	0.281
2	false	128	Que número está representado no QVL?	0.281
2	false	128	Que número está representado no QVL?	0.281
4	false	130	Qual o número representado no ábaco?	0.281

Fonte: SIENA (2020).

O sistema possui duas opções de uso: a primeira serve para o aluno estudar os conteúdos dos nodos do grafo e realizar o teste para verificar quais são seus conhecimentos sobre determinados conteúdo. Já a segunda opção oportuniza ao aluno realizar o teste e estudar os conceitos nos quais apresentou dificuldade, sendo possível uma recuperação individualizada dos conteúdos em que não conseguiu superar a média estipulada como necessária para avançar. Todos os nodos do grafo estão ligados a uma sequência didática que possibilita ao aluno estudar os conceitos ou realizar a recuperação dos nodos em que apresentou dificuldades.

As sequências didáticas são um conjunto de atividades organizadas de maneira sistemática, planejadas para o processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo, etapa por etapa. São organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos e envolvem atividades de aprendizagem e avaliação (DOLZ; SCHNEUWLY, 2004).

Segundo Zabala (1998) as sequências didáticas 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,

por meio da sequência didática é possível analisar as diferentes formas de intervenção e avaliar a pertinência de cada uma delas.

A plataforma SIENA está disponível no endereço eletrônico⁸, sendo que o acesso ao trabalho e ao banco de dados está restrito a usuários cadastrados no sistema. Esse cadastro é realizado pelos administradores da plataforma, e é fornecido *login* e senha pessoal para acesso.

⁸O endereço eletrônico dessa plataforma está disponível em: <<http://siena.ulbra.br>>. Também disponível nas referências bibliográficas da pesquisa.

5 AMBIENTE DE INVESTIGAÇÃO

De acordo com Groenwald (2020), todo ambiente de investigação desenvolvido no SIENA é composto por um mapa conceitual, um grafo, os bancos de questões para os testes adaptativos e uma Sequência Didática para cada conceito do grafo, conforme mostramos na figura 18. Neste capítulo apresentamos como foi desenvolvido o ambiente de investigação no SIENA referente ao estudo do Pensamento Aritmético proposto para estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental.

Figura 18 - Ambiente de investigação no sistema SIENA



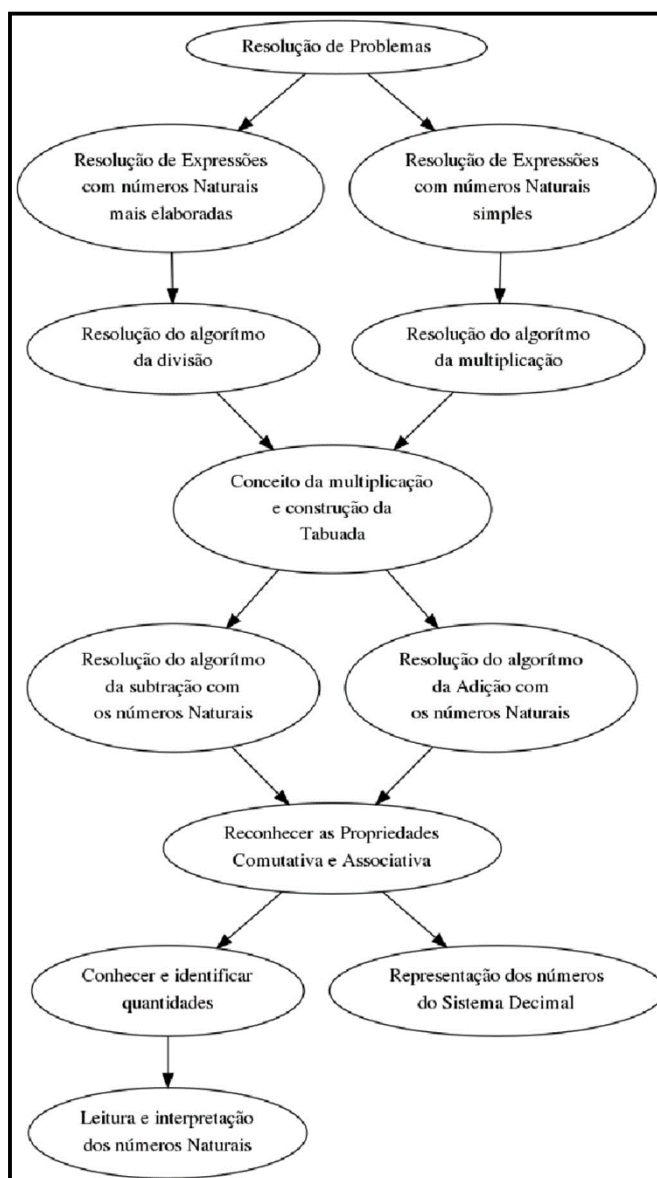
Fonte: Groenwald (2020).

Iniciamos a construção desse ambiente de investigação a partir da análise e dos estudos realizados no SIENA e do material já construído na dissertação de mestrado de Schaeffer (2019), intitulada *Pensamento Aritmético: um experimento com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental*.

No grafo construído por Schaeffer (2019) identificamos que ele propõe doze conceitos fundamentais para o trabalho com os estudantes dessa faixa etária. A partir do desempenho dos estudantes no desenvolvimento dos testes adaptativos, é possível analisar as construções do Pensamento Aritmético dos conceitos já consolidadas pelos estudantes, bem como aqueles conceitos que eles ainda possuem dificuldades, a fim de garantir um planejamento didático personalizado no processo de ensino e aprendizagem ao longo de sua caminhada, pois os resultados do desempenho dos estudantes nos testes adaptativos possibilita isso.

A figura19 mostra o grafo elaborado por Schaeffer (2019).

Figura 19 - Grafo com o conteúdo do Pensamento Aritmético



Fonte: Schaeffer (2019).

Em um segundo momento prosseguimos o estudo dos itens dos testes adaptativos, também já disponibilizados no SIENA, realizados por Schaeffer (2019). E posteriormente aos estudo mencionados, foi desenvolvida uma Sequência Didática Eletrônica para cada um dos conceitos do grafo, que é a proposta desta investigação.

Assim, primeiro será proposto aos estudantes que realizem os testes adaptativos e se o desempenho for inferior a 0,6, de um intervalo de 0,1, o sistema SIENA encaminha para os estudos de recuperação nas Sequências Didáticas desenvolvidas.

5.1. TESTES ADAPTATIVOS NO SIENA⁹

Os testes adaptativos têm por finalidade administrar as questões de um banco de questões previamente calibradas, que correspondam ao nível de capacidade do examinado. Como cada questão apresentada a um indivíduo é adequada à sua habilidade, nenhuma questão do teste é irrelevante (SANDS; WATERS, 1997). Ao contrário dos testes de papel e caneta, cada estudante recebe um teste com questões diferentes e tamanhos variados, produzindo uma medição mais precisa da proficiência e com uma redução, do tamanho do teste, em torno de 50% (WAINER, 2000).

No SIENA, o teste adaptativo é realizado em cada conceito do grafo, devendo ser cadastradas perguntas que irão compor o banco de questões, com o objetivo de avaliar o grau de conhecimento que o estudante possui de cada conceito. As perguntas são de múltipla escolha, classificadas em fáceis, médias e difíceis, sendo necessário definir para cada pergunta: o grau de dificuldade, a resposta verdadeira, a possibilidade de responder a pergunta considerando exclusivamente sorte e azar, a estimativa do conhecimento prévio que o estudante tem sobre esse conceito, o tempo de resposta (em segundos) para o estudante responder à pergunta. O teste adaptativo estima ainda o grau de conhecimento do estudante para cada conceito, de acordo com as suas respostas.

Para isso, o teste adaptativo vai lançando perguntas aleatórias aos estudantes, com um nível de dificuldade conforme as suas respectivas respostas, se o estudante vai respondendo corretamente, o sistema diminui o nível de dificuldade da pergunta seguinte. Para as questões de nível fácil foi estipulada a pontuação de 0,3, para as de nível médio a pontuação foi de 0,33 e para as de nível considerado difícil a pontuação foi de 0,45.

O teste adaptativo funciona lançando perguntas aleatórias ao aluno, com um nível de dificuldade de acordo com as respostas do estudante ao teste. O sistema dispõe de um mecanismo de parada, quando já não pode obter uma maior estimativa sobre o grau de conhecimento de um conceito ou quando já não existam mais perguntas.

Por essa razão, cada conceito do grafo deve ter um número suficiente de perguntas, de diferentes níveis de dificuldade. A aprovação do estudante, em cada conceito, se dá sempre que alcançar uma nota superior ao estipulado -pelo professor- no teste. Nesta investigação foi determinado 0.6, como nota média, entre 0.1 e 1.0.

⁹O texto deste item 5.1 é padrão do GECEM/ULBRA – Canoas – RS (Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática) relativo ao sistema SIENA.

Os testes adaptativos, implementados no SIENA, na dissertação de Schaeffer (2019) são compostos por 45 questões para cada conceito do grafo. Essas questões são de múltipla escolha, com 5 alternativas de resposta para cada, numeradas de 0 a 5. São classificadas em três níveis de dificuldades: fácil, médio e difícil. Essas questões que serão utilizadas nesta investigação são apresentadas em cada um dos conceitos do grafo.

5.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA

Apresentamos a Sequência Didática indicada para os sextos anos do Ensino Fundamental para o estudo dos conceitos do Pensamento Aritmético, que está estruturada em doze tópicos, assim denominados: Leitura e Interpretação dos Números Naturais; Conhecer e Identificar Quantidades; Representação dos Números no Sistema Decimal; Resolução do Algoritmo da Adição; Resolução do Algoritmo da Subtração; Reconhecer as Propriedades Comutativas e Associativas; Conceito da Multiplicação e Construção da Tabuada; Resolução do Algoritmo da Multiplicação; Resolução do Algoritmo da Divisão; Resolução de Expressões com Números Naturais simples; Resolução de Expressões com Números Naturais mais elaborados e Resolução de Problemas.

A presente investigação propõe as Sequências Didáticas, em conformidade com Zabala (1998), como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.

A Sequência Didática buscou proporcionar um ambiente de interatividade, por meio da metodologia de Resolução de Problemas, conforme descrito no referencial teórico, a fim de consolidar e/ou ainda construir alguns dos conceitos que formam o Pensamento Aritmético. Para a consolidação e/ou construção dessas competências utilizamos uma sequência de tarefas, as atividades, devidamente analisadas de acordo com as suas demandas cognitivas em uma distribuição que contemplasse o desenvolvimento das habilidades propostas a cada conceito do grafo. Nas sequências foram utilizados os seguintes recursos:

a) Processador de texto: utilizamos o Word, salvo na página da Web, para a construção das páginas iniciais. Para cada tópico do gráfico há uma página inicial, contendo os *hiperlinks* de cada atividade que permite o acesso dos alunos. A Figura 14 apresenta a página inicial do conceito Leitura e Interpretação dos Números Naturais, na qual cada uma das imagens possui um *hiperlink* que encaminha para a tarefa a ser

desenvolvida;

b) Materiais de estudos: para a criação dos materiais utilizamos o *Power Point Software* que possibilita a criação, edição e exibição de apresentações gráficas. As apresentações são salvas pela apresentação do Google. Para a construção dos materiais de estudos construídos no *Power Point* foram utilizados gravuras oriundas do *Bitmoji* e imagens salvas em resolução *jpg* disponíveis na *internet*, como agentes pedagógicos inseridos em um ambiente para a construção dos conceitos relativos ao Pensamento Aritmético;

c) Atividades na plataforma *H5P*: é uma estrutura de colaboração de conteúdo gratuita e de código aberto baseada em *JavaScript*, que visa facilitar a criação, o compartilhamento e a reutilização de conteúdo interativo. O objetivo dessa ferramenta é disponibilizar os recursos necessários para a criação de jogos educacionais que podem ser integrados a qualquer conteúdo. Utilizamos dessa ferramenta para a elaboração de atividades envolvendo os conceitos a serem trabalhados no grafo;

d) Aplicativo do *JClic*: esse é um programa para a criação, realização e avaliação de atividades educativas multimídia, desenvolvido na plataforma Java. As atividades realizadas no aplicativo permitem aos estudantes exercitarem os conceitos abordados no material de estudos por meio de diversos tipos de atividades educativas, como: associações, caça-palavras, atividades de exploração, quebra-cabeça, entre outras.

A presente investigação propõe a Sequência Didática Eletrônica, de acordo com Groenwald (2014), como um instrumento facilitador para o planejamento didático do professor que tem o desafio de descobrir maneiras diferentes de ensinar a mesma coisa, já que os estudantes têm ritmos e históricos variados.

Serão apresentadas as atividades desenvolvidas para o estudo dos conteúdos que envolvem a construção do Pensamento Aritmético. As atividades incluem apresentações em *Power Point* como material de estudos dos conceitos, utilizando cenários que foram construídos com recursos do próprio *software* e imagens da *internet*. Cada um dos materiais de estudo foi exemplificado com questões do cotidiano e procura envolver os estudantes na resolução de diferentes situações problemas. Cada conceito oferece atividades desenvolvidas no aplicativo *JClic* e atividades desenvolvidas na Plataforma on-line *H5P*.

Para a elaboração dessas sequências levamos em consideração os estudos realizados que compõem o Referencial Teórico em relação ao Pensamento Aritmético PIAGET(1971); LINS e GIMENEZ(1997); VYGOTSKY(2001); SAN'TANA(2015). Já ao Pensamento Aritmético e as tarefas que seriam propostas de acordo com a demanda cognitiva de cada uma PONTE (2017); PENALVA e LLINARES (2003); SMITH e STEIN (1998). Consideramos também o que dizem os referenciais curriculares, a BNCC (BRASIL, 2018) e os demais autores em relação as pesquisas realizadas no SIENA MONTEIRO (2013); LEMOS (2013); FIUZA (2015); BUENO (2016); MELO (2017); DELAZARI (2017); SCHAEFFER (2019).

Ainda em relação à construção dos materiais de estudos e as atividades desenvolvidas no *JClick* e na plataforma *H5P*, foram criadas questões e outras adaptadas de livros didáticos de Andrini e Vasconcellos (2015); Dante (2018); Giovanni, Junior e Castrucci (2015); Imenes e Lellis (2006); Mori e Onaga (2012); Projeto Araribá (LEONARDO, 2010).

A seguir serão abordadas as Sequências Didáticas Eletrônicas para cada um dos conceitos do grafo.

5.2.1 Conceito: Leitura e Interpretação dos Números Naturais

Apresentamos, na figura 20, exemplos de questões de nível fácil, médio e difícil, respectivamente, que foram implementadas para os testes adaptativos referente ao conceito: Leitura e Interpretação dos Números Naturais.

Figura 20 - Questões referente ao conceito de leitura e interpretação dos Números Naturais

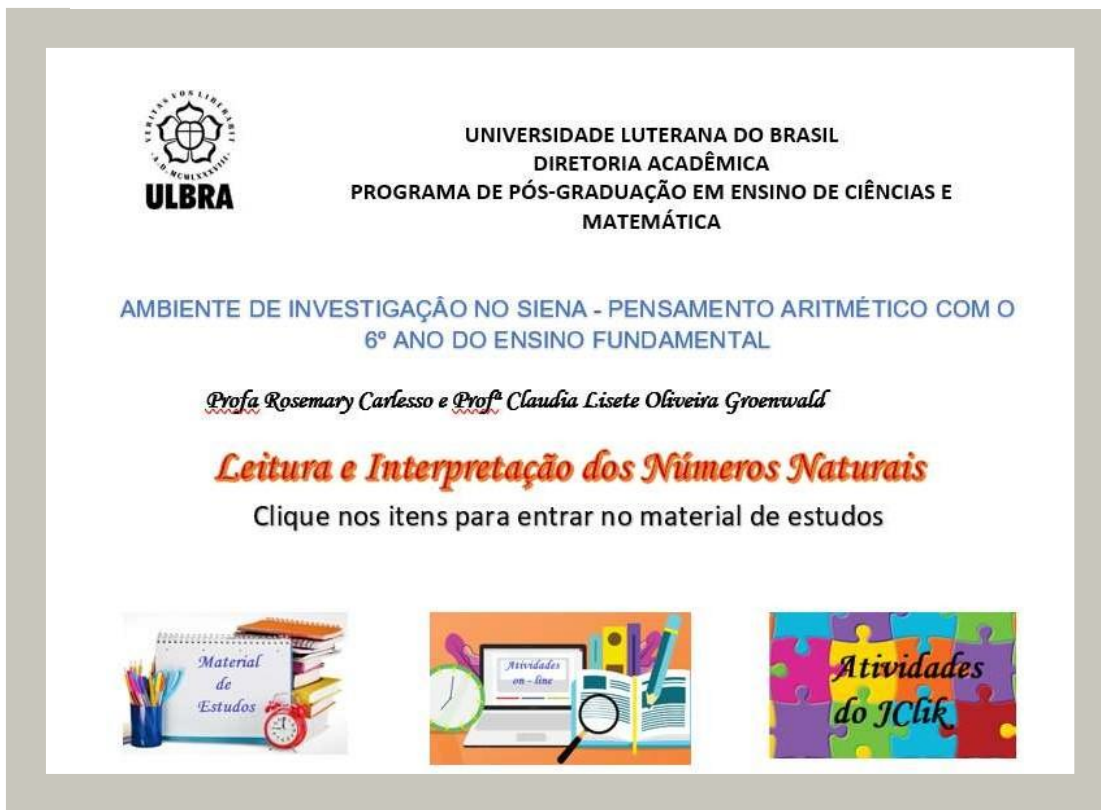
Represente o Número nove mil oitocentos e sete.	Qual o resultado se subtrairmos 907 de 3 153?	No ano de 2016, Júlia gastou R\$ 6.000,00 de aluguel. Quanto Júlia paga mensalmente de aluguel?
1) 9 087	1) 2 156	1) R\$ 600,00
2) 9 087	2) 2 246	2) R\$ 450,00
3) 9 870	3) 3 246	3) R\$ 400,00
4) 9 807	4) 3 907	4) R\$ 550,00
5) 9 097	5) 2 247	5) R\$ 500,00
6) 9 805		

Fonte: Schaeffer (2019, p.139).

Esse conceito visa verificar o sentido numérico construído pelos estudantes, transpondo as informações da língua materna para a linguagem Matemática através da escolha da resposta que demonstra a resolução da questão proposta. Nesse conceito esta envolvida a habilidade EF06MA02, proposta pela BNCC (BRASIL, 2018) que reconhece o sistema de numeração decimal, como o que prevaleceu no mundo ocidental, de modo a sistematizar suas principais características. Apresentamos na Figura 21 a página inicial

do conceito referente a Leitura e Interpretação dos Números Naturais.

Figura 21 - Página inicial do conceito leitura e interpretação dos Números Naturais



UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

AMBIENTE DE INVESTIGAÇÃO NO SIENA - PENSAMENTO ARITMÉTICO COM O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Profª Rosemary Carlusso e Profª Cláudia Lisete Oliveira Groenwald

Leitura e Interpretação dos Números Naturais

Clique nos itens para entrar no material de estudos

Material de Estudos

Atividades on-line

Atividades do JClick

Fonte: SIENA (2020).

Para esse conceito foi elaborada uma Sequência Didática que explora os números no cotidiano, a escrita com os algarismos, o antecessor e o sucessor e a comparação dos números a partir de situações problemas com foco na resolução de problemas. Incluímos questões buscando o trabalho interdisciplinar, que abordam assuntos como o número de habitantes de determinados estados, a extensão territorial, entre outros. A Resolução de Problemas é proposta de forma interativa, na qual o aluno ao clicar no resultado tem a confirmação de que está correto ou a oportunidade de ler e interpretar novamente, retomando a questão e com nova tentativa de resposta. Conforme apresentamos na figura 22.

Figura 22 - Material de estudos referente a leitura e interpretação dos Números Naturais

ULBRA UNIVERSIDADE LUIZIANA DO BRASIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
PPGECIM

Rosemary Carlesso
Orientadora: Dr. Cláudia Lisete Oliveira Groenwald

Leitura e Interpretação dos Números Naturais

Bem-vindos à aula de hoje! Eu sou a profª Karen e juntos vamos trabalhar sobre os números naturais.

Ótima pergunta! Vamos pesquisar...

Professora, podemos saber quantas pessoas habitam nosso planeta?

Sete bilhões de pessoas? Como escrever esse número com algarismos?

Sete bilhões é um número que começa com 7, depois 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0. Vamos escrevê-lo no quadro.

7 000 000

A sequência dos Números Naturais é infinita e podemos representá-la em uma reta numérica.

Os números naturais são infinitos.

Vamos fazer uma combinação? Olha as cartas que temos aqui, associando esses algarismos, quais são os números que podemos formar?

432?

Perfeito! Agora se mudarmos a ordem dos algarismos eles mudaram o seu valor.

423
432
524
342
214
243

Siga-me, e depois agora é você colocar esses números em ordem crescente.

do menor para o maior

Muito bem.

234, 243,
324, 342,
423, 432



Resolução de Problemas

A tabela mostra os cinco países mais extensos do mundo.

Cinco países mais extensos	
País	Extensão territorial
Brasil	8 514 876
Canadá	9 984 670
China	9 572 900
Estados Unidos	9 372 614
Rússia	17 075 400

Clique na opção que mostra qual o país com maior extensão territorial?

a) 8 514 876
b) 9 984 670
c) 9 572 900
d) 9 372 614
e) 17 075 400

Resolução de Problemas

A tabela mostra os cinco países mais extensos do mundo.

Cinco países mais extensos	
País	Extensão territorial
Brasil	8 514 876
Canadá	9 984 670
China	9 572 900
Estados Unidos	9 372 614
Rússia	17 075 400

Clique na opção que mostra qual o país com maior extensão territorial?

a) 8 514 876
b) 9 984 670
c) 9 572 900
d) 9 372 614
e) 17 075 400

Resolução de Problemas

A bacia hidrográfica do rio Amazonas é a maior do mundo em disponibilidade de água, cobrindo aproximadamente 6 110 000 de quilômetros quadrados. Segundo medições do INEP (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), o rio Amazonas é o maior do mundo (mais extenso e com maior volume de água), com aproximadamente 6 990 quilômetros de extensão (140 quilômetros a mais que o rio Nilo, no Egito). Seus principais afluentes no Brasil são os rios Madeira, Tapajós e Negro.

Escreva os números no quadro de ordens.

Descentenas			Dezenas			Unidades		
Centenas	Dezenas	Unidades	Centenas	Dezenas	Unidades	Centenas	Dezenas	Unidades

Resolução de Problemas

O ponto mais alto do Brasil é o pico da Neblina, com aproximadamente 2 000 + 900 + 90 + 3 metros de altura. Ele está localizado no Amazonas, na fronteira do Brasil com a Venezuela. Escreva a medida da altura do pico da Neblina.

Resolução de Problemas

A média das medidas de distância entre a Terra e o Sol é de aproximadamente cento e quarenta e nove milhões e seiscentos mil quilômetros.

Quantos algarismos são necessários para escrever esse número?

a) 120 324
b) 12 324
c) 123 024
d) 12 224

Resolução de Problemas

O número formado por duas unidades de milhão, mais três centenas de milhar, mais duas dezenas de milhar, mais sete centenas, mais oito unidades é:

a) 2 230 780
b) 2 327 008
c) 2 320 780
d) 2 320 708

Resolução de Problemas

O número dado pela decomposição $10\ 000 + 2\ 000 + 300 + 20 + 4$ é

a) 120 324
b) 12 324
c) 123 024
d) 12 224

Resolução de Problemas

A diferença entre o número cento e vinte e sete mil e o número trinta e sete mil é:

a) 90 908
b) 90 098
c) 90 998
d) 90 000

Com o objetivo de sistematizar e envolver o estudante com atividades que desperte-o a conhecer outras formas de aprender, foram desenvolvidas atividades on-line utilizando a plataforma *H5P*. Na figura 23 apresentamos exemplos das atividades que foram desenvolvidas na plataforma com o objetivo de sistematizar os conceitos trabalhados.

Figura 23 - Atividades da plataforma H5P referente ao conceito de leitura e interpretação dos Números Naturais

Como é $600.000 + 40.000 + 300 + 80$ na forma padrão?

640.380

600.438

604.380

Qual é a expressão equivalente a 7.2997?

$7.000 + 200 + 90 + 9$

$700 + 20 + 29$

$7 + 2 + 2 + 9$

Fonte: SIENA (2020).

No aplicativo *JClic* desenvolvemos atividades como exercícios para esse conceito, destacando a identificação da escrita dos Números Naturais de diferentes formas, conforme mostramos na figura 24.

Figura 24 - Atividades do JClic referente ao conceito de leitura e interpretação dos Números Naturais

Associe os números e a sua ordem crescente.

8 808	5 ^o
8 888	1 ^o
8 088	4 ^o
8 008	3 ^o
8 080	6 ^o
8 880	7 ^o
8 800	2 ^o

Resolva a situação problema e assinale a alternativa correta.

Um produto ficou em promoção do dia 17 de maio ao dia 8 de junho. Quantos dias esse produto ficou em promoção?

24 dias 23 dias 21 dias 22 dias

Assinale a operação que representa a resposta correta.

Antes de dormir, Sabrina sempre lê um pouco. Sábado, ela leu do início da página 20 até o final da página 65 de um livro. Quantas páginas Sabrina leu?

65×20 $65 - 20$ $65 + 20$

Leia com atenção e determine o resultado correto.

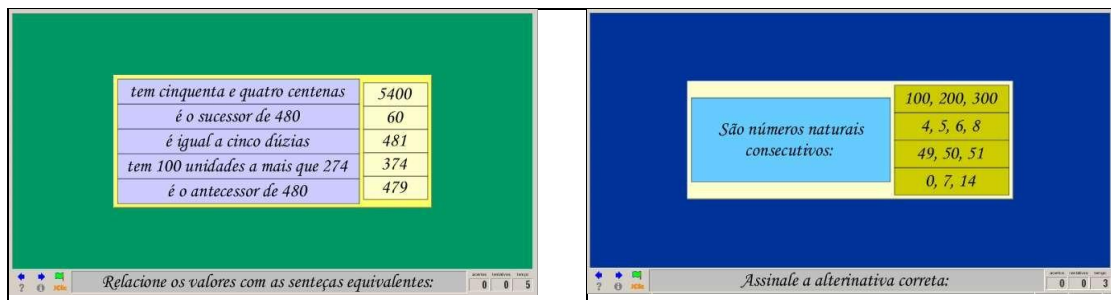
Em uma farmácia, um medicamento foi embalado em caixas onde cabem 1 000, 100, 10 e 1 unidades. O total de caixas utilizadas aparece na figura a seguir. Quantas unidades desse medicamento foram embaladas?

dois mil trezentos e quarenta e quatro

dois mil

dois mil trezentos e sessenta e quatro

trezentos e sessenta e quatro



Fonte: SIENA (2020).

5.2.2 Conceito: Conhecer e Identificar Quantidades

O objetivo desse conceito era trabalhar a decomposição dos Números Naturais, na figura 25 apresentamos exemplos de questões de níveis fácil, médio e difícil, respectivamente, para o segundo conceito do grafo: Conhecer e Identificar quantidades.

Figura 25 - Questões do conceito de conhecer e identificar quantidades

<p>O número representado no QVL é:</p> <table border="1" data-bbox="231 958 411 1086"> <tr> <td>D</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>IIIIII</td> </tr> </table> <p>Trinta e seis Sessenta e três Nove Noventa Trinta e oito</p>	D	U	III	IIIIII	<p>No QVL temos apenas cinco palitos na ordem das unidades. Essa é a representação do número:</p> <p>Cinco Quinze Cinquenta Vinte e cinco Vinte e sete</p>	<p>O mês de janeiro tem trinta e um dias. A representação dessa quantidade no QVL é:</p> <p>Um palito na ordem das dezenas e três palitos na ordem das unidades Três palitos na ordem das dezenas e um palito na ordem das unidades Quatro palitos na ordem das dezenas Quatro palitos na ordem das unidades Cinco palitos na ordem das unidades</p>
D	U					
III	IIIIII					

Fonte: Schaeffer (2019, p.144).

Para esse conceito desenvolvemos uma Sequência Didática, com base na habilidade EF06MA02, da BNCC (BRASIL, 2018), que prevê o reconhecimento do sistema de numeração decimal, como o que prevaleceu no mundo ocidental, de modo a sistematizar suas principais características (base, valor posicional e função do zero), utilizando a composição e decomposição de Números Naturais.

Na figura 26 apresentamos a página inicial referente ao Conceito de Conhecer e Identificar Quantidades.

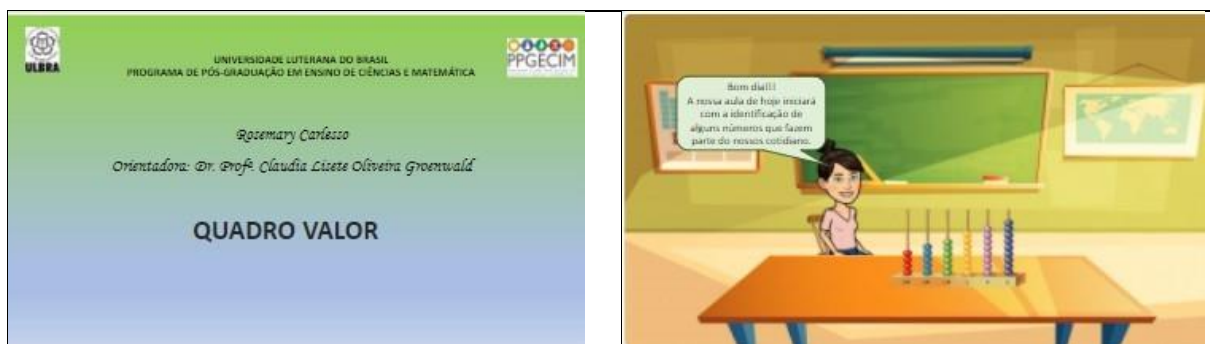
Figura 26 - Página inicial referente ao conceito de conhecer e identificar quantidades



Fonte: SIENA (2020).

Para esse conceito foi realizada uma Sequência Didática que inclui o trabalho com o ábaco a fim de explorar a decomposição de um Número Natural, reconhecendo a quantidade de algarismos que compõe um número e identificando as diferentes formas de representá-lo. Também utilizamos o material dourado para expressar quantidades. Conforme apresentamos na figura 27.

Figura 27 - Material de estudos referente ao conceito conhecer e identificar quantidades



Podemos escrever esse número de várias maneiras.

De acordo com o IBGE, a estimativa da população do Brasil, no dia 2 de maio de 2018, foi 200.952.788 habitantes.

Para facilitar a leitura de um número observamos o número de classes que ele representa.

- Só com algarismos 200.952.788
- Com palavras e algarismos 200 milhões 952 mil 788
- Por extenso: Duzentos e oito milhões, novecentos e cinquenta e dois mil, setecentos e oitenta e oito

Através da decomposição podemos observar que cada classe é composta por 3 algarismos – as ordens.

• Pela Decomposição

200 000 000 = 2 centenas de milhões
 900 000 = 9 unidades de milhões
 50 000 = 5 centenas de milhar
 2 000 = 2 unidades de milhar
 700 = 7 centenas
 80 = 8 dezenas
 8 = 8 unidades

Vocês conhecem o ábaco?
 O ábaco é um instrumento de contagem muito antigo. Cada vareta representa uma ordem, observe e diga qual o número que está representado no ábaco?

3 000 + 200 + 40 + 6 = 3 246
 Três mil duzentos e quarenta e seis

Observe o ábaco e diga qual o número que aparece.

Seguem os desafios para vocês!

O monte Everest é o mais alto do mundo, com 8.848 metros de altura. Ele fica no Nepal, país do continente Asiático. Construa e represente a altura do monte no ábaco.

Observe com atenção o ábaco e escreva o número que está representado.

Observe que a ordem Unidade de milhares não tem nenhum ardo, isso corresponde a uma casa vazia, ou seja, zero.

Seguem os desafios para vocês!

Um garoto completou 1.960 bolinhas de gude em sua coleção. Descreva esse número no ábaco.



Fonte: SIENA (2020).

Para esse conceito desenvolvemos uma atividade na plataforma *H5P* para que o aluno possa verificar seu entendimento em relação ao valor posicional dos algarismos clicando a opção correta, conforme mostramos na figura 28.

Figura 28 Atividade da plataforma *H5P*, referente ao conceito de conhecer e identificar



Fonte: SIENA (2020).

Para esse conceito foram desenvolvidas seis atividades como exercícios no aplicativo *JClic*, com o objetivo de relacionar as quantidades e suas diferentes formas de escrita, conforme a figura 29.

Figura 29 - Atividades do JClíc referente ao conceito de conhecer e identificar quantidades

The figure consists of six screenshots of JClíc activities, arranged in a 3x2 grid:

- Top Left:** A table with columns for time periods and their durations.

3	2	1	1 mês	1 semana	1 ano
trimestres	bimestres	semestre	365 dias	9 meses	4 meses
	30 dias	6 meses	7 dias		

 Below the table is the instruction: "Relacione:"
- Top Right:** A number chart with numbers 406, 333, 33, 92, 46, and 902. To the right is a base-ten block model.
 Below is the instruction: "Ligue os valores apresentados pelo ábaco com os números da coluna ao lado."
- Middle Left:** A base-ten block model representing 8627. To the right is a text box with the number in words: "oito mil seiscentos e vinte e sete" and "cinco mil duzentos e dezesseis".
 Below is the instruction: "Observe o ábaco e ligue a sua representação correta."
- Middle Right:** A table matching numbers to their place value components.

1 892	4 dezenas
288	8 unidades
48	8 centenas
3 287	8 dezenas
64	4 unidades

 Below is the instruction: "Ligue as relações entre as ordens de forma que todas se correspondam de forma correta."
- Bottom Left:** A question: "Quantas unidades há em 1 milhar?" with visual representations of 1 unit, 10 units (1 dezena), 100 units (1 centena), and 1000 units (1 milhar). Below are boxes for the answers: 10, 100, 1000, 10.000, and 1.
 Below is the question: "Quantas unidades há em 1 milhar?"
- Bottom Right:** A table decomposing numbers into their place value components.

4124	$6000 + 20 + 5$
625	$400 + 10 + 4$
6025	$600 + 20 + 5$
414	$4000 + 100 + 20 + 4$

 Below is the instruction: "Decompondo o número natural vamos obter:"

Fonte: SIENA (2020).

5.2.3 Conceito: Representação dos Números do Sistema Decimal

Considerando o objetivo desse conceito de trabalhar com a quantidade de elementos que compõe o conjunto e a relação entre a forma escrita e o quadro de ordens, a figura 30 apresenta exemplos de questões de níveis fácil, médio e difícil, respectivamente, para o terceiro conceito do grafo: Representação dos Números do Sistema Decimal.

Figura 30 - Questões do conceito de representação dos números do sistema decimal

Qual é o valor do algarismo 5 no números 6 517?	Assinale a alternativa que corresponde à decomposição de 1875:	O algarismo 4 no número 89645321 pertence a qual ordem:
500 unidades	1 unidade de milhar, 7 centenas, 2 dezenas e 5 unidades	4º ordem
500 dezenas	1 unidade de milhar, 7 centenas, 5 dezenas e 4 unidades	5º ordem
500 centenas	1 unidade de milhar, 3 centenas, 6 dezenas e 1 unidade	3º ordem
500 unidades de milhar	5 unidades de milhar, 2 centenas, 4 dezenas e 5 unidades	6º ordem
50 unidades		7º ordem

Fonte: Schaeffer (2019, p.149).

Nesse conceito buscamos desenvolver a habilidade, EF06MA01, comparar, ordenar, ler e escrever Números Naturais cuja representação decimal é infinita, prevista na BNCC (BRASIL, 2018). Na figura 31 apresentamos a página inicial do conceito de representação dos números do sistema decimal.

Figura 31 - Página inicial referente ao conceito representação dos números no sistema de numeração Decimal

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

AMBIENTE DE INVESTIGAÇÃO NO SIENA - PENSAMENTO ARITMÉTICO COM O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Profa Rosemary Carlesso e Profª Claudia Lisete Oliveira Groenwald

Representação dos Números no Sistema de Numeração Decimal

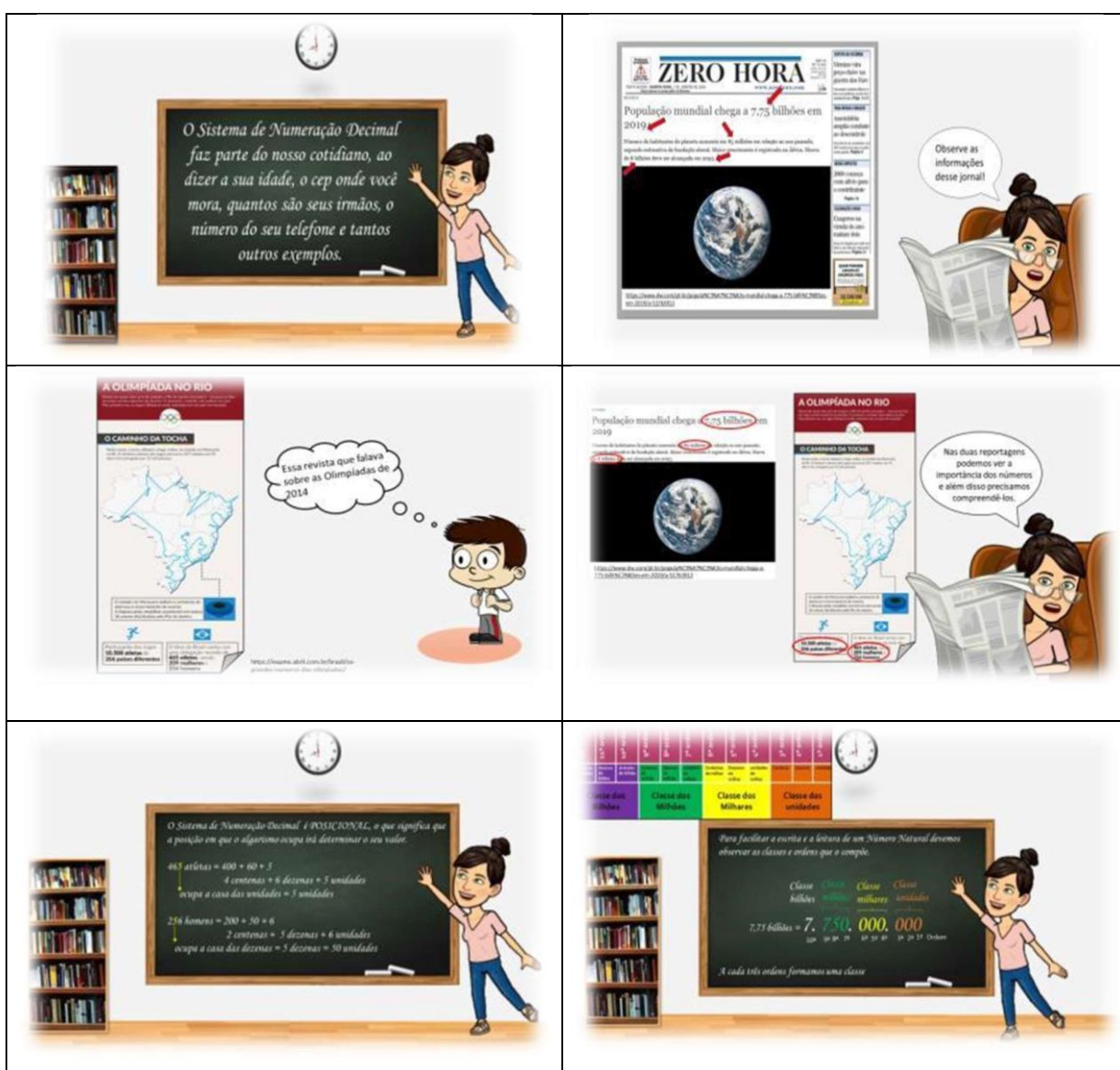
Clique nos itens para entrar no material de estudos

Material de Estudos | Atividades on-line | Atividades do JClick

Fonte: SIENA (2020).

Na primeira janela da página inicial temos o material de estudos, e neste iniciamos explorando os números no nosso dia a dia e significando a sua importância nas ações diárias, seja da leitura de um jornal, de uma revista, na compra de um produto, no CEP onde moramos, e em tantos outros exemplos. Ao significar representamos o quadro de ordens, visto a importância de reconhecer cada uma das ordens dos Números Naturais e a compreensão de que cada três ordens formam uma classe. A identificação das características dos Números Naturais nos permite uma leitura precisa dos valores e sua representação. A figura 32 mostra o material de estudos proposto para esse conceito.

Figura 32 - Material de estudos referente ao conceito de representação dos números do sistema



Tarefa 1
Observe a tabela no mural e responda:
Qual é o valor posicional do algarismo 8 nos números registrados na tabela?

País	Extensão (em quilômetros)
América do Sul	8.992
México	8.812
Yong Tai (China)	8.300
Mongólia (100)	8.238
Paraná (Brasil)	5.578

Tarefa 2
Observe a tabela no mural e responda:
Qual é o valor posicional do algarismo 5 nos números registrados na tabela?

País	Extensão (em quilômetros)
América do Sul	8.992
México	8.812
Yong Tai (China)	8.300
Mongólia (100)	8.238
Paraná (Brasil)	5.578

Tarefa 3
Quantos e quais são os números que você pode escrever usando apenas os algarismos 2, 3 e 9, sem repeti-los.

Essa é fácil! Basta ir mudando a posição de cada algarismo.

Tarefa 4
Anunciou-se que o próximo prêmio da loteria será de cinco milhões e cinquenta mil reais. Clique na outra forma de escrever essa quantia.

Essa é mais fácil! Basta identificar o número de ordens.

500.050,00
5.005.000,00
5.050.000,00
5.000.050,00

Tarefa 5
O número da minha matrícula tem seis algarismos distintos. Entre os algarismos não há o 0, 4, 7, 1. Os seis algarismos vão do menor ao maior. Qual é o número da minha matrícula?

Essa vai ser fácil fácil!

Silvia Silva
21212121

Tarefa de pesquisa

- Qual é sua altura?
- Qual o CEP da residência onde você mora?
- Quantos alunos estão matriculados na sua escola?
- Qual é a população aproximada no município onde você mora?

Fonte: SIENA (2020).

A segunda janela da página inicial remete a atividade desenvolvida na plataforma *H5P*, com foco na Resolução de Problemas, ler e interpretar a situação determinando cada uma das questões. Conforme verificamos na figura 33.

Figura 33 - Atividade desenvolvida na Plataforma H5P referente ao conceito de representação dos dos números do sistema decimal

As pirâmides de Gizé, comércio no Egito, chamadas de Quéops, Quéfren e Miquerinos, conforme alturas medem, respectivamente, 146 metros, 143 metros e 62 metros. Utilizando estes números, indique:

A) É o sucessor de 142:

B) É o menor número par:

C) É o antecessor de 147:

D) Está entre os outros dois números:

E) É seis unidades a mais que 140:

F) É o antecessor de 63:

Fonte: SIENA (2020).

A terceira janela da página inicial remete às atividades desenvolvidas no *Jclíc*. A figura 34 apresenta as atividades referentes ao conceito de Representação dos Números do Sistema Decimal, com o objetivo de relacionar os conhecimentos desenvolvidos com atividades de fixação.

Figura 34- Atividades desenvolvidas no JClíc referente ao conceito representação dos números do sistema decimal

<table border="1"> <tbody> <tr> <td>O algarismo 3 vale 300</td> <td>30 058</td> </tr> <tr> <td>O algarismo 5 vale 50</td> <td>830 005</td> </tr> <tr> <td>O algarismo 8 vale 800 000</td> <td>8 503</td> </tr> <tr> <td>O algarismo 3 vale 3 000</td> <td>5 380</td> </tr> <tr> <td>O algarismo 8 vale 8 000</td> <td>3 580</td> </tr> <tr> <td>O algarismo 5 vale 50 000</td> <td>350 800</td> </tr> </tbody> </table> <p>Relacione as colunas:</p>	O algarismo 3 vale 300	30 058	O algarismo 5 vale 50	830 005	O algarismo 8 vale 800 000	8 503	O algarismo 3 vale 3 000	5 380	O algarismo 8 vale 8 000	3 580	O algarismo 5 vale 50 000	350 800	<p>Observe as informações ao lado e relacione-as. De acordo com a última estimativa do censo demográfico, realizado pelo IBGE, em julho de 2017.</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>A cidade de Manaus tem uma estimativa populacional de 2.130.264 habitantes.</td> <td>A cidade de Salvador, tem uma estimativa populacional de 2.953.986 habitantes.</td> </tr> </tbody> </table> <p>o algarismo três representa 3 dezenas de milhar o algarismo 3 representa 3 unidades de milhar</p> <p>Associe a informação a</p>	A cidade de Manaus tem uma estimativa populacional de 2.130.264 habitantes.	A cidade de Salvador, tem uma estimativa populacional de 2.953.986 habitantes.
O algarismo 3 vale 300	30 058														
O algarismo 5 vale 50	830 005														
O algarismo 8 vale 800 000	8 503														
O algarismo 3 vale 3 000	5 380														
O algarismo 8 vale 8 000	3 580														
O algarismo 5 vale 50 000	350 800														
A cidade de Manaus tem uma estimativa populacional de 2.130.264 habitantes.	A cidade de Salvador, tem uma estimativa populacional de 2.953.986 habitantes.														
<p>10 centenas são equivalentes a:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1 centena de milhar</td> <td>1 unidade de milhar</td> <td>1 dezena de milhar</td> </tr> </tbody> </table> <p>Associe as colunas tornando</p>	1 centena de milhar	1 unidade de milhar	1 dezena de milhar	<p>Se somarmos 3 centenas com 30 dezenas e com 300 unidades, quanto obtemos?</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>333</td> </tr> <tr> <td>660</td> </tr> <tr> <td>963</td> </tr> <tr> <td>900</td> </tr> </tbody> </table> <p>Responda associando a</p>	333	660	963	900							
1 centena de milhar	1 unidade de milhar	1 dezena de milhar													
333															
660															
963															
900															

655 738
835 317
428 816
239 459

Em qual dos números o algarismo das dezenas de milhar é igual ao das centenas?

50 000 + 9 000 + 400 + 20
20 000 + 5 000 + 90 + 7
90 000 + 4 000 + 200 + 5

o algarismo zero pertence a ordens das dezenas
o algarismo zero está na ordem das unidades
o algarismo zero pertence a ordem das centenas

Leia com atenção e faça a

Efetue as operações e

Fonte: SIENA (2020).

5.2.4 Conceito: Resolução do Algoritmo da Adição com os Números Naturais

Na figura 35 foram apresentados exemplos de questões, uma de nível fácil, outra de nível médio e uma de nível difícil, respectivamente, para o quinto conceito do grafo: Resolução do Algoritmo da Adição com os Números Naturais.

Figura 35 - Questões do conceito de resolução do algoritmo da adição com os Números Naturais

<p>Numa caixa foram retiradas várias camisas. No 1º lote foram retiradas 20, no 2º lote foram retiradas 10 e no 3º lote foram retiradas 40. Quantas camisas foram retiradas no total?</p> <p>1) 50 2) 30 3) 70 4) 100 5) 60</p>	<p>Para uma excursão a um museu, um colégio alugou 4 ônibus. Em cada ônibus foram colocados 35 alunos. Além dos alunos 10 professores acompanharam a excursão. Quantas pessoas ao todo participaram dessa excursão?</p> <p>1) 155 pessoas 2) 120 pessoas 3) 150 pessoas 130 pessoas 145 pessoas</p>	<p>Marilda foi a uma loja e comprou um fogão por R\$ 580,00, uma batedeira por R\$ 78,00 e um jogo de copos por R\$ 38,00. Ela vai pagar essa compra em 4 prestações iguais. Qual o valor de cada prestação?</p> <p>1) R\$ 177,00 2) R\$ 147,00 3) R\$ 174,00 4) R\$ 144,00 5) R\$ 174,50</p>
---	---	---

Fonte: Schaeffer (2019, p.161).

Na figura 36 apresentamos a página inicial referente ao conceito de resolução do algoritmo da adição com os Números Naturais.

Figura 36 Página inicial referente ao conceito de resolução do algoritmo da adição com os Número Naturais



UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

AMBIENTE DE INVESTIGAÇÃO NO SIENA - PENSAMENTO ARITMÉTICO COM O
6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Prof.ª Rosemary Carlesso e Prof.ª Cláudia Lisete Oliveira Groenwald

**Resolução do algoritmo da Adição com os Números
Naturais**

Clique nos itens para entrar no material de estudos

Material de Estudos

Atividades on-line

Atividades do JClick

Fonte: SIENA (2020).

A primeira janela da página inicial remete ao material de estudos que foi elaborado com ênfase nas quatro etapas da Resolução de Problemas conforme Pólya (1995, apud GIOVANNI JUNIOR; CASTRUCCI, 2015) enfatizando o algoritmo da adição. A soma das parcelas e as diferentes estratégias de solução para uma mesma situação problema. Ainda tivemos o objetivo de trabalhar a leitura de tabelas e gráficos na interpretação dos dados do problema. O material de estudos baseia-se na habilidades EF06MA03, prevista na BNCC (BRASIL, 2018), de resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos com Números Naturais, por meio de estratégias variadas, como compreensão dos processos neles desenvolvidos. Conforme podemos ver na figura 37.

Figura 37 - Material de estudos referente ao conceito de resolução do algoritmo da adição com Números Naturais

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
PPGECIM

Rosemary Carléssio
Orientadora: Dr. Profª Cláudia Lisete Oliveira Groenwald

Adição de Números Naturais

Bem vindos a aula de hoje!! Eu sou a professora Rose e juntos vamos estudar operações com números naturais.

Quais problemas professora?

As operações com os Números Naturais nos ajudam a resolver os problemas do nosso dia a dia.

Já sei! É a Adição.

Quando precisamos juntar quantidades, ou acrescentar às algo que já existe.

Vamos ver um exemplo: Nossa escola tem 356 estudantes no turno da manhã e 538 estudantes no turno da tarde. Quantos estudantes há ao todo na escola?

Eu resolvi a questão dessa maneira! É assim?

$$\begin{array}{r} 300 + 50 + 6 \\ 500 + 30 + 8 \\ 800 + 80 + 14 \\ 800 + 90 + 4 = 894 \end{array}$$

Eu pensei assim.

Muito bem! As duas formas estão corretas! Vamos ao próximo desafio...

Os alunos estão realizando aulas de teatro, e a distribuição das idades dos alunos é dada pelo gráfico seguinte: Qual é o número total de alunos fazendo aulas de teatro?

Idade dos alunos	Número de alunos
10	10
11	15
12	20
13	25
14	30
15	35

Para resolver vamos seguir as etapas de resolução

2ª Etapa
Fazer um plano

Precisamos saber o total de alunos que fazem aula de teatro e para isso basta uma operação de adição.

Os alunos estão realizando aulas de teatro, e distribuição dos alunos é dada pelo gráfico seguinte. Qual é o número total de alunos fazendo aulas de teatro?

Resposta:
São 20 alunos que estão fazendo aulas de teatro.

4ª Etapa
Comprovar os resultados

Muito bem! Vamos ao próximo desafio...

A tabela mostra a quantidade de lanches que foi vendida na cantina da nossa escola no primeiro trimestre de 2020. Em qual desses meses a venda total de lanches foi menor?

Mês	Produto	Cachorro-quente	Hambúrguer
Fevereiro		315	468
Março		376	616
Abril		298	314

Essa é fácil!

1ª Etapa
Compreender o problema

Dados: Quantidade dos produtos está organizada na tabela.
Pergunta: Em qual desses meses a venda total de lanches foi menor?

A tabela mostra a quantidade de lanches que foi vendida na cantina da nossa escola no primeiro trimestre de 2020. Em qual desses meses a venda total de lanches foi menor?

Mês	Produto	Cachorro-quente	Hambúrguer
Fevereiro		315	468
Março		376	616
Abril		298	314

A tabela mostra a quantidade de lanches que foi vendida na cantina da nossa escola no primeiro trimestre de 2020. Em qual desses meses a venda total de lanches foi menor?

Mês	Produto	Cachorro-quente	Hambúrguer
Fevereiro		315	468
Março		376	616
Abril		298	314

Precisamos saber o total de lanches de cada um dos meses, e para saber o total faremos operações de adição.

2ª Etapa
Fazer um plano

A tabela mostra a quantidade de lanches que foi vendida na cantina da nossa escola no primeiro trimestre de 2020. Em qual desses meses a venda total de lanches foi menor?

Mês	Produto	Cachorro-quente	Hambúrguer
Fevereiro		315	468
Março		376	616
Abril		298	314

Fevereiro: $315 + 468 = 783$
Março: $376 + 616 = 992$
Abril: $298 + 314 = 612$ *menor valor*

3ª Etapa
Executar o plano

A tabela mostra a quantidade de lanches que foi vendida na cantina da nossa escola no primeiro trimestre de 2020. Em qual desses meses a venda total de lanches foi menor?

Mês	Produto	Cachorro-quente	Hambúrguer
Fevereiro		315	468
Março		376	616
Abril		298	314

Resposta:
Foi no mês de abril que teve o menor número de vendas de lanches.

4ª Etapa
Comprovar os resultados

Agora é com você!

O preço de uma televisão é de 1.350 reais para o pagamento à vista. A compra pode ainda, ser a prazo, financiada em 12 prestações iguais, mas, nesse caso, o preço sofre um acréscimo de 675 reais. Qual é o preço de televisão quando comprada a prazo?

Dados do problema:
Pergunta:

1ª Etapa
Compreender o problema

O preço de uma televisão é de 1.350 reais para o pagamento à vista. A compra pode ainda, ser a prazo, financiada em 12 prestações iguais, mas, nesse caso, o preço sofre um acréscimo de 675 reais. Qual é o preço de televisão quando comprada a prazo?

Elabore um plano.

2ª Etapa
Elaborar um plano

O preço de uma televisão é de 1 350 reais para o pagamento à vista. A compra pode ainda, ser a prazo, financiada em 12 prestações iguais, mas, nesse caso, o preço sofre um acréscimo de 675 reais. Qual é o preço da televisão quando comprada a prazo?

3ª Etapa
Executar o plano

Compreve os resultados:

4ª Etapa
Compreve os resultados

Vamos para os próximos desafios!
Leia, interprete e resolva.

Quanto é $99 + 999 + 9\ 999$?

a) 9 997
b) 10 997
c) 11 007
d) 11 097

Questão de Obtemper

A rodovia que liga as cidades A e B mede 180 km. Percorrendo a rodovia, Ari saiu de A para B e andou 87 km; Jair saiu de B em direção a A e percorreu 52 km. Que distância os separa?

Mariana, ao comprar uma blusa de R\$ 17,00, enganou-se e deu ao vendedor uma nota de R\$ 10,00 e outra de R\$ 50,00. O vendedor, distraído, deu o troco como se Mariana lhe tivesse dado duas notas de R\$ 10,00. Qual foi o prejuízo de Mariana?

Questão de Obtemper

Veja as representações de uma adição, onde o A, o B e o C são desconhecidos.

A	1	C
+	5	B

1	3	1

Qual é o valor de $A + B + C$?

a) 165
b) 19
c) 21
d) 26

Descubra o número que é o resultados das operações:

$12\ 345 - 2\ 345 + 345 - 45 + 5$

Fonte: SIENA (2020).

A segunda janela da página inicial propõe a atividade de memória desenvolvida no aplicativo *H5P*, que tem como objetivo auxiliar o desenvolvimento do cálculo mental para o conceito de Resolução do Algoritmo da Adição com os Números Naturais, conforme podemos observar na figura 38.

Figura 38 - Atividades da plataforma H5P sobre o conceito de resolução do algoritmo da adição com os Números Naturais



Fonte: SIENA (2020).

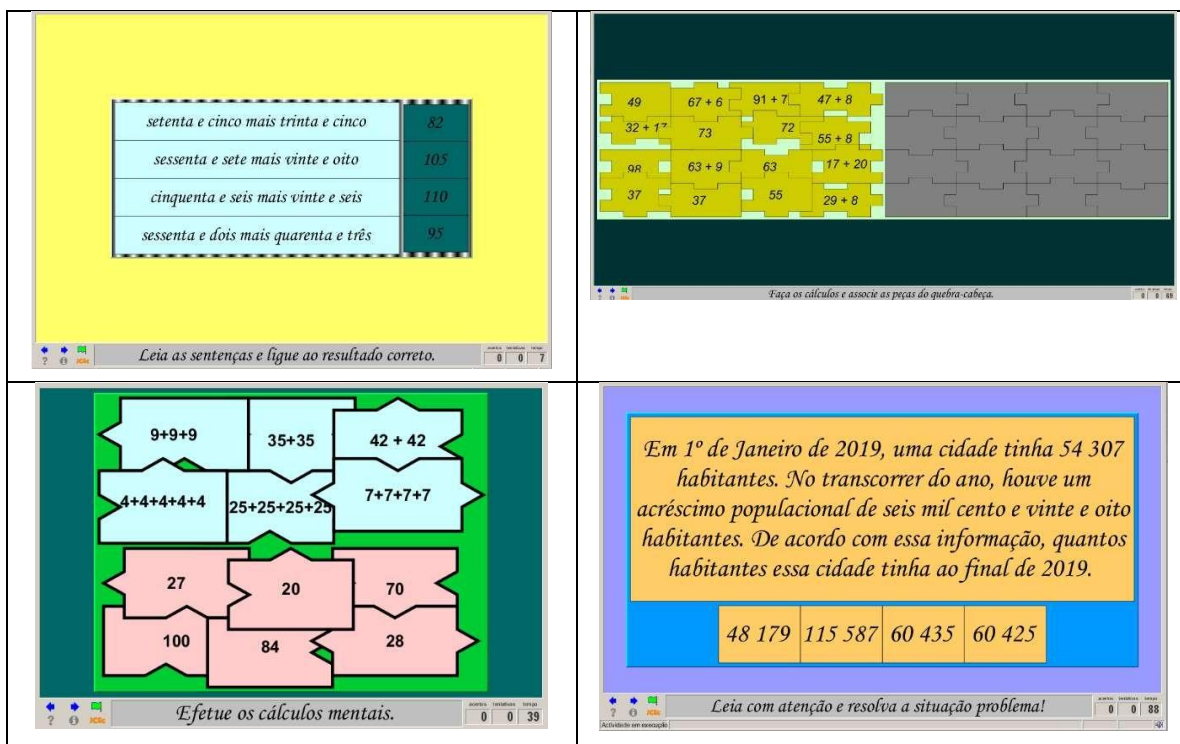
A terceira janela desse conceito apresenta as atividades desenvolvidas no *JClic* para o conceito de Resolução do Algoritmo da Adição com os Números Naturais, com o objetivo de explorar o cálculo mental e a Resolução de Problemas, conforme a figura 39.

Figura 39 - Atividades do JClic referente ao conceito de resolução do algoritmo da adição com os Números Naturais

<p><i>Beto gastou 523 reais para consertar o carro dele. Em seguida, gastou 142 reais no supermercado e 79 reais na farmácia. Qual o gasto total que Beto teve?</i></p>					
<p>221 744 601 665</p>					
<p><i>Resolva a situação problema e ligue ao resultado correto.</i></p>					

$34 + 7$	$63 + 8$	$44 + 7$	
$23 + 8$	$15 + 7$	$19 + 9$	
22	51	28	
41	71	31	

Efetue os cálculos mentais e ligue as alternativas.





Fonte: SIENA (2020).

5.2.5 Conceito: Resolução do Algoritmo da Subtração com os Números Naturais

A figura 40 apresenta exemplos de questões, uma fácil, uma média e outra difícil, respectivamente, para o sexto conceito do grafo: Resolução do Algoritmo da Subtração com os Números Naturais.

Figura 40 - Questões do conceito de resolução do algoritmo da subtração com os Números Naturais

<p>Vovó recebeu 48 rosas. Uma dúzia e meia foi mandada pelos netos e as outras pelos filhos. Quantas flores mandaram os filhos?</p>  <p>36 rosas 25 rosas 30 rosas 28 rosas 38 rosas</p>	<p>Uma pessoa recebeu R\$ 1.820,00, pagou R\$ 550,00 de aluguel, R\$ 125,00 de luz, R\$ 159,00 de água e R\$ 320,00 de compras. Quanto sobrou de seu salário?</p> <p>1) R\$ 566,00 2) R\$ 466,00 3) R\$ 766,00 4) R\$ 666,00 5) R\$ 866,00</p>	<p>João tinha R\$ 28,00; sua irmã tinha R\$ 17,00. João deu R\$ 19,00 para a irmã, que ficou com um total de R\$ 36,00. Depois disso, João ficou com que quantia?</p>  <p>1) R\$ 15,00 2) R\$ 9,00 3) R\$ 19,00 4) R\$ 18,00 5) R\$ 17,00</p>
---	--	--

Fonte: Schaeffer (2019, p.161).

A figura 41 mostra a página inicial referente ao conceito de Resolução do Algoritmo da Subtração com os Números Naturais, em consonância com a habilidade

EF06MA02, prevista na BNCC (BRASIL, 2018), onde se dá o reconhecimento do sistema de numeração decimal, como o que prevaleceu no mundo ocidental, de modo a sistematizar suas principais características (base, valor posicional e função do zero), utilizando a composição e decomposição de Números Naturais.


Figura 41 - Página inicial referente ao conceito de resolução do algoritmo da subtração com os Números Naturais



Fonte: SIENA (2020).

A primeira janela da página inicial referimo-nos ao material de estudos que foi elaborado explorando as quatro etapas de Resolução de Problemas proposto por Polya (1995, apud GIOVANNI; JUNIOR; CASTRUCCI, 2015) e com isso trabalhar o algoritmo da subtração. Enfatizamos questões que se relacionam com outras áreas do conhecimento como a extensão territorial, a malária, as relações de compra e venda no mercado, que podem estar sendo relacionadas com o dia a dia dos estudantes. Conforme destacamos na figura 42.


Figura 42 - Material de estudo referente ao conceito de resolução do algoritmo da subtração de Números Naturais




UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Rosemary Caríasco
Orientadora: Dr. Profa. Cláudia Lisete Oliveira Groentwald


Subtração de Números Naturais



Na aula de hoje vamos acompanhar nossas alunas em suas compras na galeria Lafayette.



Aderimos um passeio pela galeria Lafayette!




Juliana tem 227 reais e vai comprar uma calça que custa 65 reais. Quanto irá sobrar a Juliana?

1ª Etapa

Compreender o problema

Dados do problema
Flá tem 227 reais.
A Calça custa 65 reais.

Pergunta
Comprando a calça qual o valor que irá sobrar para Juliana?




Juliana tem 227 reais e vai comprar uma calça que custa 65 reais. Quanto irá sobrar a Juliana?

2ª Etapa

Fazer um plano

Para saber quantos reais falta para Juliana é necessário fazer uma operação de subtração.




3ª Etapa

Executar o plano

Efetuada a operação

227	←	mínus
- 65	←	subtração
162	←	resto ou diferença

$227 - 65 = 162$




4ª Etapa

Comprovar os resultados

Sobrará para Juliana a quanto de 62 reais.

Essa ideia de subtração está associada a tirar uma quantidade de outra.





1ª Etapa

Compreender o problema

Júlio tem 359 reais e quer comprar uma televisão.
Observando todas as ofertas de hoje ele decidiu por essa.
Quanto falta para que Júlio possa comprar sua televisão?

Informações
Valor que ele possui, 359 reais
Valor da televisão


Pergunta
Quanto lhe falta para comprar a televisão?

2ª Etapa

Fazer um plano

Para saber quantos reais falta para Júlio comprar a televisão podemos fazer uma operação de subtração.



<p>A tabela mostra os cinco países mais extensos do mundo.</p> <p>O Canadá e os Estados Unidos fazem parte do mesmo continente:</p> <p>« América do Norte. Quantos quilômetros quadrados o Canadá tem a mais que os Estados Unidos? »</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Cinco países mais extensos</th> </tr> <tr> <th>País</th> <th>Extensão territorial</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Brasil</td> <td>8 514 876</td> </tr> <tr> <td>Canadá</td> <td>9 984 670</td> </tr> <tr> <td>China</td> <td>9 572 900</td> </tr> <tr> <td>Estados Unidos</td> <td>9 372 614</td> </tr> <tr> <td>Rússia</td> <td>17 075 400</td> </tr> </tbody> </table> <p>1ª Etapa</p> <p>Compreender o problema</p>	Cinco países mais extensos		País	Extensão territorial	Brasil	8 514 876	Canadá	9 984 670	China	9 572 900	Estados Unidos	9 372 614	Rússia	17 075 400	<p>A tabela mostra os cinco países mais extensos do mundo.</p> <p>O Canadá e os Estados Unidos fazem parte do mesmo continente:</p> <p>« América do Norte. Quantos quilômetros quadrados o Canadá tem a mais que os Estados Unidos? »</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Cinco países mais extensos</th> </tr> <tr> <th>País</th> <th>Extensão territorial</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Brasil</td> <td>8 514 876</td> </tr> <tr> <td>Canadá</td> <td>9 984 670</td> </tr> <tr> <td>China</td> <td>9 572 900</td> </tr> <tr> <td>Estados Unidos</td> <td>9 372 614</td> </tr> <tr> <td>Rússia</td> <td>17 075 400</td> </tr> </tbody> </table> <p>2ª Etapa</p> <p>Fazer um plano</p>	Cinco países mais extensos		País	Extensão territorial	Brasil	8 514 876	Canadá	9 984 670	China	9 572 900	Estados Unidos	9 372 614	Rússia	17 075 400
Cinco países mais extensos																													
País	Extensão territorial																												
Brasil	8 514 876																												
Canadá	9 984 670																												
China	9 572 900																												
Estados Unidos	9 372 614																												
Rússia	17 075 400																												
Cinco países mais extensos																													
País	Extensão territorial																												
Brasil	8 514 876																												
Canadá	9 984 670																												
China	9 572 900																												
Estados Unidos	9 372 614																												
Rússia	17 075 400																												
<p>A tabela mostra os cinco países mais extensos do mundo.</p> <p>O Canadá e os Estados Unidos fazem parte do mesmo continente:</p> <p>« América do Norte. Quantos quilômetros quadrados o Canadá tem a mais que os Estados Unidos? »</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Cinco países mais extensos</th> </tr> <tr> <th>País</th> <th>Extensão territorial</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Brasil</td> <td>8 514 876</td> </tr> <tr> <td>Canadá</td> <td>9 984 670</td> </tr> <tr> <td>China</td> <td>9 572 900</td> </tr> <tr> <td>Estados Unidos</td> <td>9 372 614</td> </tr> <tr> <td>Rússia</td> <td>17 075 400</td> </tr> </tbody> </table> <p>3ª Etapa</p> <p>Executar o plano</p>	Cinco países mais extensos		País	Extensão territorial	Brasil	8 514 876	Canadá	9 984 670	China	9 572 900	Estados Unidos	9 372 614	Rússia	17 075 400	<p>A tabela mostra os cinco países mais extensos do mundo.</p> <p>O Canadá e os Estados Unidos fazem parte do mesmo continente:</p> <p>« América do Norte. Quantos quilômetros quadrados o Canadá tem a mais que os Estados Unidos? »</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Cinco países mais extensos</th> </tr> <tr> <th>País</th> <th>Extensão territorial</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Brasil</td> <td>8 514 876</td> </tr> <tr> <td>Canadá</td> <td>9 984 670</td> </tr> <tr> <td>China</td> <td>9 572 900</td> </tr> <tr> <td>Estados Unidos</td> <td>9 372 614</td> </tr> <tr> <td>Rússia</td> <td>17 075 400</td> </tr> </tbody> </table> <p>4ª Etapa</p> <p>Comprovar os resultados</p>	Cinco países mais extensos		País	Extensão territorial	Brasil	8 514 876	Canadá	9 984 670	China	9 572 900	Estados Unidos	9 372 614	Rússia	17 075 400
Cinco países mais extensos																													
País	Extensão territorial																												
Brasil	8 514 876																												
Canadá	9 984 670																												
China	9 572 900																												
Estados Unidos	9 372 614																												
Rússia	17 075 400																												
Cinco países mais extensos																													
País	Extensão territorial																												
Brasil	8 514 876																												
Canadá	9 984 670																												
China	9 572 900																												
Estados Unidos	9 372 614																												
Rússia	17 075 400																												
<p>É para concluirmos os estudos...</p>	<p>Um automóvel que custa, à vista, 27.545 reais, a prazo, ele terá um custo de 36.290 reais. A diferença entre esses valores equivale ao juro que se paga pelo financiamento. Se uma pessoa comprar este automóvel a prazo, que quantia irá pagar a mais de quem comprar esse mesmo carro a vista?</p>																												
<p>Um automóvel que custa, à vista, 27.545 reais, a prazo, ele terá um custo de 36.290 reais. A diferença entre esses valores equivale ao juro que se paga pelo financiamento. Se uma pessoa comprar este automóvel a prazo, que quantia irá pagar a mais de quem comprar esse mesmo carro a vista?</p> <p>1ª Etapa</p> <p>Compreender o problema</p> <p>Dados do problema O valor do automóvel a prazo e a vista.</p> <p>Pergunta A diferença entre os valores a vista e a prazo.</p>	<p>Um automóvel que custa, à vista, 27.545 reais, a prazo, ele terá um custo de 36.290 reais. A diferença entre esses valores equivale ao juro que se paga pelo financiamento. Se uma pessoa comprar este automóvel a prazo, que quantia irá pagar a mais de quem comprar esse mesmo carro a vista?</p> <p>2ª Etapa</p> <p>Fazer um plano</p> <p>Construa sua estratégia... A operação de subtração</p>																												
<p>Um automóvel que custa, à vista, 27.545 reais, a prazo, ele terá um custo de 36.290 reais. A diferença entre esses valores equivale ao juro que se paga pelo financiamento. Se uma pessoa comprar este automóvel a prazo, que quantia irá pagar a mais de quem comprar esse mesmo carro a vista?</p> <p>3ª Etapa</p> <p>Executar o plano</p> $\begin{array}{r} 36.290 \\ - 27.545 \\ \hline 8.745 \end{array}$	<p>Um automóvel que custa, à vista, 27.545 reais, a prazo, ele terá um custo de 36.290 reais. A diferença entre esses valores equivale ao juro que se paga pelo financiamento. Se uma pessoa comprar este automóvel a prazo, que quantia irá pagar a mais de quem comprar esse mesmo carro a vista?</p> <p>4ª Etapa</p> <p>Comprovar os resultados</p> <p>Resposta A diferença entre quem compra a vista ou a prazo era de R\$ 8.745</p>																												

O quadro apresenta informações do Censo de 2010.

Cidade	População
São Paulo	10 931 749
Rio de Janeiro	6 143 046
Belo Horizonte	2 304 377
Salvador	2 593 768
Fortaleza	2 397 176

Utilize uma calculadora e responda as perguntas:

a) Qual a cidade com maior população?

b) Qual é a população total dessas cidades?

c) Quantos habitantes Salvador tem a mais que Belo Horizonte?

d) Qual a diferença em números de habitantes entre a cidade mais e a menos populosa?

Fonte: SIENA (2020).

A segunda janela da página inicial remete à atividade de memória, desenvolvida no aplicativo *H5P* com o objetivo de auxiliar o desenvolvimento do cálculo mental para o conceito de Resolução do Algoritmo da Subtração com os Números Naturais. Vejamos a figura43.

Figura 43 - Atividades desenvolvidas na plataforma H5P sobre a resolução do algoritmo da subtração de Números Naturais



Fonte: SIENA (2020).

A terceira janela da página inicial referimo-nos às atividades desenvolvidas no aplicativo *JClíc*, com o objetivo de trabalhar a Resolução de Problemas e as operações de cálculo mental acerca do conceito de Resolução do Algoritmo da Subtração com os Números Naturais. Conforme apresentamos na figura 44.

Figura 44 - Atividades do JClíc referente ao conceito de resolução do algoritmo da subtração com Números Naturais

Em 2019, 1 692 estudantes participaram da gincana cultural da escola. Em 2020 o número de participantes nessa gincana foi de 2 010 estudantes. Quantos participantes a mais tiveram nessa última edição?

- 327 estudantes
- 318 estudantes
- 328 estudantes
- 48 estudantes

Resolva a situação e ligue a resposta correta.

Efetue os cálculos mentalmente completando o quebra-cabeças.

The figure shows four screenshots of educational software interfaces for math problems:

- Top-left:** A problem about tile production. Text: "A produção mensal de uma olaria é 5 000 tijolos. Nesse mês, a olaria já produziu 3 925 tijolos. Quantos tijolos ainda faltam para completar a produção mensal?". Answer buttons: 2 925, 2 075, 1 075, 1 185. Instruction: "Resolva a situação problema com calma e atenção."
- Top-right:** A matching exercise. Text: "Leia com atenção e relacione a sentença aos cálculos". Word problems: "cinquenta e seis menos vinte e seis", "sessenta e dois menos quarenta e três", "sessenta e sete menos vinte e oito", "setenta e cinco menos vinte e nove". Numerical answers: 46, 39, 19, 30.
- Bottom-left:** A problem about a baker's change. Text: "Joana tem 50 reais e vai fazer um lanche confeitaria da esquina de sua casa. Observe no cartaz quanto ela gastou sabendo que ela optou pela sugestão do chefe. Qual foi o troco que ela recebeu?". Answer buttons: 37,02, 31,43, 18,57, 39,42. Instruction: "Efetue os cálculos com atenção!".
- Bottom-right:** A mental math exercise. Grid of subtraction problems: 11-5, 12-9, 9-7, 15-8, 14-6, 17-8. Grid of numbers: 8, 6, 9, 7, 3, 2. Instruction: "Calcule mentalmente".

Fonte: SIENA (2020).

5.2.6 Conceito: Reconhecer as Propriedades Comutativa e Associativa

A figura 45 divulga exemplos de questões de nível fácil, médio e difícil, respectivamente, para o conceito de Reconhecer as Propriedades Comutativa e Associativa.

Figura 45 - Questões do conceito de reconhecer as propriedades comutativa e associativa

Indique a propriedade que foi aplicada em $8 + 2 = 2 + 8$:	Carla está querendo trabalhar a propriedade associativa com três elementos: 41, 8 e 12. Como fica a construção dessa propriedade?	A expressão $x + y$ pode ser escrita na forma $y + x$. Qual a propriedade da adição foi aplicada?
1) Propriedade comutativa	1) $(41+8)+12 = 12+41+8$	1) Elemento Neutro
2) Propriedade associativa	2) $41+8 + 12 = (8+12) + 41$	2) Comutativa
3) Propriedade distributiva	3) $(41+8)+12=41+(8+12)$	3) Distributiva
4) Propriedade do elemento neutro	4) $12 + 41 + 8 = 12+41+8$	4) Associativa
5) Propriedade da existência	5) $(12+41+8)=(41+12+8)$	5) existência

Fonte: Schaeffer (2019, p.156).

Na figura 46 mostramos a página inicial referente ao conceito de Reconhecer as Propriedades Comutativa e Associativa.

Figura 46 - Página inicial referente ao conceito de reconhecer as propriedades comutativa e associativa

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

AMBIENTE DE INVESTIGAÇÃO NO SIENA - PENSAMENTO ARITMÉTICO COM O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Prof.^a Rosemary Carlesso e Prof.^a Cláudia Lisete Oliveira Groenwald

Reconhecer as Propriedades Comutativa e Associativa
Clique nos itens para entrar no material de estudos

Material de Estudos

Atividades on-line

Atividades do JClick

Fonte: SIENA (2020).

A primeira janela desse conceito apresenta o material de estudos com o objetivo de auxiliar os estudantes a observarem as suas ações do dia a dia e o quanto elas se relacionam com as questões da Matemática trabalhadas em sala de aula. Com uma saída da personagem para fazer compras relacionando os gastos que foram sendo realizados com as propriedades que queremos explorar. A figura 47 mostra o desenvolvimento do material de estudos referente ao conceito de Reconhecer as Propriedades Comutativa e Associativa

Figura 47 - Material de estudos referente ao conceito de reconhecer as propriedades comutativa e associativa

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
PPGECIM

Rosemary Carlesso
Orientadora: Dr. Cláudia Lisete Oliveira Groenwald

Propriedades da Adição de Números Naturais

Você aproveitou esse dia feriado para ir às compras? Vamos fazer compras?





Resolução de Problemas

No quadro temos a quantidade de pontos que Fernando e seus amigos fizeram em três rodadas de um jogo.

Quantidade de pontos por rodada			
Jogadores	1ª	2ª	3ª
Fernando	70	35	42
Ivo	45	80	30
Gilberto	60	47	15

Calcule a quantidade de pontos realizados por Fernando expressando de três formas diferentes.

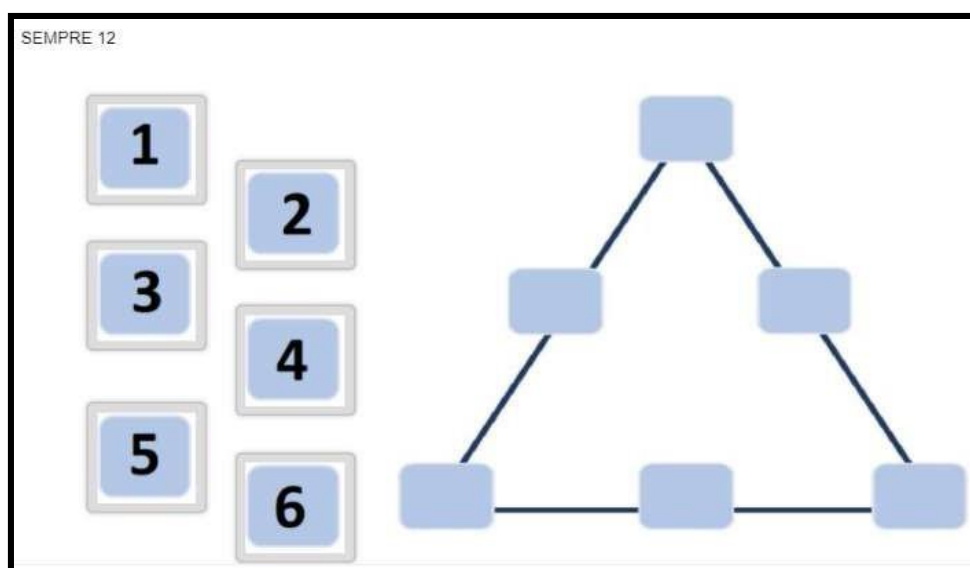
Agora é sua vez de calcular! Resolva as situações-problemas e bons estudos!



Fonte: SIENA (2020).

A segunda janela da página inicial desse conceito remete às atividades desenvolvidas no aplicativo *H5P* sobre o conceito de Reconhecer as Propriedades Comutativa e Associativa. Nesta atividade objetivamos que o aluno preencha os espaços em cada uma das linhas do triângulo de modo que a soma de cada uma das linhas seja sempre igual a doze, explorando a propriedade associativa. Conforme podemos verificar na figura 48.

Figura 48 - Atividade da plataforma H5P referente ao conceito de reconhecer as propriedades comutativa e associativa



Fonte: SIENA (2020).

Na terceira janela da página inicial o *link* vai para as atividades desenvolvidas no *JClic* em relação ao conceito de Reconhecer as Propriedades Comutativa e Associativa. Com o objetivo de fazer com que o aluno construa relações entre as operações, identificando a reversibilidade do cálculo, bem como desenvolvendo a habilidade do cálculo mental, conforme mostramos na figura 49.

Figura 49 - Atividades do JClíc sobre reconhecer as propriedades comutativa e associativa

The figure displays six screenshots of JClíc activities:

- Top Left:** A table with mathematical examples and their corresponding properties:

$250 + 0 = 0 + 250$	propriedade comutativa
$90 + (130 + 100) = (90 + 130) + 100$	propriedade associativa
$75 + 105 = 105 + 75$	elemento neutro
- Top Right:** A cartoon character with a thought bubble containing $64 + 36 = x + 64$ and another bubble asking "Qual é o valor de x?". Below the character are three boxes containing the numbers 36, 64, and 100. The instruction is "Associe a situação ao resultado".
- Middle Left:** A pyramid of numbers with a table to its right. The instruction is "Observe a pirâmide dos números naturais e descubra qual o valor do X.".

20	31
15	8
12	9
47	35
82	3
- Middle Right:** Three equations: $? + 309 = 700$, $347 + ? = 700$, and $340 + ? = 700$. Below them are three boxes containing the numbers 360, 391, and 353. The instruction is "Relacione as sentenças efetuando os cálculos.".
- Bottom Left:** A table with numbers in the first column and addition problems in the others:

92			
98	$24 + 68$	$72 + 26$	$35 + 63$
91			
98	$55 + 42$	$33 + 58$	$47 + 51$
98			
97			
- Bottom Right:** A puzzle with pieces containing addition problems like $7 + 4$, $8 + 9$, $5 + 4$, $9 + 5$, $6 + 6$, $3 + 3$, $8 + 6$, $6 + 4$, $4 + 6$, and $? + 8$. The instruction is "Utilizando a propriedade comutativa".

Fonte: SIENA (2020).

5.2.7 Conceito: Conceito de Multiplicação e Construção da Tabuada

Na figura 50 apresentamos exemplos de questões para o sétimo conceito do grafo: Conceito da Multiplicação e Construção da Tabuada.

Figura 50 - Questões do conceito da multiplicação e construção da tabuada

Responda 6103×1 é igual a:	O resultado da multiplicação de 50×100 é:	O resultado de 1004 por 2 é:1)
1) 2105	1) 5100	535
2) 3603	2) 5000	2) 525
3) 3205	3) 5120	3) 502
4) 6103	4) 5250	4) 602
5) 4105	5) 5510	5) 635

Fonte: Schaeffer (2019, p.176).

A figura 51 apresenta a página inicial referente ao Conceito da Multiplicação e Construção da Tabuada.

Figura 51 - Página inicial referente ao conceito da multiplicação e construção da tabuada

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

AMBIENTE DE INVESTIGAÇÃO NO SIENA - PENSAMENTO ARITMÉTICO COM O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Prof.ª Rosemary Carlesso e Prof.ª Cláudia Lisete Oliveira Groenwald

Conceito da Multiplicação e Construção da Tabuada

Clique nos itens para entrar no material de estudos

Material de Estudos

Atividades on-line

Atividades do JClick

Fonte: SIENA (2020).

Na primeira janela deste conceito apresentamos o material de estudos, que tem o objetivo de construir algumas operações de multiplicação, utilizando situações do cotidiano dos estudantes. Segue com atividades de Resolução de Problemas, no qual o aluno explora o conceito de multiplicação, como podemos observar na figura 52.

Figura 52 - Material de estudos referente ao conceito da multiplicação e construção da tabuada

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

PPGECIM

Rosemary Carlesco
Orientadora: Dr. Profa. Cláudia Lisete Oliveira Groenwald

Multiplicação e Construção da Tabuada

Eu sou a professora Karen! E hoje vamos estudar sobre a multiplicação! Vem comigo!

Hoje é dia de festa! Adoro!

Pacote com 4 laranjas por R\$ 6,00

Vou aproveitar e levar 12 laranjas

Pacote com 4 laranjas por R\$ 6,00

$3 \times 4 \text{ laranjas} = 12 \text{ laranjas}$ e por isso vou pagar $3 \times 6,00 = 18 \text{ reais}$

Pacote com 4 laranjas por R\$ 6,00

As maçãs estão lindas!

R\$ 5,00
3 unidades

Vou levar 6! Devo pagar o dobro do valor!

$2 \times 5,00 = 10 \text{ reais}$

R\$ 5,00
3 unidades

Promoção de cupcakes!

Pastaria é minha paixão preferida!

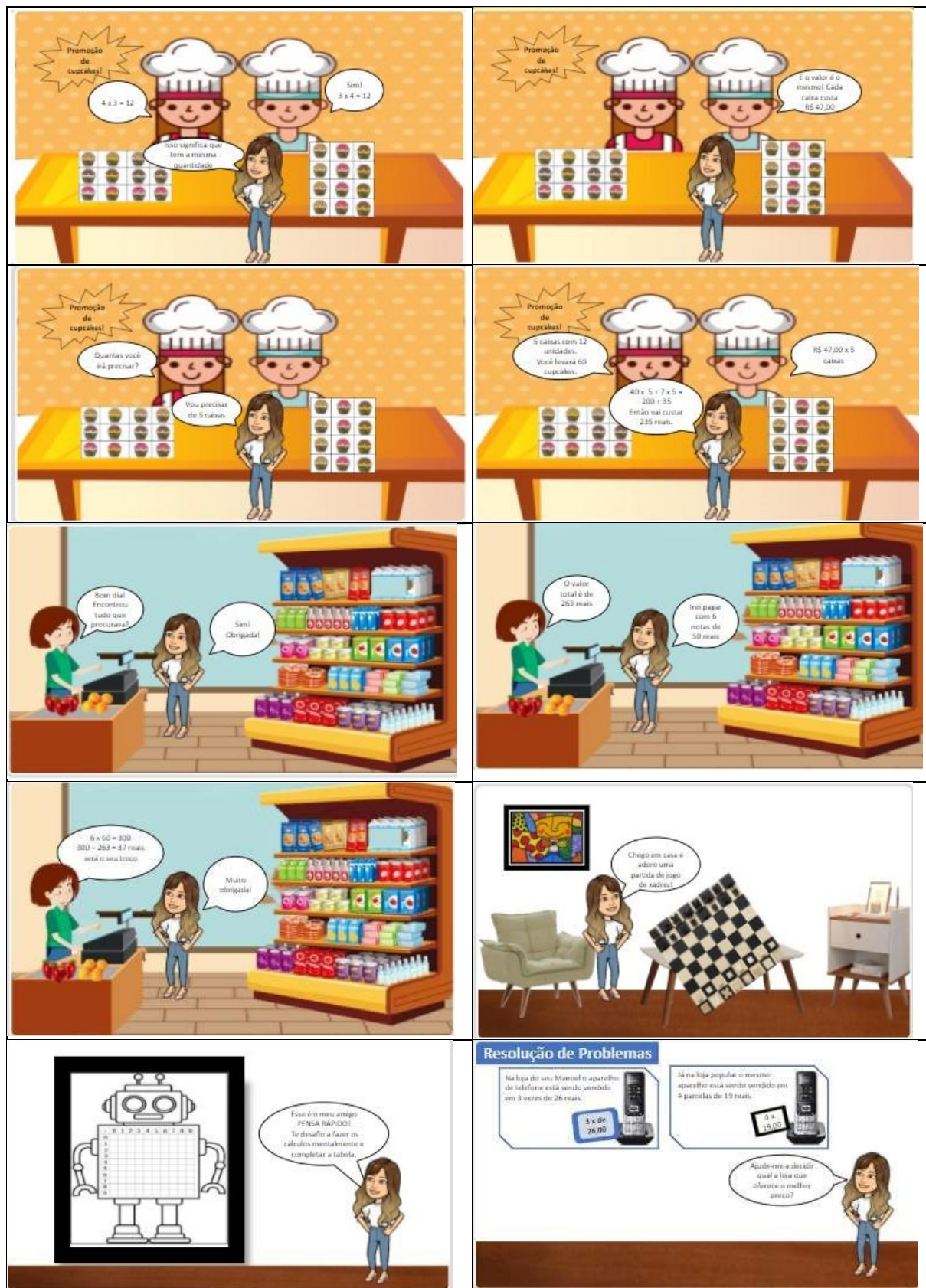
Promoção de cupcakes!

Quero a embalagem com maior quantidade!

Promoção de cupcakes!

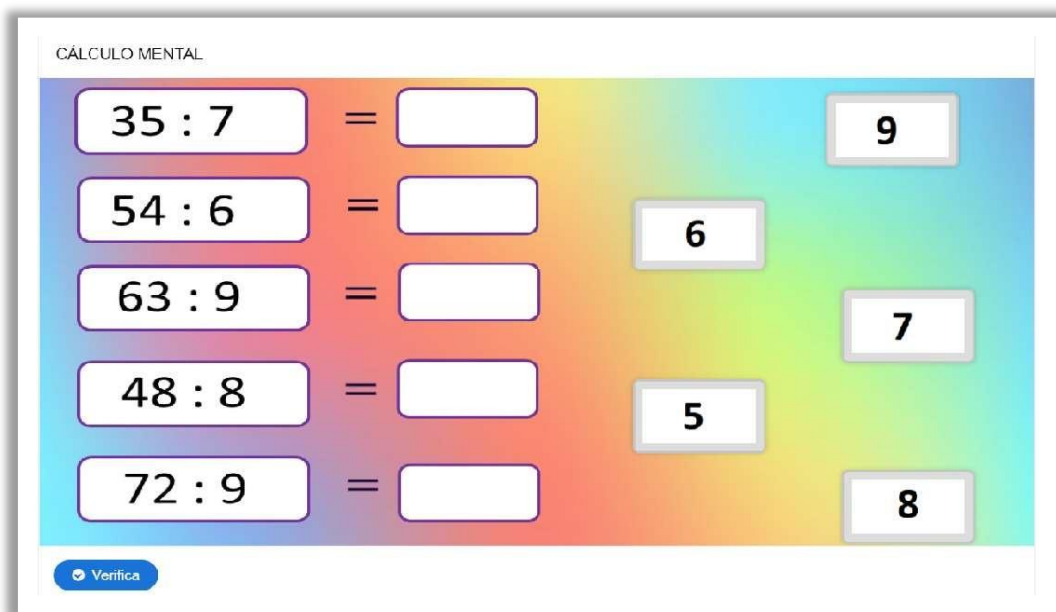
Nossa embalagem está disponível em 4 colunas e 3 filas!

Leve mais outra embalagem que está disponível em 3 colunas e 4 filas!



A segunda janela referente a esse conceito tem um *link* para a atividade desenvolvida no aplicativo do *H5P*, em que o aluno irá associar a multiplicação e a sua operação inversa, ligando os resultados corretos as sentenças. Conforme mostramos na figura 53.

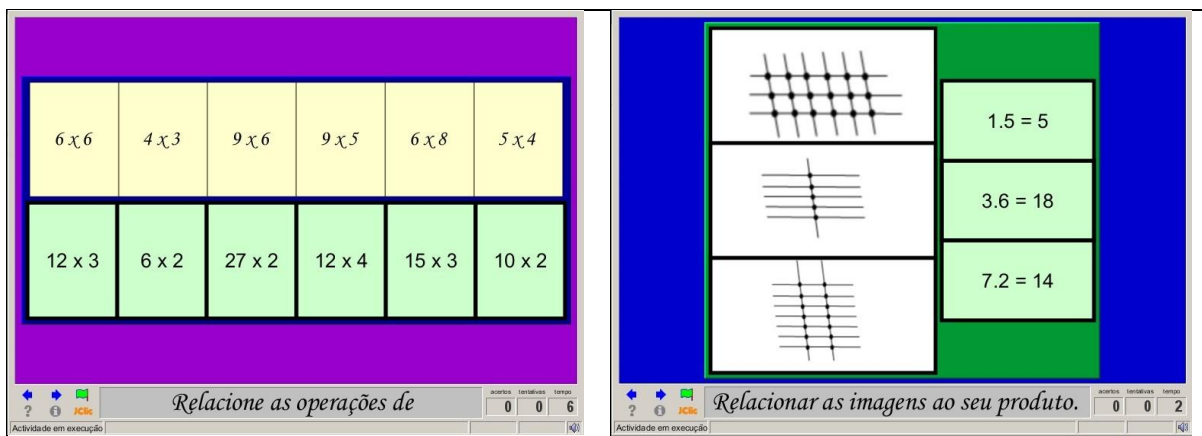
Figura 53 - Atividade desenvolvida no aplicativo H5P, referente ao conceito de multiplicação e a construção da tabuada



Fonte: SIENA (2020).

A terceira janela desse conceito abre as atividades desenvolvidas no *JClic* referente a esse conceito. O aluno precisa fazer relações, realizar cálculos mentais e montar o quebra-cabeça, conforme identificamos na figura 54.

Figura 54 - Atividades do JClic referente ao conceito de multiplicação e a construção da tabuada



Monte o quebra-cabeça efetuando os

Relacione os resultados as suas

7 x 23	96
4 x 28	112
5 x 17	61
6 x 16	85
3 x 25	75

Efetue os cálculos mentais e ligue a

Faça os cálculos. Dica: distribua os

Fonte: SIENA (2020).

5.2.8 Conceito: Resolução do Algoritmo da Multiplicação

Na figura 55 apresentamos exemplos de questões de nível fácil, médio e difícil, respectivamente, para conceito de Resolução do Algoritmo da Multiplicação.

Figura 55 - Questões do conceito de resolução do algoritmo da multiplicação

<p>Na escola de Laís existem 22 salas de aula e em cada uma existem 25 cadeiras. Quantas cadeiras existem na escola de Laís?</p> <p>1) 548 2) 458 3) 488 4) 550 5) 478</p>	<p>Julia comprou uma máquina de costura antiga e pagou da seguinte forma: uma entrada de R\$ 450,00 e mais três prestações de R\$ 235,00 cada uma. Quanto ela pagou pela máquina da costura antiga?</p> <p>1) R\$ 550,00 2) R\$ 535,00 3) R\$ 1155,00 4) R\$ 505,00 5) R\$ 545,00</p>	<p>Três blusas iguais custam R\$ 35,00. Encontre o preço de 1 dúzia e meia de blusas:</p> <p>Três blusas por R\$ 35,00</p> <p>1) R\$ 220,00 2) R\$ 210,00 3) R\$ 140,00 4) R\$ 175,00 5) R\$ 120,00</p>
--	---	---

Fonte: Schaeffer (2019, p.179).

A figura 56 mostra a página inicial do conceito de Resolução do Algoritmo da Multiplicação.

Figura 56 - Página inicial referente ao conceito de resolução do algoritmo da multiplicação

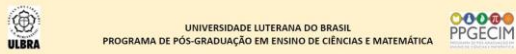


Fonte: SIENA (2020).

Na primeira janela desse conceito abre o material de estudos. O seu objetivo é trabalhar o algoritmo da multiplicação através da Resolução de Problemas, enfatizando as quatro etapas de resolução proposta por Polya (1995, apud GIOVANNI; JUNIOR; CASTRUCCI, 2015) por meio de questões com níveis de complexidades diferentes. Iniciamos com a multiplicação de uma unidade por uma dezena e assim sucessivamente, a fim de que o aluno consiga compreender e construir as relações necessárias ao desenvolvimento dos cálculos de multiplicação.

Nesse conceito exploramos a habilidade de resolver problemas que envolvam cálculos com Números Naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos, habilidade EF06MA03, prevista na BNCC (BRASIL, 2018). Os exemplos buscam aproximar o aluno das situações do seu cotidiano, conforme evidenciamos na Figura 57.

Figura 57 - Material de estudos referente ao conceito resolução do algoritmo da multiplicação





UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Rosemary Carlésso
Orientadora: Dr. Profª. Cláudia Lisete Oliveira Groenwald


Multiplicação de Números Naturais

Olá turma! Eu sou a prof.ª Rose e hoje nossa aula irá iniciar no centro da cidade!








No centro histórico da cidade temos o Cinema PARADISO. Observem que é um prédio tombado pelo patrimônio histórico e por isso sua construção externa está no formato original.



Já por dentro, o cinema foi todo revitalizado. As poltronas foram distribuídas em 9 colunas e 12 fileiras.
Considerando que todas as poltronas foram ocupadas, quantas pessoas estavam no cinema nessa sessão?




Compreender o problema
Quais as informações: 9 coluna e 12 fileiras
Qual a capacidade total do cinema?

Fazer um plano
Qual a melhor operação para resolver encontrar o resultado?


Executar o plano
Executar a operação
12 → fator
x 9 → fator
108 → produto


Comprovar os resultados
Validar a resposta

Resposta: Em uma sessão em que todas as poltronas foram ocupadas terão 108 pessoas no cinema




Continuando nosso passeio, iremos ao Centro comercial da cidade!






O prédio mais alto do Centro da cidade têm 75 metros de altura. Ele possui 25 andares e em cada andar há 28 escritórios. Qual a quantidade total de escritórios que o prédio comporta?


1ª etapa Resolução de Problemas




Compreender o problema
Informações
• 25 andares
• 28 escritórios por andar
Pergunta
• Quantidade total de escritórios?




O prédio mais alto do Centro da cidade têm 75 metros de altura. Ele possui 25 andares e em cada andar há 28 escritórios. Qual a quantidade total de escritórios que o prédio comporta?




2ª etapa Resolução de Problemas
Qual a operação que irá resolver o problema?
ou
Quais as operações que auxiliam a resposta?



O prédio mais alto do Centro da cidade têm 75 metros de altura. Ele possui 25 andares e em cada andar há 28 escritórios. Qual a quantidade total de escritórios que o prédio comporta?



3ª etapa Resolução de Problemas


$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 28 \\ \hline 200 \\ + 50 \\ \hline 700 \end{array}$$


4ª etapa
Resolução de Problemas

O prédio mais alto do Centro da cidade têm 75 metros de altura. Ele possui 25 andares e em cada andar há 28 escritórios. Qual a quantidade total de escritórios que o prédio comporta?

Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados

Resposta: Nesse prédio há 700 escritórios



Valdir recebe por hora trabalhada, e tem trabalhado 8 horas por dia. Nas últimas oito semanas, ganhando R\$ 19,90 por hora de trabalho e tendo dois dias de folga semanal. Quanto ele recebeu por esse trabalho?



1ª etapa
Resolução de Problemas

Valdir recebe por hora trabalhada, e tem trabalhado 8 horas por dia. Nas últimas oito semanas, ganhando R\$ 19,90 por hora de trabalho e tendo dois dias de folga semanal. Quanto ele recebeu por esse trabalho?


Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados

Informações

- Trabalha 8 horas por dia
- Durante 8 semanas
- 5 dias por semana

Pergunta

- Qual o total que ele vai receber ao final das 8 semanas?




2ª etapa
Resolução de Problemas

Valdir recebe por hora trabalhada, e tem trabalhado 8 horas por dia. Nas últimas oito semanas, ganhando R\$ 19,90 por hora de trabalho e tendo dois dias de folga semanal. Quanto ele recebeu por esse trabalho?

Compreender o problema **Fazer um plano** Executar o plano Comprovar os resultados

Qual a operação que irá resolver o problema? ou Quais as operações que auxiliam a resposta?




3ª etapa
Resolução de Problemas

Valdir recebe por hora trabalhada, e tem trabalhado 8 horas por dia. Nas últimas oito semanas, ganhando R\$ 19,90 por hora de trabalho e tendo dois dias de folga semanal. Quanto ele recebeu por esse trabalho?

Compreender o problema Fazer um plano **Executar o plano** Comprovar os resultados

8 horas por dia x 5 dias da semana x 8 semanas x 19,90 =

40 x 8 = 320	19,90
320 x 19,90 = 6368,00	X 320
	0000
	3980
	+ 5970
	6368,00




4ª etapa
Resolução de Problemas

Valdir recebe por hora trabalhada, e tem trabalhado 8 horas por dia. Nas últimas oito semanas, ganhando R\$ 19,90 por hora de trabalho e tendo dois dias de folga semanal. Quanto ele recebeu por esse trabalho?

Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano **Comprovar os resultados**

Resposta: Nessas 8 semanas Valdir recebeu R\$ 6.368,00



Ainda no Centro da cidade encontramos Paulo e seu pai. Que haviam ido há uma loja de informática e no caminho encontraram uma proposta de interesse de Paulo! Confere aí!



LOJA 5ª Avenida
BICICLETA À VISTA
R\$ 395,00
Promoção
Ou, em 10 x R\$ 42,00



Paulo e seu pai estavam no centro da cidade, quando viram a promoção da Loja 5ª Avenida. Paulo quer muito uma bicicleta. Ajude o pai de Paulo a calcular a diferença entre o preço à vista e o preço a prazo da bicicleta anunciada.

1ª etapa
Resolução de Problemas

Paulo e seu pai estavam no centro da cidade, quando viram a promoção da Loja 5ª Avenida. Paulo quer muito uma bicicleta. Ajude o pai de Paulo a calcular a diferença entre o preço à vista e o preço a prazo da bicicleta anunciada.


Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados

Informações

- bicicleta à vista R\$ 395,00
- ou, em 10 x de R\$ 42,00

Pergunta

- Qual a diferença entre o preço à vista e o preço a prazo?













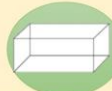

2ª etapa
Resolução de Problemas

Paulo e seu pai estavam no centro da cidade, quando viram a promoção da Loja 5ª Avenida. Paulo quer muito uma bicicleta. Ajude o pai de Paulo a calcular a diferença entre o preço à vista e o preço a prazo da bicicleta anunciada.

Compreender o problema **Fazer um plano** Executar o plano Comprovar os resultados

Qual a operação que irá resolver o problema? ou Quais as operações que auxiliam a resposta?



<p>Paulo e seu pai estavam no centro da cidade, quando virão a promoção da Loja 5ª Avenida. Paulo quer muito uma bicicleta. Ajude o pai de Paulo a calcular a diferença entre o preço à vista e o preço à prazo da bicicleta anunciada.</p> <p>3ª etapa Resolução de Problemas</p> <p>Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados</p> $10 \times 42,00 = 420,00$ $420,00 - 385,00 = 35,00$ <table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">42,00</td> <td style="padding-right: 10px;">420,00</td> </tr> <tr> <td>X 10</td> <td>- 385,00</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">+ 420,00</td> <td style="border-top: 1px solid black;">35,00</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">420,00</td> <td style="border-top: 1px solid black;"></td> </tr> </table> 	42,00	420,00	X 10	- 385,00	+ 420,00	35,00	420,00		<p>Paulo e seu pai estavam no centro da cidade, quando virão a promoção da Loja 5ª Avenida. Paulo quer muito uma bicicleta. Ajude o pai de Paulo a calcular a diferença entre o preço à vista e o preço à prazo da bicicleta anunciada.</p> <p>4ª etapa Resolução de Problemas</p> <p>Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados</p> <p>Resposta: A diferença entre o valor à vista e a prazo da bicicleta é de R\$ 35,00</p> 
42,00	420,00								
X 10	- 385,00								
+ 420,00	35,00								
420,00									
<p>Em uma loja de informática, Paulo comprou um computador no valor de 2.000 reais, uma impressora por 900 reais e três cartuchos que custam 80 reais cada um. Qual o valor total de sua compra?</p> 	<p>Em uma loja de informática, Paulo comprou um computador no valor de 2.000 reais, uma impressora por 900 reais e três cartuchos que custam 80 reais cada um. Qual o valor total de sua compra?</p> <p>1ª etapa Resolução de Problemas</p> <p>Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados</p> <p>Informações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprou: 1 computador de 2 000,00 1 impressora de 900,00 3 cartuchos de 80,00 cada um <p>Pergunta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qual o valor gasto por Paulo? 								
<p>Em uma loja de informática, Paulo comprou um computador no valor de 2.000 reais, uma impressora por 900 reais e três cartuchos que custam 80 reais cada um. Qual o valor total de sua compra?</p> <p>2ª etapa Resolução de Problemas</p> <p>Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados</p> <p>Qual a operação que irá resolver o problema? ou Quais as operações que auxiliam a resposta?</p> 	<p>Em uma loja de informática, Paulo comprou um computador no valor de 2.000 reais, uma impressora por 900 reais e três cartuchos que custam 80 reais cada um. Qual o valor total de sua compra?</p> <p>3ª etapa Resolução de Problemas</p> <p>Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados</p> $2\ 000,00 + 900,00 + 3 \cdot 80,00 =$ <table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">80,00</td> <td style="padding-right: 10px;">2 000,00</td> </tr> <tr> <td>X 3</td> <td>- 900,00</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">240,00</td> <td style="border-top: 1px solid black;">240,00</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;"></td> <td style="border-top: 1px solid black;">3 140,00</td> </tr> </table> 	80,00	2 000,00	X 3	- 900,00	240,00	240,00		3 140,00
80,00	2 000,00								
X 3	- 900,00								
240,00	240,00								
	3 140,00								
<p>Em uma loja de informática, Paulo comprou um computador no valor de 2.000 reais, uma impressora por 900 reais e três cartuchos que custam 80 reais cada um. Qual o valor total de sua compra?</p> <p>4ª etapa Resolução de Problemas</p> <p>Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados</p> <p>Resposta: O valor total da compra de Paulo é 3 140,00 reais.</p> 	<p>Com pedaços de arame que medem 41 centímetros de comprimento e 14 centímetros de largura, podemos construir o esqueleto de um bloco retangular, como você vê na figura a seguir. Quantos centímetros desse arame são necessários para essa construção?</p>  								
<p>Com pedaços de arame que medem 41 centímetros de comprimento e 14 centímetros de largura, podemos construir o esqueleto de um bloco retangular, como você vê na figura a seguir. Quantos centímetros desse arame são necessários para essa construção?</p> <p>1ª etapa Resolução de Problemas</p> <p>Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados</p> <p>Informações</p> <ul style="list-style-type: none"> • 41 centímetros de comprimento • 14 centímetros de largura <p>Pergunta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantos centímetros de arame são necessários para a construção do bloco retangular? 	<p>Com pedaços de arame que medem 41 centímetros de comprimento e 14 centímetros de largura, podemos construir o esqueleto de um bloco retangular, como você vê na figura a seguir. Quantos centímetros desse arame são necessários para essa construção?</p> <p>2ª etapa Resolução de Problemas</p> <p>Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados</p> <p>Qual a operação que irá resolver o problema? ou Quais as operações que auxiliam a resposta?</p> 								

3ª etapa
Resolução de Problemas

Com pedaços de arame que medem 41 centímetros de comprimento e 14 centímetros de largura, podemos construir o esqueleto de um bloco retangular, como você vê na figura a seguir. Quantos centímetros desse arame são necessários para essa construção?

Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados

41 cm de comprimento x 4 lados =
41 x 4 = 164 cm
14 cm de largura x 8 lados = 112 cm
164 + 112 = 286 cm

4ª etapa
Resolução de Problemas

Com pedaços de arame que medem 41 centímetros de comprimento e 14 centímetros de largura, podemos construir o esqueleto de um bloco retangular, como você vê na figura a seguir. Quantos centímetros desse arame são necessários para essa construção?

Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados

Resposta: Serão necessários 286 cm de arame para a construção do bloco retangular.

Fonte: SIENA (2020).

A segunda janela da página inicial deste conceito abre uma atividade de memória desenvolvida no aplicativo *H5P*, que tem o objetivo de auxiliar o desenvolvimento do cálculo mental e a memorização dos fatos básicos trabalhados neste conceito, conforme destacamos com a figura 58.

Figura 58 - Atividades desenvolvidas na plataforma H5P referente ao conceito de resolução do algoritmo da multiplicação

11 X 4	44	26	15 X 3
17 X 2	14 X 3	15 X 4	13 X 4
12 X 3	36		13 X 2
60	34		42

Fonte: SIENA (2020).

Na terceira janela da página inicial há um *link* para as atividades desenvolvidas no aplicativo *JClic* em relação ao conceito trabalhado. O foco dessas atividades está no desenvolvimento do cálculo de multiplicação que serão realizadas por intermédio das

atividades de quebra-cabeça, associação e relação de igualdade, conforme verificamos na figura 59.

Figura 59 - Atividades do JClic para o conceito de resolução do algoritmo da multiplicação

The figure displays four screenshots of the JClic software interface, each representing a different activity for teaching multiplication resolution.

Activity 1 (Top Left): A parking problem. The text asks for the total amount paid for parking a car for 7 hours, given a rate of R\$ 3,00 for the first hour and R\$ 2,00 for subsequent hours. The visual shows a parking lot with cars and a sign that says "ESTACIONAMENTO". The interface includes a timer and a score of 2.

Activity 2 (Top Right): A television purchase problem. The text asks for the additional amount paid when buying a TV on credit (4x) instead of cash. The visual shows a TV and a sign with prices: "TV à vista R\$ 580,00 ou 4x de R\$ 152,00". The interface includes a timer and a score of 7.

Activity 3 (Middle Left): Mental calculation. The interface shows a grid of multiplication problems: 56×9 , 72×9 , 64×8 , 54×8 , 63×9 , 81×8 , 7×8 , 7×9 , and 9×8 . The interface includes a timer and a score of 55.

Activity 4 (Middle Right): Mental calculation. The interface shows a grid of multiplication problems: 12×4 , 15×3 , 13×4 , 11×5 , 14×4 , 17×2 , 21×3 , 18×4 , and 12×5 . To the right, there is a 3x3 grid of numbers: $\begin{matrix} 34 & 56 & 56 \\ 83 & 48 & 72 \\ 80 & 52 & 45 \end{matrix}$. The interface includes a timer and a score of 113.

Activity 5 (Bottom Left): A restaurant problem. The text asks for the total number of customers in a restaurant with 18 tables of 4 seats each, all occupied. The visual shows two tables with chairs. The interface includes a timer and a score of 8.

Activity 6 (Bottom Right): A multiplication puzzle. The interface shows a grid of multiplication problems: 18×2 , 27 , 13×0 , 28 , 11 , 0 , 6×9 , 1×1 , 9×3 , 7×4 , 36 , and 54 . The interface includes a timer and a score of 59.

Fonte: SIENA (2020).

5.2.9 Conceito: Resolução do Algoritmo da Divisão

Na figura 60 apresentamos exemplos dos testes adaptativos para o conceito de Resolução do Algoritmo da Divisão.

Figura 60 - Questões do conceito de resolução do algoritmo da divisão

Qual é o valor de A na operação $10000 : 1000 = A$ 1) 10000 2) 10 3) 1000 4) 100 5) 100000	Quantos grupos de 18 alunos podem ser formados com 666 alunos? 1) 37 2) 27 3) 38 4) 47 5) 28	Em uma loja, Ana e Maura compraram uma TV por R\$ 980,00. Elas iam dividir igualmente essa despesa, mas Ana lembrou que estava devendo R\$70,00 para Maura. Ora acertarem a dívida quanto cada uma deve pagar na loja? Maura deve pagar R\$ 560,00 e Ana, R\$ 420,00
		Maura deve pagar R\$420,00 e Ana, R\$ 560,00 Maura deve pagar R\$190,00 e Ana, R\$ 190,00 Maura deve pagar R\$350,00 e Ana, R\$ 280,00 Maura deve pagar R\$570,00 e Ana, R\$ 500,00

Fonte: Schaeffer (2019, p.186).

Na figura 61 mostramos a página inicial referente ao conceito de Resolução do Algoritmo da Divisão.

Figura 61 - Página inicial referente ao conceito resolução do algoritmo da divisão

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

AMBIENTE DE INVESTIGAÇÃO NO SIENA - PENSAMENTO ARITMÉTICO COM O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Prof.ª Rosemary Carlesso e Prof.ª Cláudia Lisete Oliveira Groenwald

Divisão de Números Naturais

Clique nos itens para entrar no material de estudos

Material de Estudos

Atividades on-line

Atividades do JClick

Fonte: SIENA (2020).

Na primeira janela da página inicial deste conceito encontramos o material de estudos. Buscamos nesse material trabalhar o algoritmo da divisão por meio da Resolução

de Problemas, enfatizando as quatro etapas de resolução proposta por Polya (1995). Foram consideradas as diferentes demandas cognitivas na escolha das situações problemas. Ele finaliza propondo que o aluno possa realizar algumas resoluções, conforme mostramos a figura 62.

Construímos o material visando atender a Habilidade EF06MA03, de resolver problemas que envolvem cálculos com Números Naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos, prevista na da BNCC (BRASIL, 2018).

Figura 62 - Material de estudos referente ao conceito de resolução do algoritmo da divisão

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
PPGECIM

Rosemary Carlesso
Orientadora: Dr. Profa. Cláudia Lisete Oliveira Groenwald

Divisão de Números Naturais

Eu sou a prof.ª Rose e na aula de hoje vamos trabalhar a operação de Divisão com os Números Naturais.

Divisão com Números Naturais

O que vem à sua cabeça quando ouve, ou lê, o palavra "DIVISÃO"?

Divisão com Números Naturais

Divisão nos leva à ideia de repartir, dividir, ou ainda verificar quantas vezes uma quantidade cabe dentro da outra.

É importante lembrarmos os termos de uma Divisão:

Dividendo Divisor
Quociente

Dividendo	Divisor	Quociente
448	14	32

O exemplo vai ajudar a observar os termos de divisão.

0 Resto zero
Divisão exata

Observe essa divisão que foi realizada. Ela está certa?

$$\begin{array}{r} 167 \overline{) 5} \\ - 15 \\ \hline 17 \\ - 10 \\ \hline 7 \end{array}$$

Não! Muito bem! Pois o resto da divisão não pode ser maior que o divisor.

$$\begin{array}{r} 167 \overline{) 5} \\ - 15 \\ \hline 17 \\ - 10 \\ \hline 7 \end{array} \quad \begin{array}{r} 167 \overline{) 5} \\ - 15 \\ \hline 17 \\ - 15 \\ \hline 2 \end{array}$$



Uma equipe de futebol é composta por 12 jogadores, sendo 6 titulares e 6 reservas. O professor de Educação física da escola tem 192 alunos inscritos para participar do torneio da escola. Quantas equipes completas ele irá formar?

1ª Etapa

Compreendendo o Problema

- Cada equipe é composta por 12 jogadores
- São 192 alunos participantes do torneio

Pergunta

Quantas equipes serão formadas?

Uma equipe de futebol é composta por 12 jogadores, sendo 6 titulares e 6 reservas. O professor de Educação física da escola tem 192 alunos inscritos para participar do torneio da escola. Quantas equipes completas ele irá formar?

2ª Etapa

Fazer um plano

É necessário dividir o número de alunos participantes pelo número de alunos que compõe cada equipe.

Uma equipe de futebol é composta por 12 jogadores, sendo 6 titulares e 6 reservas. O professor de Educação física da escola tem 192 alunos inscritos para participar do torneio da escola. Quantas equipes completas ele irá formar?

3ª Etapa

Executar o plano

Resolvendo a operação

Dividendo

$$\begin{array}{r} 192 \quad 12 \\ - 12 \quad 1 \\ \hline 7 \end{array}$$

Divisor

Quociente

$$\begin{array}{r} 192 \quad 12 \\ - 12 \quad 16 \\ \hline 72 \\ - 72 \\ \hline 0 \end{array}$$

Resto zero

Divisão exata

Uma equipe de futebol é composta por 12 jogadores, sendo 6 titulares e 6 reservas. O professor de Educação física da escola tem 192 alunos inscritos para participar do torneio da escola. Quantas equipes completas ele irá formar?

4ª Etapa

Comprovar e Responder

Para verificar se o seu cálculo está correto basta fazer a operação inversa que é a multiplicação.

$$16 \times 12 = 192$$

16
x 12
32
+ 16
192

Resposta: Serão formadas 16 equipes.



A biblioteca organizou uma Gincana com a turma do 6º ano. Os 36 alunos foram distribuídos em 12 grupos de 3 pessoas. Ao final da Gincana o grupo vencedor receberá um prêmio, em dinheiro de 474 reais. Qual a quantia, em reais cada um dos componentes do grupo irá receber?

A biblioteca organizou uma Gincana com a turma do 6º ano. Os 36 alunos foram distribuídos em 12 grupos de 3 pessoas. Ao final da Gincana o grupo vencedor receberá um prêmio, em dinheiro de 474 reais. Qual a quantia, em reais cada um dos componentes do grupo irá receber?

Resolvendo o Problema

1ª Etapa

Compreendendo o Problema

- 36 alunos
- 12 grupos de 3 alunos
- Apenas um grupo será premiado
- Valor do prêmio: 474 reais

Pergunta

Qual a quantia, em reais, cada um do grupo vencedor receberá?

Resolvendo o Problema

2ª Etapa

Faço um plano

- Você já resolveu algum problema parecido? É possível resolvê-lo por partes?
- Quais são as operações matemáticas adequadas para essa situação? Dividir o valor total
- Todos os dados do problema estão envolvidos no seu plano? Qual a operação adequada para resolvê-lo?

A biblioteca organizou uma Gincana com a turma do 6º ano. Os 36 alunos foram distribuídos em 12 grupos de 3 pessoas. Ao final da Gincana o grupo vencedor receberá um prêmio, em dinheiro de 474 reais. Qual a quantia, em reais cada um dos componentes do grupo irá receber?

Resolvendo o Problema

3ª Etapa

Executando o plano

Resolver a operação

$$\begin{array}{r} 474 \overline{) 3} \\ - 3 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 474 \overline{) 3} \\ - 3 \\ \hline 17 \\ - 15 \\ \hline 24 \\ - 24 \\ \hline 0 \end{array}$$

Divisão Exata

A biblioteca organizou uma Gincana com a turma do 6º ano. Os 36 alunos foram distribuídos em 12 grupos de 3 pessoas. Ao final da Gincana o grupo vencedor receberá um prêmio, em dinheiro de 474 reais. Qual a quantia, em reais cada um dos componentes do grupo irá receber?

Resolvendo o Problema

4ª Etapa

Comprovar e Responder

Ao realizar a operação inversa $158 \times 3 = 474$ é possível verificar que o cálculo de divisão atende a necessidade do problema.

Resposta: Cada um dos participantes do grupo irá receber 158 reais



A professora tem 237 lápis e vai distribuir aos seus 31 alunos. Qual é o número mínimo de lápis a mais que ela precisa conseguir para que todos os alunos recebam a mesma quantidade de lápis, sem sobrar nenhuma?

Questão adaptada da OBM

A professora tem 237 lápis e vai distribuir aos seus 31 alunos. Qual é o número mínimo de lápis a mais que ela precisa conseguir para que todos os alunos recebam a mesma quantidade de lápis, sem sobrar nenhuma?

1ª Etapa

Compreender o problema

Número de lápis = 237
Número de alunos = 31
Distribuir os lápis para os alunos.

Pergunta do problema

Quantos lápis a professora precisa, a mais, para que cada aluno receba a mesma quantia?

A professora tem 237 lápis e vai distribuir aos seus 31 alunos. Qual é o número mínimo de lápis a mais que ela precisa conseguir para que todos os alunos recebam a mesma quantidade de lápis, sem sobrar nenhuma?

2ª Etapa

Fazer um plano

Se distribuímos os 237 lápis pelos 31 alunos, iremos verificar quantos lápis cada um irá receber e quantos irão sobrar. Assim iremos verificar o número de lápis que sobra e com uma operação de subtração descobriremos o número de lápis que falta para obter 31.

A professora tem 237 lápis e vai distribuir aos seus 31 alunos. Qual é o número mínimo de lápis a mais que ela precisa conseguir para que todos os alunos recebam a mesma quantidade de lápis, sem sobrar nenhuma?

3ª Etapa

Executar o Plano

Realizar as operações

$$\begin{array}{r} 237 \overline{) 31} \\ - 217 \\ \hline 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 31 \overline{) 7} \\ - 20 \\ \hline 11 \end{array}$$

Sobrarão 20 lápis

A professora tem 237 lápis e vai distribuir aos seus 31 alunos. Qual é o número mínimo de lápis a mais que ela precisa conseguir para que todos os alunos recebam a mesma quantidade de lápis, sem sobrar nenhuma?

4ª Etapa

Comprovar e Responder

Ao efetuarmos a multiplicação $31 \times 7 = 217$ lápis, restando 20 lápis, para que possa dar mais 1 lápis para cada aluno irá faltar 11 lápis.

Resposta: A professora irá precisar de mais 11 lápis para distribuir mais um para cada aluno e não lhe sobrar nada.



A biblioteca da escola irá mudar de sala devido as goteiras da sala atual. Por isso precisamos transportar os 480 livros didáticos em caixas que têm as mesmas medidas. Sabe-se que em cada caixa cabem 36 livros. Qual é a quantidade de caixas que serão necessárias para que possamos levar todos esses livros?

a) 11 caixas b) 12 caixas c) 13 caixas d) 14 caixas

Utilizando as quatro etapas de Resolução de Problemas encontre a solução da situação apresentada.

1ª Etapa
Compreender o problema

- Dados do problema
- Pergunta

A biblioteca da escola irá mudar de sala devido as goteiras da sala atual. Por isso precisamos transportar os 480 livros didáticos em caixas que têm as mesmas medidas. Sabe-se que em cada caixa cabem 36 livros. Qual é a quantidade de caixas que serão necessárias para que possamos levar todos esses livros?

a) 11 caixas b) 12 caixas c) 13 caixas d) 14 caixas

2ª Etapa
Fazer um plano

A biblioteca da escola irá mudar de sala devido as goteiras da sala atual. Por isso precisamos transportar os 480 livros didáticos em caixas que têm as mesmas medidas. Sabe-se que em cada caixa cabem 36 livros. Qual é a quantidade de caixas que serão necessárias para que possamos levar todos esses livros?

a) 11 caixas b) 12 caixas c) 13 caixas d) 14 caixas

3ª Etapa
Executar o plano

A biblioteca da escola irá mudar de sala devido as goteiras da sala atual. Por isso precisamos transportar os 480 livros didáticos em caixas que têm as mesmas medidas. Sabe-se que em cada caixa cabem 36 livros. Qual é a quantidade de caixas que serão necessárias para que possamos levar todos esses livros?

a) 11 caixas b) 12 caixas c) 13 caixas d) 14 caixas

4ª Etapa
Comprovar os resultados

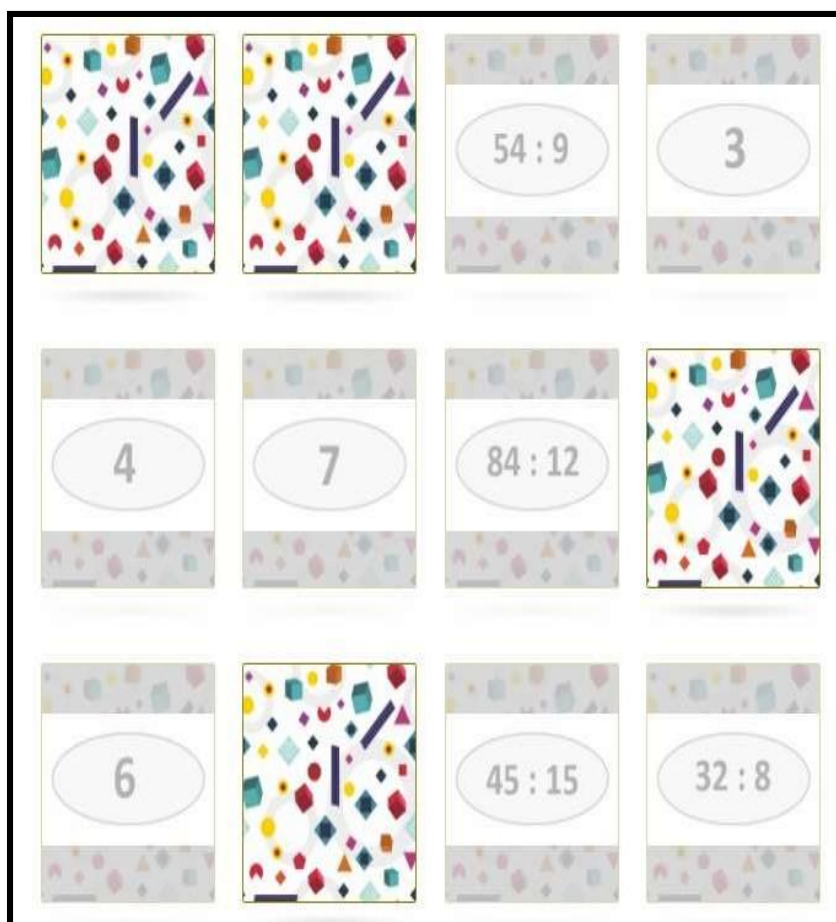
Tem mais uma tarefa para você!
Bons estudos!

Para a festa de São João da escola, as turmas do 6º ano arrecadaram muitos brindes. Os brindes foram organizados e formaram kits. Cada um dos kits foram vendidos a 15 reais. Sabendo que eles arrecadaram um total de 1.965 reais com essa venda, calcule quantos kits eles produziram.

Fonte: SIENA (2020).

A segunda janela desse conceito tem um *link* para a atividade de memória desenvolvida no aplicativo *H5P*, no qual o objetivo é auxiliar o desenvolvimento do cálculo mental e o algoritmo da divisão, bem como exercitar a operação inversa, multiplicação, que trabalhamos no conceito anterior. A atividade está referida na figura 63.

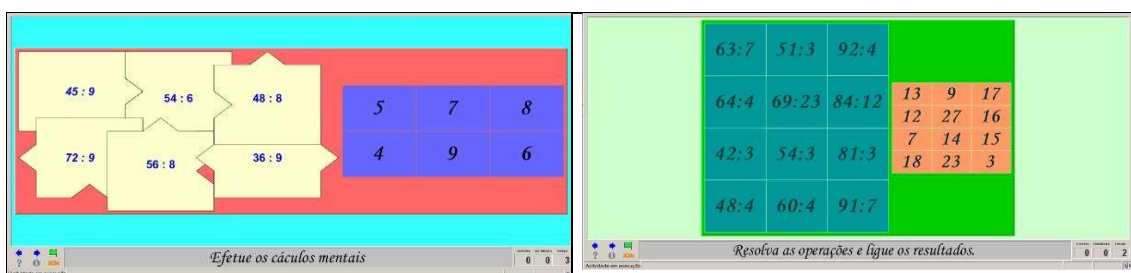
Figura 63 - Atividades desenvolvida na plataforma H5P referente ao conceito de resolução do algoritmo da divisão



Fonte: SIENA (2020).

A terceira janela da página inicial deste conceito vai abrir as atividades do *JClic* desenvolvidas para tal. Dentre elas a Resolução de Problemas, a associação sempre com focono cálculo do algoritmo da divisão e a habilidade de desenvolver o cálculo mental. Conformemostramos a figura 64.

Figura 64 - Atividades do JClic referente ao conceito de resolução do algoritmo da divisão





<p>a quinta parte de metade de 120 é;</p> <p>a soma de 28 com metade de 12 é igual a;</p> <p>a diferença entre o triplo de 7 e a terça parte de 30 é;</p> <p>34 12 11</p> <p>Leia com atenção e efetue o cálculo.</p>	<p>João comprou seis livros na feira do livro. Na hora do pagamento ele entregou uma nota de 100 reais a atendente que lhe devolveu quatro reais de troco. Quanto João pagou por cada um dos livros?</p> <p>14 reais 18 reais 25 reais 16 reais</p> <p>Resolva a situação e associe a solução correta.</p>										
<p>A tabela indica o número de refeições servidas em determinada semana em certo restaurante. Sabendo que cada refeição tem um preço fixo e que nessa semana o restaurante arrecadou R\$ 9.660,00 em refeições, determine o valor de cada uma.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipologia de refeições</th> <th>Quantidade de refeições</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Almoço</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Jantar</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Leite</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Doce</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table> <p>24 reais 21 reais 26 reais</p> <p>Resolva a situação e determine o seu</p>	Tipologia de refeições	Quantidade de refeições	Almoço	120	Jantar	75	Leite	100	Doce	120	<p>Um ônibus tem um banco de sete lugares e 26 bancos de 2 lugares. Viajam nesse ônibus 83 passageiros. Quantos passageiros estão de pé nesse ônibus?</p> <p>31 passageiros 50 passageiros 24 passageiros</p> <p>Resolva o problema e associe a resposta correta!</p>
Tipologia de refeições	Quantidade de refeições										
Almoço	120										
Jantar	75										
Leite	100										
Doce	120										

Fonte: SIENA (2020).

5.2.10 Conceito: Resolução de Expressões com Números Naturais simples

Na figura 65 há os exemplos de questões para o décimo conceito do grafo: Resolução de Expressões com Números Naturais simples.

Figura 65 - Questões do conceito de resolução de expressões com Números Naturais simples

<p>O valor da expressão: $2x \cdot 5 + 10$ é:</p> <p>1) 8 2) 30 3) 15 4) 10 5) 20</p>	<p>A professora Vera vai distribuir 12 folhas de papel para cada um de seus 34 alunos. Ela deixará 15 de reserva. Qual a expressão que a quantidade de papel que a professora tem?</p>  <p>1) $34 \times 12 \times 15$ 2) $34 : 12 - 15$ 3) $34 \times 12 + 15$ 4) $34 + 12 - 15$ 5) $34 - 12 - 15$</p>	<p>Margarida viu no quadro-negro algumas anotações da aula anterior, um pouco apagadas, conforme mostra a figura. Qual é o número que foi apagado?</p>  <p>1) 9 2) 10 3) 12 4) 13 5) 15</p>
--	---	---

Fonte: Schaeffer (2019, p.191).

Na Figura 66 mostramos a página inicial referente ao conceito de Resolução de Expressões com Números Naturais simples.

Figura 66 - Página inicial referente ao conceito resolução de expressões com Números Naturais



Fonte: SIENA (2020).

Na página inicial deste conceito apresentamos apenas duas janelas, a primeira referente ao material de estudos. Esse material foi elaborado com o objetivo de abordar a ordem de resolução das operações em uma expressão numérica, de forma simples e contextualizada, conforme mostramos na Figura 67¹⁰.

Figura 67 - Material de estudo referente ao conceito resolução de expressões com Números Naturais



¹⁰As resoluções de problemas apresentadas nessa sequência foram elaboradas pelo GECM (Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática) da ULBRA de Canoas/RS


Para resolver uma expressão numérica é preciso seguir uma ordem de Resolução das Operações: Primeiro a Multiplicação e a Divisão, na ordem em que aparecerem. E depois a Adição e a Subtração, também na ordem em que aparecerem.

Em uma expressão numérica temos duas ou mais operações em uma mesma linha.

Te convém ao desafio de resolver algumas Expressões Numéricas. Vamos lá?


Carlos tinha 37 figurinhas e comprou mais 5 pacotes com 7 figurinhas em cada um.
Qual é a expressão que representa a quantidade total de figurinhas que Carlos ficou?

a) $37 + 5 + 7 =$ b) $37 + 5 \times 7 =$ c) $37 \times 5 \times 7 =$




Carlos tinha 37 figurinhas e comprou mais 5 pacotes com 5 figurinhas em cada um.
Qual é a expressão que representa a quantidade total de figurinhas que Carlos ficou?

a) $37 + 5 + 7 =$ Tente novamente!




Carlos tinha 37 figurinhas e comprou mais 5 pacotes com 5 figurinhas em cada um.
Qual é a expressão que representa a quantidade total de figurinhas que Carlos ficou?

c) $37 \times 5 \times 7 =$ Tente novamente!



Carlos tinha 37 figurinhas e comprou mais 5 pacotes com 7 figurinhas em cada um.
Qual é a expressão que representa a quantidade total de figurinhas que Carlos ficou?

b) $37 + 5 \times 7 =$ Muito Bem!!
Agora, vamos resolver a expressão!




Para resolver a expressão devemos primeiro calcular quantas figurinhas tem nos pacotes, multiplicando a quantidade de pacotes pela quantidade de figurinhas que vem em cada pacote

$$37 + 5 \times 7 =$$

$$37 + 35 =$$

Logo iremos somar o resultado da multiplicação com as figurinhas que Carlos já tinha, então teremos a quantidade total de figurinhas de Carlos.



$$37 + 35 =$$


$$72$$

R.: Carlos ficou com 72 figurinhas.

A expressão que representa a quantidade total de figurinhas que Carlos ficou é:

$$37 + 5 \times 7 =$$

R.: Carlos ficou com 72 figurinhas.



Fica muito fácil quando seguimos a ordem de resolução das operações. Vamos em frente?

Sarah tem 5 laranjas e as colocou sobre a mesa. Sua mãe trouxe 3 bacias com 7 laranjas cada uma. Qual é a expressão que representa a quantidade de laranjas que ficaram em cima da mesa?

- a) $5 + 3 + 7 =$ b) $5 + 3 \times 7 =$ c) $5 \times 3 + 7 =$



Sarah tem 5 laranjas e as colocou sobre a mesa. Sua mãe trouxe 3 bacias com 7 laranjas cada uma. Qual é a expressão que representa a quantidade de laranjas que ficaram em cima da mesa?

- a) $5 + 3 + 7 =$ Tente novamente!



Sarah tem 5 laranjas e as colocou sobre a mesa. Sua mãe trouxe 3 bacias com 7 laranjas cada uma. Qual é a expressão que representa a quantidade de laranjas que ficaram em cima da mesa?

- c) $5 \times 3 + 7 =$ Tente novamente!



Sarah tem 5 laranjas e as colocou sobre a mesa. Sua mãe trouxe 3 bacias com 7 laranjas cada uma. Qual é a expressão que representa a quantidade de laranjas que ficaram em cima da mesa?

- b) $5 + 3 \times 7 =$ Acertou!! Vamos resolvê-la!!



Primeiro devemos saber o total de laranjas, multiplicando a quantidade de bacias pela quantidade de laranjas que há em cada bacia:

Nessa multiplicação o número 3 representa a quantidade de bacias que serão transformadas em laranjas.

$$5 + 3 \times 7 =$$

$$5 + 21 =$$



Assim com o resultado da multiplicação, temos o total de laranjas, iremos somar com as laranjas que Sarah já tinha sobre a mesa. Veja:

$$5 + 21 =$$

Resposta: A quantidade de laranjas que ficaram em cima da mesa são 26 laranjas. 26



Três irmãos vão fazer um passeio. O pai deu-lhes R\$42,00 para repartirem entre os três. Juliana, a irmã do meio já tinha economizado R\$ 7,00.

Qual é a expressão que representa quanto Juliana levará no passeio?

- a) $7 + 42 : 3 =$ b) $42 \times 3 + 7 =$ c) $7 + 42 + 3 =$



Três irmãos vão fazer um passeio. O pai deu-lhes R\$42,00 para repartirem entre os três. Juliana, a irmã do meio já tinha economizado R\$ 7,00.

Qual é a expressão que representa quanto Juliana levará no passeio?

- c) $7 + 42 + 3 =$ IHHH!
Tente novamente!!



Três irmãos vão fazer um passeio. O pai deu-lhes R\$42,00 para repartirem entre os três. Juliana, a irmã do meio já tinha economizado R\$ 7,00.

Qual é a expressão que representa quanto Juliana levará no passeio?

- b) $42 \times 3 + 7 =$ IHHH!
Tente novamente!!



Três irmãos vão fazer um passeio. O pai deu-lhes R\$42,00 para repartirem entre os três. Juliana, a irmã do meio já tinha economizado R\$ 7,00. Qual é a expressão que representa quanto Juliana levará no passeio?

Acertou!! Vamos resolvê-la!!

a) $7 + 42 : 3 =$



Para obter o valor que Juliana vai levar para o passeio devemos primeiro descobrir quanto de dinheiro cada irmão ganhou, dividindo a quantidade de dinheiro que o pai deu pela quantidade de irmãos.

$$7 + 42 : 3 =$$

$$7 + 14 =$$



Logo devemos somar a quantia que Juliana já tinha com o resultado da divisão, então teremos o valor total que Juliana irá levar ao passeio.

$$7 + 14 =$$

21

Resposta: Juliana levará no passeio R\$21,00



Laura tinha 50 reais. Gastou 20 reais com lanche, e metade do que sobrou gastou no cinema. Qual expressão ao lado indica a quantia que ela gastou no cinema?

- a) $50 - 20 - 10$
 b) $50 - (20 : 2)$
 c) $(50 - 20) : 2$

a) $50 - 20 - 10$

Resposta incorreta, tente outra vez!

b) $50 - (20 : 2)$

Resposta incorreta, tente outra vez!

b) $(50 - 20) : 2$

Parabéns, você acertou, vamos resolver!!!

Primeiro iremos subtrair da quantia que ela tinha (50 reais) o valor que ela gastou com o lanche (20 reais).

$$50 - 20 = 30$$

Resposta: Laura gastou R\$15,00 no cinema.

Depois de acharmos o resultado desta subtração vamos dividir por 2, pois Laura gastou a metade do que sobrou, desta forma iremos descobrir o valor que Laura gastou no cinema.

$$30 : 2 = 15$$

Resposta: Laura gastou R\$15,00 no cinema.

Os parênteses ajudam a organizar a ordem de resolução! Eles têm prioridades! Vamos para o próximo desafio.

Adelmo e Nêko foram almoçar em um restaurante por quilo, onde a comida de cada freguês é pesada antes de ser consumida. Na entrada uma placa informava que cada 100g custava R\$ 5,00. Adelmo consumiu 400 g, e Nêko, 250 g, cada um tomou um copo de suco de laranja, que custava R\$ 4,50. Para ser gentil, Adelmo pagou a conta. Clique na expressão que representa corretamente o problema.

a) $5,00 \times (400 + 250) + 4,50 =$
 b) $5,00 \times 400 + 2 \times 4,50 =$
 c) $5,00 \times + 250 + 2 \times 4,50 =$
 d) $5,00 \times (400 + 250) + 2 \times 4,50 =$

Tente novamente! Você é capaz!

São dois sucos e nessa expressão tem apenas o valor de um.

Nessa expressão só tem o peso de um dos pratos.

Adelmo e Nêko foram almoçar em um restaurante por quilo, onde a comida de cada freguês é pesada antes de ser consumida. Na entrada uma placa informava que cada 100g custava R\$ 5,00. Adelmo consumiu 400 g, e Nêko, 250 g, cada um tomou um copo de suco de laranja, que custava R\$ 4,50. Para ser gentil, Adelmo pagou a conta. Clique na expressão que representa corretamente o problema.

c) $5,00 \times + 250 + 2 \times 4,50 =$

Tente novamente! Você é capaz!

Nessa expressão só tem o peso de um dos pratos.

Adelmo e Nêko foram almoçar em um restaurante por quilo, onde a comida de cada freguês é pesada antes de ser consumida. Na entrada uma placa informava que cada 100g custava R\$ 5,00. Adelmo consumiu 400 g, e Nêko, 250 g, cada um tomou um copo de suco de laranja, que custava R\$ 4,50. Para ser gentil, Adelmo pagou a conta. Clique na expressão que representa corretamente o problema.

d) $5,00 \times (400 + 250) + 2 \times 4,50 =$

Vamos resolver a expressão!

Muito Bem!! BOM TRABALHO!

Adelmo e Nêko foram almoçar em um restaurante por quilo, onde a comida de cada freguês é pesada antes de ser consumida. Na entrada uma placa informava que cada 100g custava R\$ 5,00. Adelmo consumiu 400 g, e Nêko, 250 g, cada um tomou um copo de suco de laranja, que custava R\$ 4,50. Para ser gentil, Adelmo pagou a conta. Quanto ele pagou?

Os parênteses foram importantes para organizar o peso dos dois pratos.

$$5,00 \times (400 + 250) + 2 \times 4,50 =$$

$$5,00 \times (650) + 2 \times 4,50 =$$

$$32,50 + 9,00 =$$

$$41,50$$

Resposta: Adelmo irá pagar R\$ 41,50 pelo almoço e o suco.

Obrigada pela sua participação. Nos encontramos no próximo desafio!

Fonte: SIENA (2020).

A segunda janela da página inicial deste conceito referimo-nos às atividades desenvolvidas no *JClic*, que contam com a possibilidade do aluno ler, interpretar, fazer associações e inferir a resposta. As atividades estão descritas na figura 68.

Figura 68 - Atividades do JClíc referente ao conceito de resolução das expressões com Números

Fonte: SIENA (2020).

5.2.11 Conceito: Resolução de Expressões com Números Naturais mais elaborados

Na figura 69 apresentamos três exemplos de questões para o décimo primeiro conceito do grafo: Resolução de Expressões com Números Naturais mais elaborados.

Figura 69 - Questões do conceito de resolução de expressões com Números Naturais mais elaborados

<p>O valor da expressão $25 - [10 + (7-4)]$ é:</p> <p>1) 3 2) 12 3) 15 4) 16 5) 20</p>	<p>Qual é o valor da expressão Numérica $56 - [3 + (8-2) + (51+10) + (7-2)] =$</p> <p>1) 3 2) 5 3) 0 4) 1 5) 4</p>	<p>Sônia comprou um televisor de R\$ 1200,00 para presentear sua mãe. Deu R\$ 180,00 de entrada e pagarão restante em 4 prestações mensais iguais. Qual a expressão que representa o valor de cada prestação?</p> <p>1) $1200 - 180 : 4 =$ 2) $(1200 - 180) : 4 =$ 3) $1200 : 4 - 180 =$ 4) $180 : 4 - 1200 =$ 5) $4 : 1200 - 180 =$</p>
---	---	---

Fonte: Schaeffer (2019, p.195).

Com a figura 70 mostramos a página inicial referente ao conceito de Resolução de Expressões com Números Naturais mais elaborados.

Figura 70 - Página inicial referente ao conceito de resolução de expressões com Números Naturais

Fonte: SIENA (2020).

Na página inicial deste conceito apresentamos apenas duas janelas, a primeira referente ao material de estudos. Esse material foi elaborado com o objetivo explorar a ordem de resolução das operações em uma expressão numérica, bem como o uso dos sinais de associação e a definição de sua ordem de resolução, conforme verificamos na figura 71.

Figura 71 - Material de estudos referente ao conceito de expressões numéricas com Números Naturais

O trabalho com as expressões numéricas já tivemos no conteúdo anterior, o que queremos agora é ampliar e fazer uso dos sinais de associação.

Os sinais de associação precisam ser resolvidos seguindo uma ordem, primeiro os parênteses, depois as chaves e por último as barras.

PARÊNTESES ()
COLCHETES []
CHAVES { }

Vamos desenvolver algumas situações-problemas que nos permitem analisar os sinais de associação.

Meu avô comprou um televisor por R\$ 1.280,00. Deu de entrada R\$350,00. O restante vai pagar em 3 prestações, sem acréscimo. Qual é a expressão que representa quanto custará cada prestação?

$1280 - 350 : 3$ $(1280 - 350) : 3$ $1280 - (350 : 3)$

Resposta incorreta, tente novamente!
 $1280 - 350 : 3$

Resposta incorreta, tente novamente!
 $1280 - 350 : 3$

Parabéns você acertou, vamos resolver!
 $(1280 - 350) : 3$

Para obtermos o valor das prestações, devemos primeiro subtrair a entrada em reais do valor total do televisor, assim teremos o valor que será parcelado.

$$\begin{array}{r} (1280 - 350) : 3 = \\ \underline{930 : 3 =} \end{array}$$

Com o resultado da subtração iremos dividir pela quantidade de prestações que o vovô irá pagar. Veja:

$$\begin{array}{r} 930 : 3 = \\ \underline{310} \end{array}$$

Resposta: Cada prestação custará R\$310,00.

Seguimos ao próximo desafio!

Qual foi a mesada de Marcelo se ele ganhou 1 nota de R\$50,00 da mãe e 4 notas de R\$ 10,00 do pai? Selecione a expressão correta que representa a mesada de Marcelo:

$50 + 4 : 10$

$50 + 4 \cdot 10$

$(50 + 4) \cdot 10$

$50 + 4 : 10$

Resposta errada, tente outra vez!

$(50 + 4) \cdot 10$

Resposta errada, tente outra vez!

$50 + 4 \cdot 10$

Parabéns, você acertou, vamos resolver!!

Para descobrir o valor da mesada de Marcelo, precisamos primeiro agrupar as cédulas de 10,00 que Marcelo ganhou de seu pai, assim devemos multiplicar a cédula de R\$10,00 pela quantidade de cédulas que Marcelo ganhou que foi 4.

$50 + 4 \cdot 10 =$

$50 + 40 =$

E por fim somar com o valor da nota que ganhou de sua mãe.

$50 + 40 =$

90

Resposta: A mesada de Marcelo foi R\$90,00.

Siguamos ao próximo desafio!

Para ajudar entidades assistenciais quatro amigos pediram contribuições a seus colegas da turma. O 6º ano A conseguiu 38 kg de alimentos, o 6º ano B conseguiu 34 kg, o 6º ano C arrecadou 36 kg. Os amigos querem organizar os alimentos em 12 caixas, com quantidades iguais de quilogramas de alimentos.

Qual é a expressão que representa quantos quilogramas irão colocar em cada caixa?

A) $(38 + 34 + 36) : 12 =$

B) $38 + 34 + (36 : 12) =$

C) $38 + 34 + 36 : 12 =$

Errada! Estude mais!

C) $38 + 34 + 36 : 12 =$

B) $38 + 34 + (36 : 12) =$

Errada! Estude mais!

Para ajudar entidades assistenciais, quatro amigos pediram contribuições a seus colegas da turma. O 6º ano A conseguiu 38 kg de alimentos, o 6º ano B conseguiu 34 kg, o 6º ano C arrecadou 36 kg. Os amigos querem organizar os alimentos em 12 caixas, com quantidades iguais de quilogramas de alimentos. Qual é a expressão que representa quantos quilogramas irão colocar em cada caixa?

A) $(38 + 34 + 36) : 12 =$

Parabéns você acertou!
Agora vamos calcular!



Para sabermos a quantidade de alimentos que cada caixa suportará, primeiro iremos resolver a soma de todos os quilogramas de alimentos que cada turma arrecadou.

$$(38 + 34 + 36) : 12 =$$

$$108 : 12 =$$



Após somarmos a quantidade de alimentos arrecadados, iremos dividi-los pelas doze caixas.

$$108 : 12 =$$

9

Resposta: A quantidade de alimentos em cada caixa será de 9 kg.



Siguemos ao próximo desafio!

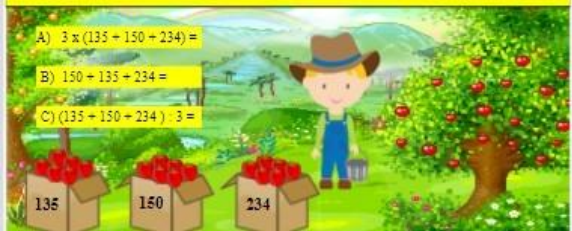


Jonas colheu maçãs e distribuiu em três caixas. O número que está marcado em cada caixa indica a quantidade de maçãs que ele colocou nela. As caixas devem ter quantidades iguais de maçãs. Qual é a expressão ajudará Jonas a distribuir igualmente as maçãs?

A) $3 \times (135 + 150 + 234) =$

B) $150 + 135 + 234 =$

C) $(135 + 150 + 234) : 3 =$



Estude mais!

A) $3 \times (135 + 150 + 234) =$



Estude mais!

B) $150 + 135 + 234 =$



Resposta correta!

C) $(135 + 150 + 234) : 3 =$



Primeiro iremos realizar a soma da quantidade total de maçãs que Jonas colheu.

$$(135 + 150 + 234) : 3 =$$

$$519 : 3 =$$



Agora iremos dividir o total de maçãs pelo número de caixas, assim encontraremos a quantidade que cada caixa deve ter.

$$519 : 3 =$$

$$173$$

Resposta: Em cada caixa teremos 173 maçãs.



Observe a expressão numérica. Iniciamos pelos parênteses e dentro dos parênteses realizamos a multiplicação.

Faça a multiplicação realizamos a adição, ainda dentro dos parênteses.

Próximo linha resolvemos os colchetes, e dentro dos colchetes temos uma subtração.

Ao resolver os colchetes falta as chaves, e nessa linha calcularemos a subtração dentro das chaves.

Concluído as operações dentro dos sinais de associação, resolvemos primeiro a divisão e depois a adição.

Agora é com você! resolva as expressões com calma e atenção.

Final result: $360 : \{ 100 - [50 - (2 \times 3 + 4)] \} + 40 = 60 + 40 = 100$

Fonte: SIENA (2020).

Na figura 72 divulgamos as atividades desenvolvidas no *JClic* para o conceito de Expressões envolvendo os Números Naturais mais elaborados.

Figura 72 - Atividades do *JClic* referente ao conceito de expressões numéricas envolvendo os Números Naturais mais elaborados

Resolva a expressão:

108 18

Organize o quebra-cabeça e descubra a expressão.

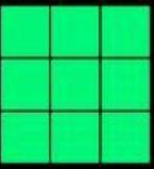

<p>Será o último sinal de associação a ser resolvido</p> <p>Em segundo lugar resolvemos os</p> <p>Em primeiro lugar resolvemos os</p> <p>Parênteses</p> <p>Colchetes</p> <p>Chaves</p> <p>A ordem correta para a resolução de uma expressão numérica é:</p>	<p>I) $10 : 5 + 5 = 7$</p> <p>II) $2 \cdot 1 \cdot 0 \cdot 3 = 6$</p> <p>III) $6 \cdot 3 - 2 \cdot 5 = 8$</p> <p>IV) $48 : 16 + 8 : 4 = 5$</p> <p>Somente a primeira está errada.</p> <p>Somente a segunda está errada.</p> <p>Todas estão certas.</p> <p>Todas estão erradas.</p> <p>Sobre as expressões é correto afirmar que:</p>
<p>$(6 \cdot 5 - 2) : (15 - 16 : 4 + 3) \cdot 2 =$</p> <p>quatro um quarenta</p> <p>Efetue a expressão numérica!</p>	<p>Ana foi ao mercado e levou para pagar suas compras uma nota de 100 reais. A quantidade e o preço dos produtos comprados por ela estão indicados abaixo.</p> <p>Lista de Compras</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 3 kg de arroz – R\$1,80 o quilo ✓ 4 kg de batatas – R\$ 2,50 o quilo ✓ 12 garrafas de refrigerantes – R\$ 2,60 cada garrafa ✓ 1 kg de feijão – R\$3,40 o quilo ✓ 5 kg de frango – R\$ 5,90 o quilo <p>79,50 foi o troco</p> <p>83,80 foi o troco</p> <p>20,50 foi o troco</p> <p>50,00 foi o troco</p> <p>Resolva a situação por meio de uma expressão numérica.</p>

Fonte: SIENA (2020).

5.2.12 Conceito: Resolução de Problemas

Na figura 73 apresentamos exemplos de questões dos testes adaptativos implementados no SIENA para o décimo primeiro conceito do grafo: Resolução de Problemas.

Figura 73 - Questões do conceito de Resolução de Problemas

<p>Rafael comprou uma bola por R\$ 5,00. Se Rafael decidisse comprar 5 bolas, quanto pagaria?</p> <p>20 reais</p> <p>25 reais</p> <p>30 reais</p> <p>35 reais</p> <p>40 reais</p>	<p>Este azulejo é formado por 9 quadrados. Quantos quadrados formam 17 desses azulejos?</p>  <p>1) 145</p> <p>2) 154</p> <p>3) 153</p> <p>4) 172</p> <p>5) 180</p>	<p>Ana, Julia e Paula são colegas e queriam comprar tênis. Formam juntas a loja, e lá observaram o cartaz da promoção.</p>  <p>Decidiram que cada uma deveria comprar um par de tênis e, aproveitar a promoção. Com isso, quanto cada uma delas economizou?</p> <p>1) R\$ 9,00</p> <p>2) R\$ 10,00</p> <p>3) R\$ 6,50</p> <p>4) R\$ 6,00</p> <p>5) R\$ 12,00</p>
---	---	--

Fonte: Schaeffer (2019, p.199).

O conceito desenvolve a Resolução de Problemas envolvendo as quatro operações. Propõe atividades que auxiliam o estudante a desenvolver o raciocínio e permite identificar as quatro etapas de solução proposta por Pólya (1995, apud

GIOVANNI; JUNIOR; CASTRUCCI, 2015). O estudo contém uma apresentação como material de estudos em Power Point, atividades do aplicativo *JClic* e atividades da plataforma *H5P*. Na figura 74 apresentamos a página inicial deste conceito.

Figura 74 - Página inicial do conceito de Resolução de Problemas

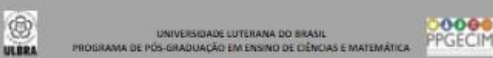


Fonte: SIENA (2020).

A primeira janela da apresentação inicial do conceito de Resolução de Problemas trazemos o material de estudos. O material permite ao aluno que não resolver a situação corretamente consiga observar onde está o equívoco e refaça novamente.

Na figura 75 apresentamos o material de estudos proposto para esse conceito. Na elaboração da Sequência buscamos abordar a habilidade EF06MA03, da BNCC (BRASIL, 2018), de resolver problemas que envolvam cálculos com Números Naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos.

Figura 75 - Material de Estudos referente ao conceito de Resolução de Problemas



UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Rosemary Carlessio
Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Lizete Oliveira Groenwald

Resolvendo problemas matemáticos

As etapas de Resolução de Problemas podem lhe ajudar a resolver qualquer problema matemático! Vamos rever as etapas!

Resolução de Problemas

1ª Etapa

Compreender o Problema

- Leia o enunciado
- Identifique os dados fornecidos
- Identifique as perguntas (o que se quer saber)
- Pense em possíveis relações entre os dados e as perguntas
- Organize-se com um esquema que represente a situação.

Utilize folha e lápis para que não esqueça de nenhum detalhe importante.

Resolução de Problemas

2ª Etapa

Faça um Plano

- Será possível resolver algum problema parecido?
- A pergunta está de boa parte?
- Dê um dia de as perguntas
- Planeje-se em estratégias para esta situação?
- Há de dados do problema sendo necessário de resolver?

Executar o plano é uma parte importante! Faça seus cálculos com atenção!

Resolução de Problemas

3ª Etapa

Execute o Plano

- Ao executar o plano realize cada um dos passos e tente responder
- O que me sobrou com esse passo?
- Ao executar dificuldades, volte a planejar e resolver a situação.

Responda o problema é a parte final! Então não deixe de revisar se a sua resposta realmente responde a pergunta! Bom trabalho!

Resolução de Problemas

4ª Etapa


Comprovar e Responder

- Leia o enunciado novamente e analise se o que foi perguntado é o que foi respondido
- Há algum outro modo de resolver esse problema?

Leia com atenção o Problema e executando as etapas de solução apresentadas clique na resposta que você vai encontrar!

Joana comprou um par de tênis por 119 reais e ainda ficou com 212 reais.

Qual a quantia que ela tinha antes de comprar o tênis?

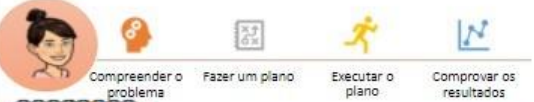


Joana comprou um par de tênis por 119 reais e ainda ficou com 212 reais.

Qual a quantia que ela tinha antes de comprar o tênis?

a) Ela tinha R\$ 300 b) Ela tinha R\$ 330

c) Ela tinha R\$ 301 d) Ela tinha R\$ 331




Joana comprou um par de tênis por 119 reais e ainda ficou com 212 reais.

Qual a quantia que ela tinha antes de comprar o tênis?

a) Ela tinha R\$ 300

Refaça o cálculo novamente! Você é capeta!

Voltar




Joana comprou um par de tênis por 119 reais e ainda ficou com 212 reais.

Qual a quantia que ela tinha antes de comprar o tênis?

b) Ela tinha R\$ 330

Refaça o cálculo novamente! Você é capeta!

Voltar


















Joana comprou um par de tênis por 119 reais e ainda ficou com 212 reais.

Qual a quantia que ela tinha antes de comprar o tênis?

c) Ela tinha R\$ 301

Refaça o cálculo novamente! Você é capeta!

Voltar

 <p>Compreender o problema</p> <p>Joana comprou um par de tênis por 119 reais e ainda ficou com 212 reais. Qual a quantia que ela tinha antes de comprar o tênis?</p> <p>Fazer um plano</p> <p>Executar o plano</p> <p>Comprovar os resultados</p> <p>$d) 212 + 119 = 331$ Joana tinha 331 reais. Bom trabalho!</p> 	 <p>Compreender o problema</p> <p>Lina com atenção o Problema e executando as etapas de solução apresentadas clique na resposta que você vai encontrar!</p> <p>Fazer um plano</p> <p>Executar o plano</p> <p>Comprovar os resultados</p> <p>Na doceria, os bombons produzidos foram colocados em 82 caixas de uma dúzia, restando 7 unidades. Quantos bombons foram produzidos?</p> 
 <p>Compreender o problema</p> <p>Na doceria, os bombons produzidos foram colocados em 82 caixas de uma dúzia, restando 7 unidades. Quantos bombons foram produzidos?</p> <p>Fazer um plano</p> <p>Executar o plano</p> <p>Comprovar os resultados</p> <p>a) Foram produzidos 492 bombons. b) Foram produzidos 574 bombons. c) Foram produzidos 984 bombons. d) Foram produzidos 991 bombons.</p> 	 <p>Compreender o problema</p> <p>Na doceria, os bombons produzidos foram colocados em 82 caixas de uma dúzia, restando 7 unidades. Quantos bombons foram produzidos?</p> <p>Fazer um plano</p> <p>Executar o plano</p> <p>Comprovar os resultados</p> <p>a) Foram produzidos 492 bombons. Retorne o problema momentaneamente! Você é capaz!</p>  <p>Voltar</p>
 <p>Compreender o problema</p> <p>Na doceria, os bombons produzidos foram colocados em 82 caixas de uma dúzia, restando 7 unidades. Quantos bombons foram produzidos?</p> <p>Fazer um plano</p> <p>Executar o plano</p> <p>Comprovar os resultados</p> <p>b) Foram produzidos 574 bombons. Retorne o problema momentaneamente! Você é capaz!</p>  <p>Voltar</p>	 <p>Compreender o problema</p> <p>Na doceria, os bombons produzidos foram colocados em 82 caixas de uma dúzia, restando 7 unidades. Quantos bombons foram produzidos?</p> <p>Fazer um plano</p> <p>Executar o plano</p> <p>Comprovar os resultados</p> <p>c) Foram produzidos 984 bombons. Verifique a quantidade de bombons que não foram embalados. Você é capaz!</p>  <p>Voltar</p>
 <p>Compreender o problema</p> <p>Na doceria, os bombons produzidos foram colocados em 82 caixas de uma dúzia, restando 7 unidades. Quantos bombons foram produzidos?</p> <p>Fazer um plano</p> <p>Executar o plano</p> <p>Comprovar os resultados</p> <p>d) $82 \times 12 + 7$ $984 + 7$ Foram produzidos 991 bombons. Bom trabalho!</p> 	 <p>Compreender o problema</p> <p>Lina com atenção o Problema e executando as etapas de solução apresentadas clique na resposta que você vai encontrar!</p> <p>Fazer um plano</p> <p>Executar o plano</p> <p>Comprovar os resultados</p> <p>Os alunos do 6º ano organizaram uma feirinha para a professora e cada um contribuiu com alguma coisa. Maria 4 caixas de brigadeiros, cada uma com 72 unidades e 5 caixas de doces de coco, cada um com três dúzias de doces. Foram consumidos 195 brigadeiros e 143 doces de coco. Quantos doces de cada tipo sobraram?</p> 
 <p>Compreender o problema</p> <p>Os alunos do 6º ano organizaram uma feirinha para a professora e cada um contribuiu com alguma coisa. Maria 4 caixas de brigadeiros, cada uma com 72 unidades e 5 caixas de doces de coco, cada um com três dúzias de doces. Foram consumidos 195 brigadeiros e 143 doces de coco. Quantos doces de cada tipo sobraram?</p> <p>Fazer um plano</p> <p>Executar o plano</p> <p>Comprovar os resultados</p> <p>a) Sobraram 37 brigadeiros e 95 doces de coco. b) Sobraram 95 brigadeiros e 37 doces de coco. c) Foram consumidos 288 brigadeiros e 180 doces de coco. d) Sobraram 95 brigadeiros e 75 doces de coco.</p> 	 <p>Compreender o problema</p> <p>Os alunos do 6º ano organizaram uma feirinha para a professora e cada um contribuiu com alguma coisa. Maria 4 caixas de brigadeiros, cada uma com 72 unidades e 5 caixas de doces de coco, cada um com três dúzias de doces. Foram consumidos 195 brigadeiros e 143 doces de coco. Quantos doces de cada tipo sobraram?</p> <p>Fazer um plano</p> <p>Executar o plano</p> <p>Comprovar os resultados</p> <p>a) Sobraram 37 brigadeiros e 95 doces de coco. Refleta o cálculo momentaneamente! Você é capaz!</p>  <p>Voltar</p>

<p>Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados</p> <p>Os alunos do 6º ano organizaram uma festa para a professora e cada um contribuiu com alguma coisa. Maria fez 4 caixas de brigadeiros, cada uma com 72 unidades e 5 caixas de doces de coco, cada um com três dúzias de doces. Foram consumidos 193 brigadeiros e 143 doces de coco. Quantos doces de cada tipo sobraram?</p> <p>b) Brigadeiros: $4 \times 72 = 288 - 193 = 95$ Doces de coco: $5 \times 36 = 180 - 143 = 37$</p> <p>Sobraram 95 brigadeiros e 37 doces de coco</p> <p>Bom trabalho!</p> <p>Próximo</p> 	<p>Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados</p> <p>Os alunos do 6º ano organizaram uma festa para a professora e cada um contribuiu com alguma coisa. Maria fez 4 caixas de brigadeiros, cada uma com 72 unidades e 5 caixas de doces de coco, cada um com três dúzias de doces. Foram consumidos 193 brigadeiros e 143 doces de coco. Quantos doces de cada tipo sobraram?</p> <p>c) Foram consumidos 288 brigadeiros e 180 doces de coco</p> <p>Reflexão e cálculo novamente! Você é capaz!</p> <p>Voltar</p> 																								
<p>Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados</p> <p>Os alunos do 6º ano organizaram uma festa para a professora e cada um contribuiu com alguma coisa. Maria fez 4 caixas de brigadeiros, cada uma com 72 unidades e 5 caixas de doces de coco, cada um com três dúzias de doces. Foram consumidos 193 brigadeiros e 143 doces de coco. Quantos doces de cada tipo sobraram?</p> <p>d) Sobraram 95 brigadeiros e 73 doces de coco</p> <p>Reflexão e cálculo novamente! Você é capaz!</p> <p>Voltar</p> 	<p>Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados</p> <p>Os alunos do 6º ano organizaram uma festa para a professora e cada um contribuiu com alguma coisa. Maria fez 4 caixas de brigadeiros, cada uma com 72 unidades e 5 caixas de doces de coco, cada um com três dúzias de doces. Foram consumidos 193 brigadeiros e 143 doces de coco. Quantos doces de cada tipo sobraram?</p> <p>a) Sobraram 37 brigadeiros e 95 doces de coco</p> <p>Reflexão e cálculo novamente! Você é capaz!</p> <p>Voltar</p> 																								
<p>Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados</p> <p>Os alunos do 6º ano organizaram uma festa para a professora e cada um contribuiu com alguma coisa. Maria fez 4 caixas de brigadeiros, cada uma com 72 unidades e 5 caixas de doces de coco, cada um com três dúzias de doces. Foram consumidos 193 brigadeiros e 143 doces de coco. Quantos doces de cada tipo sobraram?</p> <p>b) Brigadeiros: $4 \times 72 = 288 - 193 = 95$ Doces de coco: $5 \times 36 = 180 - 143 = 37$</p> <p>Sobraram 95 brigadeiros e 37 doces de coco</p> <p>Bom trabalho!</p> <p>Próximo</p> 	<p>Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados</p> <p>Os alunos do 6º ano organizaram uma festa para a professora e cada um contribuiu com alguma coisa. Maria fez 4 caixas de brigadeiros, cada uma com 72 unidades e 5 caixas de doces de coco, cada um com três dúzias de doces. Foram consumidos 193 brigadeiros e 143 doces de coco. Quantos doces de cada tipo sobraram?</p> <p>c) Foram consumidos 288 brigadeiros e 180 doces de coco</p> <p>Reflexão e cálculo novamente! Você é capaz!</p> <p>Voltar</p> 																								
<p>Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados</p> <p>Os alunos do 6º ano organizaram uma festa para a professora e cada um contribuiu com alguma coisa. Maria fez 4 caixas de brigadeiros, cada uma com 72 unidades e 5 caixas de doces de coco, cada um com três dúzias de doces. Foram consumidos 193 brigadeiros e 143 doces de coco. Quantos doces de cada tipo sobraram?</p> <p>d) Sobraram 95 brigadeiros e 73 doces de coco</p> <p>Reflexão e cálculo novamente! Você é capaz!</p> <p>Voltar</p> 	<p>Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados</p> <p>Seguem os desafios!</p> <p>BOM TRABALHO!</p> 																								
<p>A tabela mostra a distribuição dos estudantes dos 3 turnos de uma escola, de acordo com o gênero.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1º turno</th> <th>2º turno</th> <th>3º turno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Meninas</td> <td>135</td> <td>120</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td>Meninos</td> <td>120</td> <td>115</td> <td>125</td> </tr> </tbody> </table> <p>Considerando as informações da tabela é correto afirmar que:</p> <p>a) Todos os turnos têm o mesmo número de estudantes.</p> <p>b) O número de meninas é maior que o de meninos.</p> <p>c) A escola tem um total de 360 estudantes.</p> <p>d) O 1º turno tem 230 estudantes.</p> <p>Segue o desafio para você!!!</p> 		1º turno	2º turno	3º turno	Meninas	135	120	105	Meninos	120	115	125	<p>A tabela mostra a distribuição dos estudantes dos 3 turnos de uma escola, de acordo com o gênero.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1º turno</th> <th>2º turno</th> <th>3º turno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Meninas</td> <td>135</td> <td>120</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td>Meninos</td> <td>120</td> <td>115</td> <td>125</td> </tr> </tbody> </table> <p>Considerando as informações da tabela é correto afirmar que:</p> <p>a) Todos os turnos tem o mesmo número de estudantes.</p> <p>b) Não.</p> <p>1º turno = $135 + 120 = 255$ 2º turno = $120 + 115 = 235$ 3º turno = $105 + 125 = 230$</p> <p>Volte.</p> <p>Tente novamente! Você é capaz!</p> 		1º turno	2º turno	3º turno	Meninas	135	120	105	Meninos	120	115	125
	1º turno	2º turno	3º turno																						
Meninas	135	120	105																						
Meninos	120	115	125																						
	1º turno	2º turno	3º turno																						
Meninas	135	120	105																						
Meninos	120	115	125																						

A tabela mostra a distribuição dos estudantes dos 3 turnos de uma escola, de acordo com o gênero.

	1º turno	2º turno	3º turno
Meninas	135	120	105
Meninos	120	115	125

Considerando as informações da tabela é correto afirmar que:

b) O número de meninas é maior que o de meninos.

Não, o número de meninas e meninos é o mesmo.
 Meninas = $135 + 120 + 105 = 360$ meninas.
 Meninos = $120 + 115 + 125 = 360$ meninos.

Voluntar

Tente novamente! Você é capaz!

A tabela mostra a distribuição dos estudantes dos 3 turnos de uma escola, de acordo com o gênero.

	1º turno	2º turno	3º turno
Meninas	135	120	105
Meninos	120	115	125

Considerando as informações da tabela é correto afirmar que:

a) A escola tem um total de 360 estudantes.

Não, a escola tem um total de 720 estudantes.
 $135 + 120 + 105 + 120 + 115 + 125 = 720$

Voluntar

Tente novamente! Você é capaz!

A tabela mostra a distribuição dos estudantes dos 3 turnos de uma escola, de acordo com o gênero.

	1º turno	2º turno	3º turno
Meninas	135	120	105
Meninos	120	115	125

Considerando as informações da tabela é correto afirmar que:

d) O 2º turno tem 230 estudantes.
 $105 + 125 = 230$

É isso aí! BOM TRABALHO!

Resolução de Problemas

Interessante a matéria que fala sobre a obesidade! Confere aí!

FOLHA DE S. PAULO
 A obesidade é o excesso de gordura no corpo causado quase sempre por um consumo excessivo de calorias na alimentação, apesar do gasto energético pelo organismo para sua manutenção e realização das atividades do dia a dia. O seu diagnóstico acontece quando a ingestão alimentar é maior que o gasto energético correspondente.

Compreender o problema Fazer um plano Executar o plano Comprovar os resultados

Executando as etapas de Resolução de Problemas desenvolve a questão:

Alba, Elisabete e Isis são irmãs. Elas vêm de uma família com tendência a obesidade. Para evitar problemas de saúde no futuro as três passaram a acompanhar seus pesos todos os dias. Em um determinado dia, no momento da pesagem, Alba pesava 85 kg, Elisabete 15 kg a menos que Alba e Isis 22 kg a mais que Elisabete. Assim, quantos quilos as três irmãs têm juntas?

Desafiando você

Descubra qual é o número em que João pensou!

Pensei em um número e o multipliquei por 13. Em seguida, usei o resultado por 25 e obtive 65.

$(?) \times 13 = ? \times 25 = 65$

Desafiando você

Calcule o Placograma

```

  graph TD
    A[Pense em um número natural] --> B[Multiplique por 9]
    B --> C[Somme os algarismos]
    C --> D{O resultado é maior que 9?}
    D -- não --> E[Fale a letra do alfabeto cuja ordem seja igual ao resultado obtido]
    D -- sim --> C
    E --> F[Fale o nome de um País cujo nome inicie com a letra obtida anterior]
  
```

Obrigada pela sua participação!

Fonte: SIENA (2020).

A segunda janela da página inicial deste conceito tem um link para as atividades desenvolvidas no aplicativo *H5P*. Foram desenvolvidas atividades que propõem exercícios de resolução, com o objetivo de que o aluno coloque em prática as etapas de Resolução de Problemas efetuando os exercícios, conforme mostramos na figura 76.

Figura 76 - Atividades da plataforma H5P referente ao conceito de Resolução de Problemas

Gláucia fez compras na loja Compra Feliz e gastou 476 reais.

A PROMOÇÃO DO MÊS É: A cada 50 reais gastos você recebe 1 cupom para o SORTEIO de uma televisão!

Quantos cupons Gláucia ganhou?

Gláucia ganhou 7 cupons.

Gláucia ganhou 9 cupons.

Gláucia ganhou 8 cupons.

Na casa de Isabel, a leitura do hidrômetro, feita no dia 20 de março, indica um gasto de 2 431 metros cúbicos. Uma nova leitura, feita um mês depois, indica 2 590 metros cúbicos.

Quantos metros cúbicos de água Isabel e seus familiares consumiram nesse período?

Nesse período, foram consumidos 159 metros de água.

Nesse período, foram consumidos 5 021 metros de água.

Nesse período, foram consumidos 161 metros de água.

Fonte: SIENA (2020).

Na terceira janela da tela de apresentação do conceito de Resolução de Problemas temos as atividades proposta no *JClic*. São questões interativas que permitem a exploração de situações problemas. Conforme observamos com a figura 77.

Figura 77 - Atividades do JClic referente ao conceito de Resolução de Problemas

Em um restaurante, a despesa de um grupo de 8 pessoas foi de 344 reais. Sabendo que cada um dará a mesma quantia, determine o valor que cada um irá pagar.

53 reais 63 reais 86 reais 43 reais



Resolva a situação problema.

26 8 16 13

Os alunos de uma escola participaram de uma excursão, para a qual dois ônibus foram contratados. Quando os ônibus chegaram 57 alunos entraram no primeiro ônibus e apenas 31 no segundo. Quantos alunos devem passar do primeiro para o segundo ônibus para que a mesma quantia de alunos seja transportada nos dois ônibus?

Resolva a situação problema.

Atividade em execução

<p>Em uma corrida de 5 000 metros, o primeiro colocado vence o segundo por 400 metros, e</p>  <table border="1" data-bbox="726 409 821 515"> <tbody> <tr><td>10 800</td></tr> <tr><td>5 600</td></tr> <tr><td>12 000</td></tr> <tr><td>14 000</td></tr> </tbody> </table> <p>Resolva a situação problema.</p> <p>acertos: 0 tentativas: 0 tempo: 4</p>	10 800	5 600	12 000	14 000	<p>Gustavo comprou o seu material escolar a prazo. Deu uma entrada de 230 reais e dividiu o restante em duas parcelas de mesmo valor. Se o material custou 870 reais, o valor de cada parcela será de:</p>  <table border="1" data-bbox="885 405 981 510"> <tbody> <tr><td>300 reais</td></tr> <tr><td>318 reais</td></tr> <tr><td>315 reais</td></tr> <tr><td>320 reais</td></tr> </tbody> </table> <p>Resolva a situação problema.</p> <p>acertos: 0 tentativas: 0 tempo: 5</p>	300 reais	318 reais	315 reais	320 reais
10 800									
5 600									
12 000									
14 000									
300 reais									
318 reais									
315 reais									
320 reais									
<p>Um depósito de bebidas recebeu 32 caixas de refrigerante da marca A e 25 caixas de refrigerante da marca B. Cada caixa contém 12 unidades. Cada refrigerante da marca A custa R\$ 1,75 e da marca B custa R\$ 2,10. Quanto o depósito pagou pela mercadoria recebida?</p> <table border="1" data-bbox="518 920 837 943"> <tbody> <tr> <td>R\$ 672,00</td> <td>R\$ 1.032,00</td> <td>R\$ 1.302,00</td> <td>R\$ 630,00</td> </tr> </tbody> </table> <p>Resolva a situação problema e ligue ao resultado correto.</p> <p>acertos: 0 tentativas: 0 tempo: 28</p>	R\$ 672,00	R\$ 1.032,00	R\$ 1.302,00	R\$ 630,00	<p>Certa máquina empacota chicletes em cartelas com uma dúzia deles. Quantas cartelas serão necessárias se na máquina tiver 2 416 chicletes, sendo que não devemos deixar nenhum sem embalagem?</p> <table border="1" data-bbox="1070 981 1326 1055"> <tbody> <tr> <td>22 cartelas</td> <td>201 cartelas</td> <td>21 cartelas</td> <td>202 cartelas</td> </tr> </tbody> </table> <p>Resolva a situação problema.</p> <p>acertos: 0 tentativas: 0 tempo: 14</p>	22 cartelas	201 cartelas	21 cartelas	202 cartelas
R\$ 672,00	R\$ 1.032,00	R\$ 1.302,00	R\$ 630,00						
22 cartelas	201 cartelas	21 cartelas	202 cartelas						

Fonte: SIENA (2020).

Depois de apresentar o ambiente de investigação, no qual aprofundamos sobre os testes adaptativos e a Sequência Didática elaborada, passamos para a análise de dados da presente pesquisa.

6 A EXPERIÊNCIA

Foi realizado um experimento com cinco alunos que se dispuseram e que tinham acesso a uma rede de *internet*, um telefone celular ou mesmo ao computador. Apresentamos nesse capítulo o perfil desses estudantes que participaram do experimento, a análise do desempenho nos testes adaptativos, evidenciando o maior e o menor desempenho nos conceitos desenvolvidos e análise da Sequência Didática Eletrônica.

Iniciamos esse tópico sinalizando que durante a elaboração do projeto prevíamos a execução desta pesquisa em uma Escola Estadual do município de Gravataí. No ano seguinte, quando entrávamos no momento da execução do experimento as escolas foram fechadas em função da pandemia causada pelo COVID-19. Visto as incertezas do momento que vivíamos e a dificuldade de comunicação com os estudantes que não apresentavam recursos tecnológicos, nos adaptamos e aquele contato que era para ser presencial, na escola, utilizando os tablets do PPGECIM passaram a ser realizados por meio telefônico e o experimento foi realizado individualmente pelos alunos em suas residências.

Não há dúvidas que esse processo de adaptação trouxe muitas intercorrências, no entanto, foi possível a aplicação da Sequência Didática Eletrônica e a verificação de suas contribuições no desempenho apresentado pelos estudantes participantes do experimento.

6.1 PERFIL DOS ESTUDANTES

Todos os participantes do experimento são alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, no município de Gravataí/RS. Estes cinco estudantes (duas meninas e três meninos), frequentam escolas Municipais (dois deles), Estaduais (dois estudantes) e privada (um estudante) do município de Gravataí. Nenhum deles teve reprovação nas séries iniciais do Ensino Fundamental e estão dentro da idade prevista para o ano letivo.

Os alunos demonstraram interesse em participar da pesquisa, evidenciando curiosidade, no entanto, apresentaram resistência em realizar os testes adaptativos quando esses apresentavam algum desafio, ou quando surgia alguma dúvida, pois não tinham para quem perguntar. Sempre que surgia uma questão mais elaborada eles pensavam que a melhor alternativa era desistir, deixar em branco, não realizar, o que identificamos como falta de persistência para encontrar a respostas para as questões.

Surgiram muitas dúvidas de interpretação de enunciados durante a realização dos testes adaptativos e para isso dispúnhamos de contato telefônico para a realização dos esclarecimentos. Que por vezes era apenas a leitura novamente do enunciado junto com a professora pesquisadora.

Dos cinco alunos participantes, apenas um deles diz considerar a Matemática uma disciplina fácil. Todos os outros a consideram difícil. Todos têm acesso à *internet* em suas casas, fazem uso de celulares e computadores, no entanto, acham que o computador é importante, ainda que não o utilizam como sendo um recurso para os estudos na hora de realizar uma tarefa, buscar informações que os ajudem a esclarecer suas dúvidas.

6.2 DESEMPENHOS INDIVIDUAIS DOS ESTUDANTES NOS TESTES ADAPTATIVOS

A análise do desempenho de cada um dos estudantes iniciou com base nos dados fornecidos pelo Sistema SIENA para cada um dos conceitos do grafo. Esta etapa buscou caracterizar o estudante e analisar os dados fornecidos pelo Sistema SIENA de cada um deles, para cada um dos conceitos do grafo, os mesmo estão sendo apresentados por meio de uma tabela com as médias obtidas nos testes adaptativos realizados, antes e depois do estudo da Sequência Didática Eletrônica, optando-se por analisar o conceito de maior e menor desempenho de cada estudante.

6.2.1 Desempenho do aluno 01

A aluna 01 mora com os pais mais dois irmãos. Estuda em uma escola municipal e nunca reprovou. Diz gostar de Matemática “mais ou menos” e considera essa disciplina difícil. A mãe relata que a filha “é esforçada e está sempre com os cadernos nas mãos”. Ela não precisa pedir para a filha fazer os temas pois ela apresenta autonomia para isso.

Conversamos por meio de ligação telefônica e as informações de como acessar os testes adaptativos, bem como, a senha e o login, foram encaminhados pelo WhatsApp, conforme mostra o apêndice A. Nos colocamos a disposição para que pudéssemos conversar sempre que necessário utilizando o celular.

Durante o ano de 2020, com as aulas suspensas em virtude da pandemia, a família ia buscar os materiais (material impresso) para a filha realizar em casa. Na sua escola não teve aula por nenhuma plataforma, somente os materiais impressos eram retirados e depois devolvidos no prazo estabelecido pela escola. Perguntei se ela

conseguiu fazer tudo que recebeu no material da escola. Se apresentava dúvidas? A mãe disse que o que ela não sabia ela deixava em branco. Quando solicitei porque não procuravam buscar essas informações no computador, já que a família tem acesso à *internet*, elas responderam que nem pensaram nisso.

O Sistema SIENA mostrou o desempenho da estudante nos testes adaptativos e podemos perceber um ótimo desempenho nos conceitos que formam o Pensamento Aritmético. Dos 12 testes adaptativos realizados ela apresenta dificuldades apenas no conceito seis, referente a reconhecer as Propriedades da Adição de Números Naturais, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Desempenho do aluno 01 nos Testes Adaptativos

Conceito	Teste 1	Teste 2
1) Representação dos Números do Sistema Decimal	1,0	
2) Leitura e Interpretação dos Números Naturais	0,999	
3) Conhecer e identificar quantidades	1,0	
4) Resolução do algoritmo da Adição com os Números Naturais	1,0	
5) Resolução do algoritmo da subtração com os Números Naturais	0,993	
6) Reconhecer as Propriedades Comutativa e Associativa	0,041	0,995
7) Conceito da multiplicação e construção da Tabuada	0,995	
8) Resolução do Algoritmo da Multiplicação	0,992	
9) Resolução do Algoritmo da Divisão	0,995	
10) Resolução de Expressões Numéricas Simples	0,992	
11) Resolução de Expressões Numéricas elaboradas	0,996	
12) Resolução de Problemas	0,992	

Fonte: Bando de dados do SIENA.

Ao analisarmos as questões que a aluna errou no conceito seis, conforme podemos ver na figura 78, observamos duas questões de nível simples, onde era necessário apenas o reconhecimento das propriedades da adição. Segundo McIntosh, Reys e Reys (1992) compreender as propriedades Matemáticas corresponde ao teu conhecimento sobre o sentido de número, e o seu reconhecimento proporciona facilidade com as operações. Para Smith e Stein (1998), é uma tarefa de memorização, com baixa demanda cognitiva.

Figura 78 - Questão do Teste Adaptativo da aluna 01 referente ao conceito de Reconhecer as

false	257	Observe: $4 + 5 = 9$; $4 + 5 = 5 + 4$ onde $5 + 4 = 9$ Deduz-se :	0.35 / 0.2	0.07007	0.03191
false	289	Indique a propriedade que foi aplicada em $8 + 2 = 2 + 8$	0.3 / 0.2	0.03191	0.01221

Fonte: Banco de dados do SIENA.

De acordo com os dados obtidos no Sistema SIENA e que apresentamos na tabela 1, após o estudo da Sequência Didática Eletrônica, no seu segundo teste adaptativo ela mostra avanços significativos no conceito de Propriedades da Adição de Números Naturais.

A aluna relatou que fez uso da calculadora para realizar os testes adaptativos, mas não fez pesquisa em livros ou mesmo na *internet*. Relatou ainda que gostou das atividades desenvolvidas no aplicativo *JClic* e na plataforma *H5P* na Sequência Didática Eletrônica que ela realizou.

Vale destacarmos a importância de sabermos que a aluna fez uso da calculadora, visto que esse trabalho não previa o uso desse instrumento. Planejamos as atividades pensando em proporcionar um espaço onde os estudantes realizassem os cálculos mentais, experimentando diferentes estratégias de cálculo, utilizando lápis e papel para que pudessemos analisar o desenvolvimento do estudante em cada uma das construções que ele realizaria, bem como, para o desenvolvimento eficaz do sentido de número que estávamos enfatizando com a proposta.

6.2.2 Desempenho do aluno 02

O Aluno 02 mora com os pais e só faz os temas quando é solicitado, não tem rotina de estudos e relata que prefere “jogar vídeo game”. A mãe relata que precisa ser firme com ele pois do contrário ele amanhece jogando. Não teve reprovação escolar, mas apresenta dificuldades, principalmente no componente curricular de Matemática. Disse que sempre precisa fazer as provas de recuperação. Estuda em uma escola municipal. Durante o ano de 2020 suas aulas foram a distância. Ele relata ter tido dificuldades de realizar as atividades letivas pois na sua opinião “era muita coisa”.

Conversamos por meio de vídeo chamada do WhatsApp e as informações de como acessar os testes adaptativos, bem como, a senha e o login, foram encaminhados pelo WhatsApp, conforme mostra o apêndice A. Nos colocamos a disposição para que pudessemos conversar sempre que necessário utilizando o celular.

De acordo com os dados oferecidos pelo Sistema SIENA, dos doze conceitos apresentados ele apresenta dificuldade em dois deles, conforme podemos ver na Tabela 2. Seu desempenho foi baixo no conceito de Reconhecer as Propriedades da Adição de Números Naturais e no conceito de Resolução do Algoritmo da Divisão.

Tabela 2 - Desempenho do aluno 02 nos Testes Adaptativos

Conceito	Teste 1	Teste 2
1) Representação dos Números do Sistema Decimal	0,999	
2) Leitura e Interpretação dos Números Naturais	0,995	
3) Conhecer e identificar quantidades	0,995	
4) Resolução do algoritmo da Adição com os Números Naturais	0,975	
5) Resolução do algoritmo da Subtração com os Números Naturais	0,860	
6) Reconhecer as Propriedades Comutativa e Associativa	0,001	1,000
7) Conceito da multiplicação e construção da Tabuada	0,992	
8) Resolução do Algoritmo da Multiplicação	0,972	
9) Resolução do Algoritmo da Divisão	0,008	0,996
10) Resolução de Expressões Numéricas Simples	0,936	
11) Resolução de Expressões Numéricas elaboradas	0,995	
12) Resolução de Problemas	0,991	

Fonte: Banco de dados do SIENA.

Ao analisarmos as questões referente ao primeiro Teste Adaptativo do conceito seis, que é Reconhecer as Propriedades da Adição, onde o estudante apresentou baixo desempenho, percebemos que ele não identificou as propriedades conforme mostra a figura 79. Segundo Smith e Stein (1998) essa é uma tarefa de memorização, com baixa demanda cognitiva e para Onuchic, Junior e Pironel (2017) a compreensão do sentido de número perpassa pelo reconhecimento do aluno de que os números estão encaixados em sistemas e têm estruturas e propriedades.

Figura 79 - Questão do Teste Adaptativo da aluno 02 referente ao conceito de Reconhecer as

true	287	Indique a propriedade que foi aplica da em $8+6=6+8$:	0.3 / 0.2	0.00341	0.01182
------	-----	--	-----------	---------	---------

Fonte: Banco de dados do SIENA.

A figura 80 mostra uma questão referente ao conceito de Resolução do Algoritmo da Divisão, onde o estudante também apresenta baixo desempenho. Essa é uma tarefa de nível cognitivo baixo, segundo Smith e Stein (1998), pois são algorítmicas, onde o estudante precisa apenas efetuar o cálculo da divisão sem necessidade de inferências. Acreditamos que o aluno teve dificuldade em efetuar a divisão com dois algarismos no divisor. Também vale ressaltarmos que a questão atende a uma das habilidades previstas na BNCC (2018) para esse ano letivo, que é resolver cálculos com Números Naturais, com compreensão dos processos neles envolvidos.

Figura 80 - Questão do Teste Adaptativo da aluno 02 referente ao conceito de Resolução do do algoritmo da Divisão

false	269	Fernanda convidou para sua festa 64 amigos da escola. Ela decidiu que cada um dos amigos deveria receber a mesma quantidade de docinhos, e na mesa de doces haviam 256 doces. Quantos doces ganhou cada criança?	0.35 / 0.2	0.280000	0.14540
-------	-----	--	------------	----------	---------

Fonte: Banco de dados do SIENA.

De acordo com os dados fornecidos pelo Sistema SIENA, conforme a tabela 2, após o estudo da Sequência Didática Eletrônica, o estudante apresenta avanços no seu desempenho. Ao ser questionado sobre como foi o desenvolvimento das atividades, ele relatou que teve bastante dificuldade, mas que a irmã mais velha o auxiliou. Que na maioria das questões dos testes adaptativos ele fez uso da calculadora, mas que não realizou nenhuma pesquisa em livros ou mesmo na *internet*. Essas informações são importantes, visto que o planejamento desse experimento previsto para ser aplicado no espaço escolar não previa o uso da calculadora e sim o desenvolvimento de diferentes estratégias de cálculo mental, por meio de lápis e papel para que pudessemos analisar o desenvolvimento do estudante em cada uma das operações trabalhadas, bem como, para consolidar o domínio das operações básicas.

6.2.3 Desempenho do aluno 03

O Aluno 03 mora com os pais e uma irmã mais nova, tem rotinas de estudos em casa, onde deve realizar os temas e quando não há tema realiza alguma outra atividade que envolva uma leitura, escrever, desenhar, ou seja, realiza sempre uma atividade no turno inverso. Nunca reprovou. Estuda em uma escola privada do município de Gravataí e durante o ano de 2020, em função da pandemia causada pelo COVID-19, teve aulas assíncronas e síncronas. Não apresenta dificuldade no componente curricular de Matemática e diz “ao contrário de alguns colegas que odeiam Matemática eu gosto.”

O contato com o aluno foi realizado pelo *WhatsApp*, onde o convidamos para fazer parte da pesquisa, e ainda enviei o termo de consentimento a família bem como, um material (apêndice A) explicando os passos de acesso aos testes adaptativos e o quanto a sua participação poderia enriquecer os seus conhecimentos, bem como, contribuir com os estudos referentes ao como o aluno aprende e como ele pode se desenvolver com o uso de uma Sequência Didática Eletrônica.

Ao analisarmos os dados fornecidos pelo sistema SIENA, apresentados na Tabela 3, observamos que dos doze conceitos em que ele realizou os testes adaptativos ele teve um ótimo desempenho em dez conceitos, mostrando que este aluno apresenta uma consolidação nos conceitos que formam o Pensamento Aritmético. As dificuldades dele se concentram no conceito seis, de Reconhecer as Propriedades da Adição de Números Naturais e no conceito onze que se refere a Resolução das Expressões Numéricas mais elaboradas.

Tabela 3 - Desempenho do aluno 03 nos Testes Adaptativos

Conceito	Teste 1	Teste 2
1) Representação dos Números do Sistema Decimal	0.994	
2) Leitura e Interpretação dos Números Naturais	0.996	
3) Conhecer e identificar quantidades	0.995	
4) Resolução do algoritmo da Adição com os Números Naturais	0.992	
5) Resolução do algoritmo da subtração com os Números Naturais	0.995	
6) Reconhecer as Propriedades Comutativa e Associativa	0.227	0.966
7) Conceito da multiplicação e construção da Tabuada	0.978	
8) Resolução do Algoritmo da Multiplicação	0.996	
9) Resolução do Algoritmo da Divisão	0.844	
10) Resolução de Expressões Numéricas Simples	0.994	
11) Resolução de Expressões Numéricas elaboradas	0.1	0.966
12) Resolução de Problemas	0.992	

Fonte: Banco de dados do SIENA.

A figura 81 apresenta uma das questões que o aluno errou referente ao conceito de Reconhecer as Propriedades da Adição, onde o seu desempenho foi baixo. Observamos que a questão de acordo com Smith e Stein (1998) é de baixa demanda cognitiva, pois exigia que o aluno fizesse a relação entre a variável n e a soma das parcelas $9 + 11$. Apesar de ser uma questão que envolve relações ela fica fácil quando reconhecemos a Propriedade da adição envolvida.

Figura 81 - Questão do Teste Adaptativo da aluno 03 referente ao conceito de Reconhecer as propriedades

true	157	Sendo $9 + 11 + 30 = n + 30$, pode se dizer que $n =$	0.4 / 0.2	0.32155	0.58710
		20 pela propriedade:			

Fonte: Banco de dados do SIENA.

A figura 82 apresenta uma das questões erradas do estudante referente ao conceito de Resolução de Expressões Numéricas mais elaboradas, onde o seu desempenho foi baixo. De acordo com Smith e Stein (1998) essa é uma tarefa de baixo

demanda cognitiva, pois está focada em reproduzir respostas corretas. Essa questão exige que o aluno reconheça os sinais de associação apresentados na expressão, identificando a ordem de resolução de cada um deles, bem como, que o estudante efetue os cálculos corretamente.

Figura 82 - Questão do Teste Adaptativo do aluno 03 referente ao conceito de Resolução das Expressões Numéricas mais elaboradas

false	298	O resultado da expressão $27 + \{14 + 3 \times [100 : (18 - 4 \times 2) + 7]\} : 13$	0.4 / 0.2	0.26531	0.15294
-------	-----	--	-----------	---------	---------

Fonte: Banco de dados do SIENA.

Observamos, pelos dados fornecidos pelo sistema SIENA e apresentados na tabela 3, o avanço no desempenho do estudante nos testes adaptativos após o estudo da Sequência Didática Eletrônica. O aluno 03 expressou o seu gosto pela disciplina de Matemática e disse que não utilizou a calculadora para a realização dos testes adaptativos. A mãe relatou que ele não fez nenhuma pergunta a ela em relação as questões, ou seja, fez sozinho. Ele apresenta muita autonomia e desenvoltura tanto na forma como fala como na forma como expõe suas opiniões. Relata ainda que o que ele mais gostou foi realizar a atividade do *JClic* quando realizou o material de estudos referente as Propriedades da Adição.

6.2.4 Desempenho do aluno 04

O aluno 04 mora com os pais e a avó materna. A família é humilde, mas em virtude das aulas a distância compraram um computador para ele e também contrataram um pacote de *internet*. A mãe relata entender que isso é necessário para os estudantes de hoje, ainda que não consegue auxiliá-lo nas demandas da escola. Ele estuda em uma escola estadual do município de Gravataí e durante esse ano ele buscou atividades escolares impressas para resolver em casa e eventualmente a professora enviava tarefas pelo *whatsapp*, em um grupo que ela fez com toda a turma. O aluno relatou que a Matemática é mais difícil que português. Apesar de nunca ter reprovado, sempre realiza as recuperações nesse componente curricular.

Conversamos por meio de ligação telefônica e as informações de como acessar os testes adaptativos, bem como, a senha e o login, foram encaminhados pelo *WhatsApp*, conforme mostra o apêndice A. Nos colocamos a disposição para que pudéssemos conversar sempre que necessário utilizando o celular.

Os dados fornecidos pelo Sistema SIENA mostra que o seu desempenho na realização dos testes adaptativos foi abaixo do esperado para o ano série, pois dos 12 conceitos em que ele realizou os testes adaptativos ela apresentou dificuldades em cinco deles, evidenciando um baixo desempenho nos conceitos trabalhados, conforme mostra a Tabela 4.

Tabela 4 - Desempenho do aluno 04 nos Testes Adaptativos

Conceito	Teste 1	Teste 2
1) Representação dos Números do Sistema Decimal	0,001	0,999
2) Leitura e Interpretação dos Números Naturais	0,000	0,999
3) Conhecer e identificar quantidades	0,999	
4) Resolução do algoritmo da Adição com os Números Naturais	0,996	
5) Resolução do algoritmo da subtração com os Números Naturais	0,996	
6) Reconhecer as Propriedades Comutativa e Associativa	0,001	0,992
7) Conceito da multiplicação e construção da Tabuada	0,992	
8) Resolução do Algoritmo da Multiplicação	0,990	
9) Resolução do Algoritmo da Divisão	0,006	0,995
10) Resolução de Expressões Numéricas Simples	0,996	
11) Resolução de Expressões Numéricas elaboradas	0,993	
12) Resolução de Problemas	0,001	0,996

Fonte: Banco de dados do SIENA.

Analizamos as questões em que o aluno apresentou dificuldades no conceito um, referente a Representação dos Números do Sistema Decimal, a questão apresentada na figura 83 explora o sentido de ordenação dos números e suas diferentes representações, ora na forma escrita com algarismos, ora na descrição com as ordens. A sua dificuldade nessa questão revela fragilidades na construção do sentido do número. Segundo Ponte (2013) o aluno precisa adquirir uma compreensão global dos números e usá-las para analisar situações e desenvolver estratégias úteis para lidar com a Matemática.

Figura 83 - Questão do Teste Adaptativo do aluno 04 referente ao conceito de Representação dos Números do Sistema Decimal

false	236	Um número é composto de 1 unidade de milhar, 7 centenas, 2 dezenas e 9 unidades. Esse número é:	0.3 / 0.2	0.027160.01036
-------	-----	---	-----------	----------------

Fonte: Banco de dados do SIENA.

Em relação ao conceito dois, referente a Leitura e Interpretação dos Números Naturais, onde esse aluno também apresentou baixo desempenho, observamos pela questão apresentada na figura 84 que ele não comparou valores de referência, nesse caso da ordem das centenas. Demonstrando mais uma vez fragilidade na construção do sentido de número.

Figura 84 - Questão do Teste Adaptativo do aluno 04 referente ao conceito de Leitura e Interpretação dos Números

false	286	Em um mercado foram guardadas 3 centenas de maçãs em 6 caixas. Quantas maçãs contém cada caixa represente a operação?	0.3 / 0.2	0.00084	0.00032
-------	-----	---	-----------	---------	---------

Fonte: Banco de dados do SIENA.

A figura 85 apresenta uma questão errada referente ao conceito seis, de Reconhecer as Propriedades da Adição. Essa questão segundo Smith e Stein (1998) é de baixa demanda cognitiva, pois é necessário aplicar a habilidade de Reconhecer as Propriedades da Adição.

Figura 85 - Questão do Teste Adaptativo do aluno 04 referente ao conceito de Reconhecer as propriedades

true	273	Indique a propriedade que foi aplicada em $4 + 3 = 3 + 4$.	0.3 / 0.2	0.10000	0.28000
------	-----	---	-----------	---------	---------

Fonte: Banco de dados do SIENA.

Para o conceito de Resolução do algoritmo da Divisão, onde o estudante também apresenta baixo desempenho, observamos a questão apresentada na figura 86. Para essa questão o aluno precisa fazer a operação inversa e adicionar o resto. Ele já havia tido aprovação no conceito da multiplicação, no entanto ele não conseguiu inferir a resposta corretamente, mostrando que faltou identificar o que estava sendo solicitado. De acordo com Polya (1995) o aluno não realizou a quarta etapa de Resolução de Problemas, que é ler novamente e verificar se respondeu aquilo que havia sido solicitado na questão. Observamos assim dificuldade por parte do aluno em interpretar as solicitações da questão.

Figura 86 - Questão do Teste Adaptativo do aluno 04 referente ao conceito de Resolução do do Algoritmo da Divisão

false	224	Qual o dividendo da divisão que tem como divisor 23, quociente 17 e resto 12?	0.3 / 0.2	0.24724	0.10966
-------	-----	---	-----------	---------	---------

Fonte: Banco de dados do SIENA.

O aluno também apresentou baixo desempenho no conceito de Resolução de Problemas, a questão apresentada na figura 87 trata de uma situação do cotidiano, no entanto o aluno não inferiu a resposta, faltou identificar a pergunta do problema, o que vai de encontro com a necessidade de identificar os dados do problema com clareza para a inferência da resposta, segundo Polya (1995).

Figura 87 - Questão do Teste Adaptativo do aluno 04 referente ao conceito de Resolução de Problemas

false	286	Vera tinha R\$ 40,00. Gastou R\$ 10,00 no cinema, e a metade do que restou gastou na lanchonete. Indique a quantia que ela gastou na lanchonete:	0.3 / 0.2	0.100440	0.04019
-------	-----	--	-----------	----------	---------

Fonte: Banco de dados do SIENA.

A realização das Sequências Didáticas Eletrônicas realizadas apresentam mudanças significativas nos resultados do desempenho do estudante no seu segundo teste adaptativo, conforme podemos ver na tabela 4. Ele disse não ter feito uso da calculadora na hora de fazer os testes adaptativos e a mãe falou que também não o auxiliou. Ela repete muitas vezes que sabe que o estudo é o melhor para ele, porém que a responsabilidade é dele e que ela não consegue mais ajudá-lo. O aluno relata que essas tarefas foram difíceis e que as atividades da escola são mais fáceis, ainda que ele não lembre de ter estudado as propriedades com a professora.

6.2.5 Desempenho do aluno 05

A aluna 05 mora com os pais, gosta de estudar, tem uma rotina diária, independentemente de ter temas ou não ela está sempre com os livros e os cadernos nas mãos, conforme relato da mãe. Ela não teve nenhuma reprovação escolar. Estuda em uma escola estadual do município de Gravataí e durante esse ano de pandemia teve aulas no sistema remoto.

O contato foi feito pelo *WhatsApp*, onde apresentamos a proposta a aluna e sua família que aceitaram participar. Foi enviado o termo de consentimento e, as orientações de como ela iria acessar os testes adaptativos (conforme mostramos no apêndice A) e que a partir dos seus resultados nos testes adaptativos poderia abrir uma Sequência Didática Eletrônica que lhe permitiria estudar aqueles conceitos que fossem necessários.

Ao analisarmos os dados fornecidos pelo sistema SIENA, apresentados na Tabela 5, observamos que dos doze conceitos que foram trabalhados nos testes adaptativos ela teve um ótimo desempenho em seis conceitos, nos outros seis ela precisou acessar a Sequência Didática Eletrônica.

Tabela 5 - Desempenho do aluno 05 nos Testes Adaptativos

Conceito	Teste 1	Teste 2
1) Representação dos Números do Sistema Decimal	1,000	
2) Leitura e Interpretação dos Números Naturais	0,500	1,000
3) Conhecer e identificar quantidades	0,100	1,000
4) Resolução do algoritmo da Adição com os Números Naturais	0,992	
5) Resolução do algoritmo da subtração com os Números Naturais	0,992	
6) Reconhecer as Propriedades Comutativa e Associativa	0,100	0,980
7) Conceito da multiplicação e construção da Tabuada	0,999	
8) Resolução do Algoritmo da Multiplicação	0,004	0,993
9) Resolução do Algoritmo da Divisão	0,049	1,000
10) Resolução de Expressões Numéricas Simples	0,993	
11) Resolução de Expressões Numéricas elaboradas	0,078	0,992
12) Resolução de Problemas	0,991	

Fonte: Banco de dados do SIENA.

O menor desempenho apresentado pela aluna, foi no conceito de Resolução do Algoritmo da Multiplicação. A figura 88 apresenta uma questão deste conceito onde era necessário aplicar um cálculo de multiplicação envolvendo dois algarismos. Um questão que segundo Smith e Stein (1998) é de baixa demanda cognitiva, seu uso é óbvio com base na informação.

Figura 88 - Questão do Teste Adaptativo do aluna 05 referente ao conceito de Resolução do Algoritmo da Multiplicação

false	289	Em um teatro há 18 fileiras de poltronas. Em cada fileira foram colocadas 26 poltronas. Quantas poltronas há nesse teatro?	0.3 / 0.2	0.02636	0.01005
-------	-----	--	-----------	---------	---------

Fonte: Banco de dados do SIENA.

Ao analisarmos o desempenho da aluna referente ao conceito seis, de Reconhecer as Propriedades da Adição, observamos, pela questão apresentada na figura 89, que a aluna não reconhece as propriedades da adição. Segundo Smith e Stein (1998) essa é uma questão de baixa demanda cognitiva pois ela é de memorização onde a aluna deve reproduzir o que foi aprendido anteriormente.

Figura 89 - Questão do Teste Adaptativo do aluna 05 referente ao conceito de Reconhecer as Propriedades

false		Aplicando qual propriedade na adição de números naturais podemos escrever $(5 + 3) + 2 = 5 + (3 + 2)$	0.3 / 0.2	0.10000	0.10000
-------	--	---	-----------	---------	---------

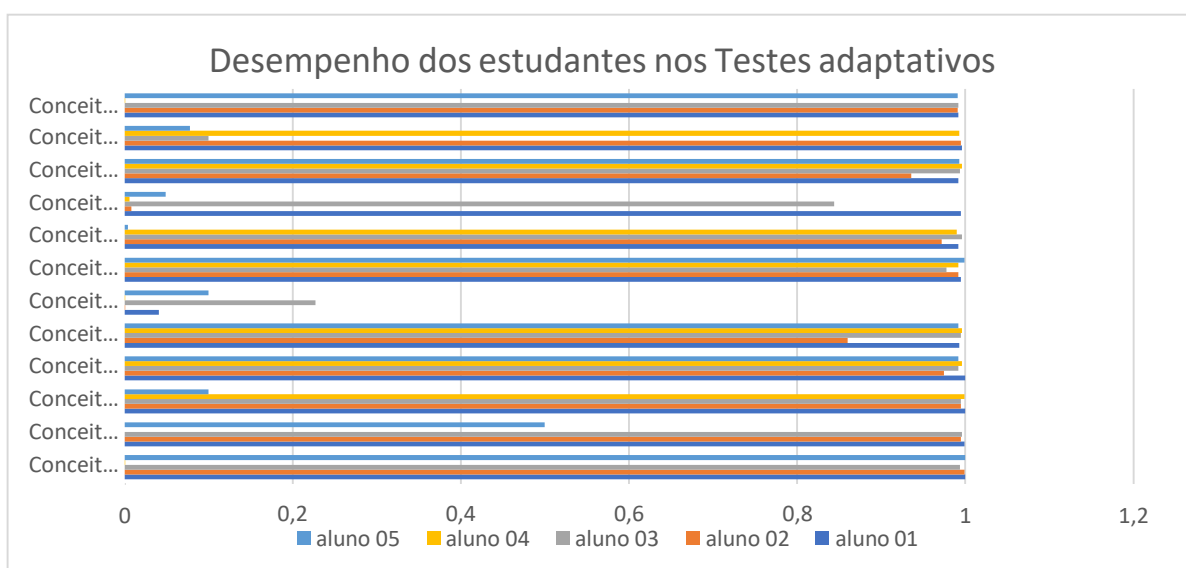
Fonte: Banco de dados do SIENA.

Pelos dados fornecidos pelo Sistema SIENA, percebemos que houve avanços no desempenho da aluna ao realizar os testes adaptativos após o estudo do material na Sequência Didática Eletrônica, conforme podemos verificar na tabela 5. A aluna demonstrou interesse na apresentação do projeto, mas dificuldade em acessar as tarefas, e relatou gostar do material, chegou a fazer um *btmojim* e gostou de realizar as atividades do *JClic*. Já a mãe atribui o baixo desempenho da filha a escola em que a estudante estava até o quinto ano, que fazia poucas exigências, com poucas atividades e sempre atividades fáceis, segundo relato da mãe.

6.3 DESEMPENHOS GERAL DOS ESTUDANTES NOS TESTES ADAPTATIVOS

A análise do desempenho dos estudantes baseou-se nos dados fornecidos pelo Sistema SIENA para cada um dos conceitos do grafo. O gráfico da figura 90 apresenta o desempenho geral dos estudantes nos 12 conceitos referente ao Pensamento Aritmético.

Figura 90 - Gráfico apresentando o desempenho dos estudantes nos Testes Adaptativos



Fonte: Banco de dados do SIENA.

A análise dos dados nos permite concluir que todos os estudantes que participaram do experimento apresentaram dificuldades no conceito seis, que refere-se a Reconhecer as Propriedades da Adição de Números Naturais evidenciando assim o Conceito de maior dificuldade. Também observamos que três estudantes, que nesse caso representam 60% dos envolvidos, apresentaram dificuldades no conceito nove, referente a Resolução do Algoritmo da Divisão de Números Naturais. Já o Conceito sete, referente

a multiplicação e construção da tabuada, foi o conceito onde os alunos apresentam o melhor desempenho.

A Tabela 6 nos permite visualizar as médias dos estudantes, disponibilizados pelo Sistema SIENA nos Testes Adaptativos realizados. A primeira linha apresenta o desempenho do estudante no seu primeiro Teste Adaptativo referente ao conceito. A segunda linha apresenta o desempenho do estudante no Teste Adaptativo realizado após o estudo da Sequência Didática Eletrônica.

Tabela 6 - *Desempenho dos estudantes nos Testes Adaptativos*

Aluno	Aluno 01	Aluno 02	Aluno 03	Aluno 04	Aluno 05
Conceito					
Conceito 01	1,0	0,999	0,994	0,001	1,000
				0,999	
Conceito 02	0,999	0,995	0,996	0,000	0,500
				0,999	1,000
Conceito 03	1,0	0,995	0,995	0,999	0,100
					1,000
Conceito 04	1,0	0,975	0,992	0,996	0,992
Conceito 05	0,993	0,860	0,995	0,996	0,992
Conceito 06	0,041	0,001	0,227	0,001	0,1
	0,995	1,000	0,966	0,992	0,980
Conceito 07	0,995	0,992	0,978	0,992	0,999
Conceito 08	0,992	0,972	0,996	0,990	0,004
					0,993
Conceito 09	0,995	0,008	0,844	0,006	0,049
		0,996		0,995	1,000
Conceito 10	0,992	0,936	0,994	0,996	0,993
Conceito 11	0,996	0,995	0,1	0,993	0,078
			0,9		0,992
Conceito 12	0,992	0,991	0,992	0,001	0,991
				0,996	

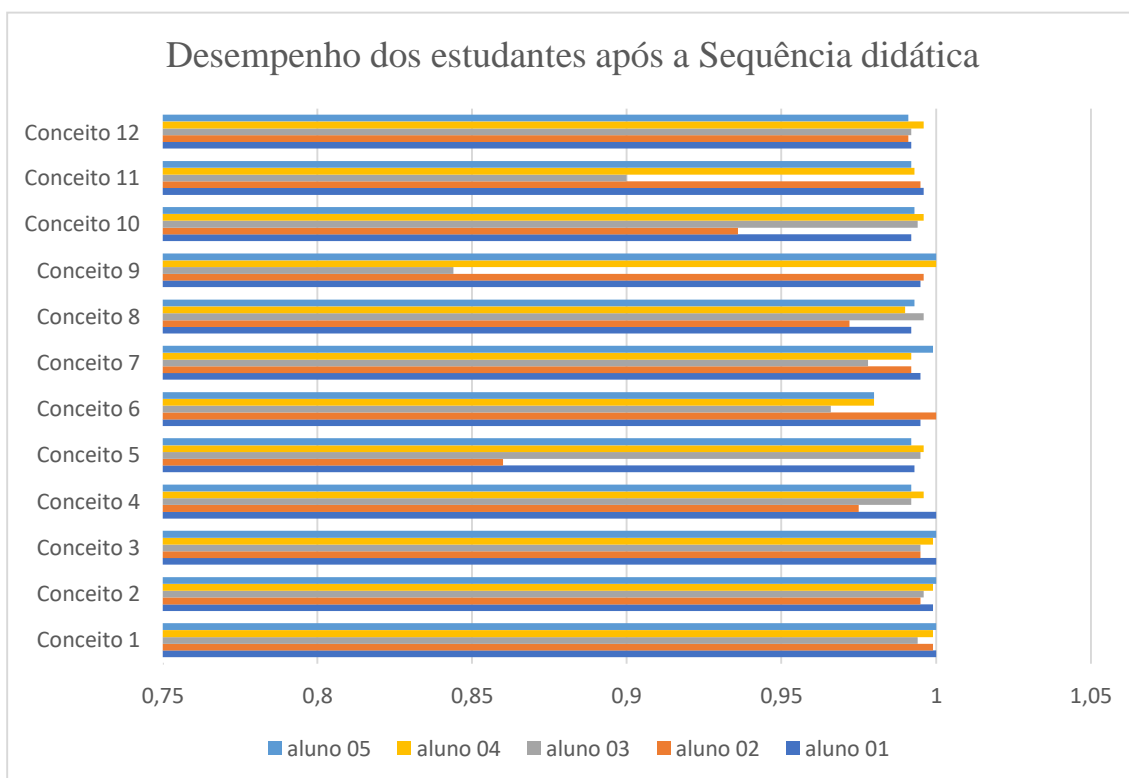
Fonte: Banco de dados do SIENA.

Os alunos, sem exceção dizem nunca ter estudado as Propriedades da Adição de Números Naturais e que desconheciam inclusive o nome das propriedades. O material de estudos realizado nessa investigação propõe o trabalho com as Propriedades associado-o a habilidade de desenvolvimento do cálculo mental e as estratégias de cálculo dentro da Resolução de Problemas.

Também observamos baixo desempenho dos estudantes no conceito de Resolução do Algoritmo da Divisão. Para esse conceito os alunos dizem que lembram do trabalho desenvolvido com suas professoras em sala de aula, e até mesmo das atividades fornecidas nesse ano escolar, mas ainda assim acham um tema difícil. O material de estudos proposto nessa investigação enfatiza o cálculo do algoritmo da divisão em situações do cotidiano e em uma ordem crescente de dificuldade, levando em consideração que o aluno precisa compreender as relações entre as operações.

O teste adaptativo uma vez realizado, revela o desempenho do estudante em cada um dos conceitos, e quando esse desempenho é inferior a 0,6, do intervalo [0,1], fica disponibilizado a Sequência Didática Eletrônica daquele conceito, que nessa investigação é composta pelo material de estudos, as atividades desenvolvidas no aplicativo *JClic* e as atividades construídas na plataforma *H5P*. Realizada as atividades previstas nessa investigação os alunos realizaram um novo teste adaptativo. No gráfico da figura 91 evidenciamos o desempenho dos estudantes em cada um dos conceitos estabelecidos para a Consolidação do Pensamento Aritmético após o estudo da Sequência Didática Eletrônica.

Figura 91 - Gráfico com o desempenhos dos estudantes nos Testes Adaptativos, após o estudo da



Fonte: Banco de dados do SIENA.

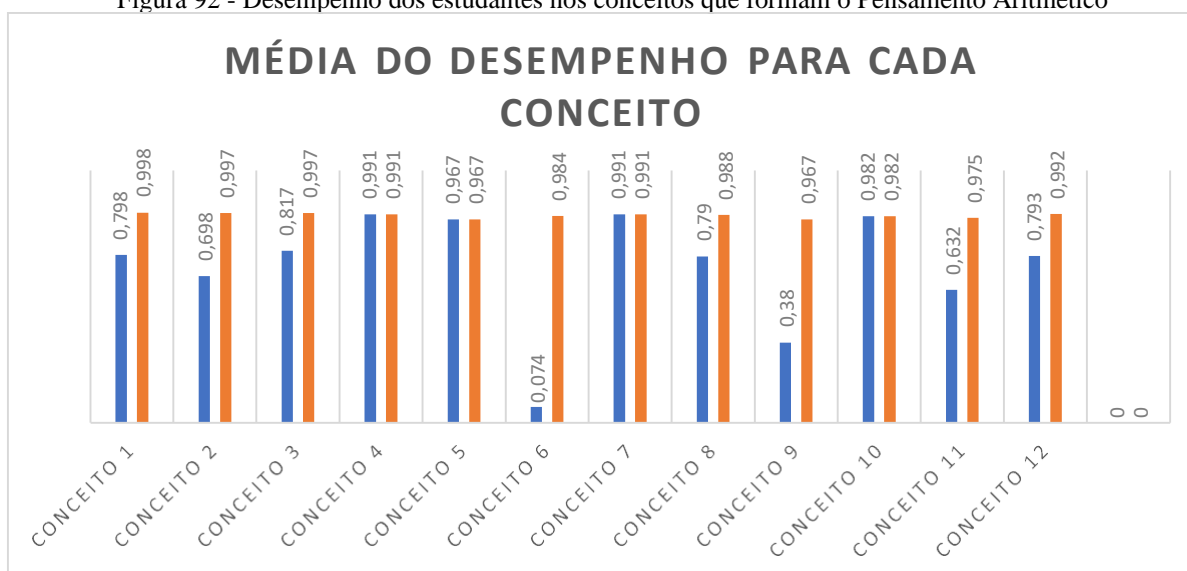
Podemos observar pelos dados fornecidos pelo Sistema SIENA, que os estudantes apresentaram melhor desempenho no segundo teste, após o estudo da Sequência Didática Eletrônica. Salientamos que os testes não foram aplicados em um local e horário específico como era o projeto inicial, e por isso a professora pesquisadora não pode acompanhar o desenvolvimento de cada um dos alunos na hora de efetuar os cálculos no papel, ainda assim é possível identificar que houve avanços nos desempenhos apresentados pelos estudantes que participaram do experimento.

6.4 DESEMPENHO DOS CONCEITOS

Neste tópico apresentamos a média geral dos conceitos que foram trabalhados nesta investigação, antes e depois do estudo da Sequência Didática Eletrônica, bem como, destacamos algumas considerações a respeito.

Ao analisarmos o desempenho individual de cada um dos estudantes que participaram desta pesquisa referente aos conceitos que formam o Pensamento Aritmético fizemos uma média da pontuação de cada um dos conceitos. Destacamos os dois conceitos com média inferior a seis, conforme nos mostra o gráfico apresentado na figura 92, o conceito seis, de Reconhecer as Propriedades da adição e o conceito 9, de Resolução do Algoritmo da Divisão.

Figura 92 - Desempenho dos estudantes nos conceitos que formam o Pensamento Aritmético



Fonte: a pesquisa.

No conceito 6, de Reconhecer as Propriedades da Adição de Números Naturais, o desempenho foi abaixo do esperado para esse ano/série. Podemos ainda levar em consideração que tal habilidade desenvolvida neste conceito é importante no desenvolvimento do cálculo mental facilitando as operações, a Resolução de Problemas e na resolução das expressões numéricas. Fica evidente após o estudo da Sequência Didática Eletrônica para este conceito que os alunos desconheciam e que após o estudo da Sequência não só souberam identificar as propriedades como aplicaram nas situações que se fiseram necessárias.

Destacamos também o conceito de Resolução do algoritmo da Divisão de Números Naturais, com uma média abaixo do esperado mostrando a dificuldade dos estudantes para essa habilidade. Também é visível pelos resultados do segundo teste adaptativo que os estudantes melhoraram consideravelmente seus resultados após o estudo da Sequência Didática Eletrônica nesse conceito.

Sabendo que após os testes adaptativos os estudantes tiveram a oportunidade de realizar o estudo da Sequência Didática Eletrônica, o gráfico apresenta a média dos conceitos após o estudo das Sequências Didáticas Eletrônicas realizados pelos estudantes.

Observamos que os dois conceitos que apresentavam médias inferiores a seis, após o estudo da Sequência melhoraram os resultados de forma bem significativa. O que permite concluirmos que o estudo de uma Sequência Didática Eletrônica como estratégia metodológica contribuiu para a consolidação da aprendizagem dos conceitos explorados nessa investigação, bem como, podemos observar que o trabalho oportunizado aos estudantes por meio da Sequência Didática Eletrônica dá a condição de individualizar o processo, permitindo que o aluno realize as atividades dentro do seu tempo e mediante as suas necessidades educacionais.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa buscou investigar o desempenho dos estudantes, por meio dos testes adaptativos e implementou, no Sistema SIENA, uma Sequência Didática Eletrônica para cada um dos conceitos do grafo que compõe o Pensamento Aritmético. Os dados fornecidos pelo Sistema nos permite analisar o desempenho dos estudantes, participantes da pesquisa, antes e depois de estudar a Sequência Didática Eletrônica.

As Sequências Didáticas Eletrônicas foram baseadas na metodologia de Resolução de Problemas, a fim de consolidar as aprendizagens realizadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como, auxiliar na construção de conceitos ainda não consolidados pelo estudante.

Para alcançar esse objetivo foi realizada uma pesquisa bibliográfica dos aportes teóricos sobre o tema Pensamento Aritmético, a Resolução de Problemas, as Competências dos estudantes do Ensino Fundamental, as tarefas Matemáticas indicadas para este nível de ensino bem como as demandas cognitivas que envolvem cada tarefa, e por fim o estudo sobre conceitos e características de uma Sequência Didática. Este aporte teórico subsidiou a construção das Sequências Didáticas Eletrônicas que pudessem consolidar e contribuir para a aprendizagem dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental.

Após os estudos e a elaboração das Sequências Didáticas Eletrônicas, veio a implementação das mesmas no Sistema SIENA e a aplicação com cinco estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. Vale destacar que a aplicação, que era para ter sido realizada em uma escola estadual, precisou ser alterada devido ao processo de isolamento social que estamos vivendo naquele momento e por isso tivemos cinco estudantes que realizaram o experimento de forma totalmente espontânea.

Consideramos que os objetivos específicos previstos para esta investigação foram alcançados, que era de investigar o desempenho dos estudantes em relação a cada um dos conceitos que formam o Pensamento Aritmético; implementar a Sequência Didática Eletrônica no Sistema SIENA e aplicar essa sequência a fim de buscar validar os pontos positivos e os pontos a melhorar.

Ao mesmo tempo que concluímos os objetivos desta investigação podemos citar que identificamos o quanto os estudos realizados nesta pesquisa podem contribuir para a área de Educação Matemática, quando revela que: investigar o desempenho dos estudantes é ponto de partida para uma construção efetiva dos conceitos que serão estudados; o planejamento de um tema específico demanda muito tempo na sua elaboração/construção, e que essa elaboração necessita da análise dos materiais que serão oferecidos aos estudantes; evidenciamos que o nível de demanda cognitiva para a escolha de tarefas matemáticas é importante para o planejamento didático; mostrou-se evidente a necessidade de atender as especificidades dos documentos normativos, aqui citamos em especial a BNCC (2018), que enfatiza a necessidade de trabalhar por meio da Resolução de Problemas.

O SIENA fornece um banco de dados que nos permitiu identificar as dificuldades que os estudantes tiveram durante os testes adaptativos em cada um dos doze conceitos trabalhados, assim como, os resultados obtidos após o estudo desenvolvido por meio da Sequência Didática Eletrônica. Evidenciando, nos estudantes participantes da pesquisa apropriação dos conceitos que os mesmos apresentavam dificuldades.

A partir dos dados coletados no experimento foi realizada a análise dos resultados que mostraram que 100% dos participantes apresentaram dificuldade no Conceito de Reconhecer as Propriedades da Adição de Números Naturais. Evidenciamos também que os estudantes apresentaram um ótimo desempenho no Conceito de Multiplicação e Construção da Tabuada.

Com relação as habilidades previstas para esse ano série, verificamos em um primeiro momento dificuldade por parte dos envolvidos no experimento na quarta etapa de Resolução de Problema proposto por Polya (1995). Onde a resposta que o aluno dava mostrava que ele identificava a operação a ser realizada, no entanto, não havia a inferência correta da pergunta que estava sendo realizada.

Podemos inferir, ao concluirmos essa pesquisa, que o uso da Sequência Didática Eletrônica tem muitas potencialidades no trabalho de construção de ensino e aprendizagem, pois o aluno tem a oportunidade de construir aquele conceito mediante uma linha de raciocínio que o deixa fazer relações, comparar, observar e resolver desafios, sendo possível o desenvolvimento das habilidades necessárias para a Resolução de Problemas que estavam presentes nas atividades das Sequências Didáticas desenvolvidas.

As atividades propostas seguiram uma construção de menor demanda cognitiva para questões de maior demanda cognitiva, e se percebe a construção que o aluno consegue fazer, que além de motivar o estudante no seu percurso, trabalha cálculos de diferentes complexidades e motiva o estudante para o próximo desafio.

Nesse momento é importante salientar algumas dificuldades encontradas durante o processo, como:

- A dificuldade de acesso aos estudantes que não podia ser presencial, tinha que ser por telefone, e nem sempre se conseguia contato;
- A dificuldade dos estudantes, participantes desta pesquisa, em acessar o Sistema de Ensino SIENA, por falta de um convívio maior com o uso das tecnologias educacionais no seu processo de ensino;
- A desmotivação dos estudantes para concluir os testes adaptativos, que eu posso associar ao fato de eles estarem em casa por um longo período em função da pandemia, ou ainda por encontrarem dificuldades de aprendizagem no componente curricular de Matemática;
- A falta de envolvimento com questões de pesquisa científica também aparece como empecílio, eles não vem a importância da pesquisa para as melhorias educacionais que podem vir a acontecer, considerando assim um trabalho enfadonho.

Entendemos que o objetivo geral desta pesquisa que era de investigar as contribuições de uma Sequência Didática Eletrônica na consolidação do Pensamento Aritmético em estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental do município de Gravataí no Rio Grande do Sul, foi alcançado. Observamos que esse processo pode ser de extrema importância para o trabalho de recuperação de aprendizagens no sexto ano do Ensino Fundamental, como, em qualquer outro ano/série, pois ele permite atender cada estudante dentro de suas necessidades específicas, tornando o ensino mais personalizado e respeitando as particularidades de cada um.

Para mim, professora de matemática do sexto ano do ensino Fundamental, a pesquisa foi extremamente relevante, pois permitiu muitas aprendizagens e reflexões, desde a escolha de materiais, dos processos educacionais que vivenciamos no dia a dia, dos desafios da construção das habilidades matemáticas. Se eu fosse iniciar novamente, não tenho dúvidas de que faria tudo outra vez. Trabalhar os conceitos que formam o Pensamento Aritmético é base para toda a vida escolar e cotidiana dos estudantes. Também observamos aqueles que diziam não gostar da disciplina, que em grande parte são os que mais precisam desenvolver esses conceitos para que seu entendimento e

conseqntemente seu desempenho na matemática se eleve.

Acreditamos que esse trabalho poderia estar sendo oferecido para os anos iniciais do Ensino Fundamental, 5º ano, como forma de identificar as possíveis dificuldades dos estudantes nesses conceitos e mobilizar recursos para sanar as dificuldades apresentadas, o que proporcionaria um estudante mais autônomo e com desempenho maior nos Números Naturais e suas operações básicas.

Ao potencializarmos o desempenho dos estudantes nos conceitos que formam o Pensamento Aritmético há um favorecimento no seu desenvolvimento, na área de Matemática, e para os demais anos de sua vida escolar. Sem contar que o aluno que apresenta um bom desenvolvimento nos cálculos básicos tem a sua auto estima elevada o que proporciona um estudante mais ativo dentro das suas relações de aprendizagem possibilitando um desempenho ampliado na resolução de situações problemas.

A construção de raciocínios dos estudantes quando baseado na metodologia de Resolução de Problemas possibilita ascensão em outras áreas do conhecimento, visto a construção de um estudante que busca, por meio de estratégias e relações, a resolução de uma situação, mudando o perfil receptivo que apenas aplica um procedimento matemático de repetição, para um aluno que desenvolve suas habilidades para formar as competências desejadas.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, Marli. O que é um estudo de caso qualitativo em educação? In: **Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade**. Salvador, v. 22, n. 40, p. 95-103, dez, 2013. Disponível em: <http://www.mnemos.unir.br/uploads/13131313/arquivos/Marli_Andr__O_que_um_Estudo_de_Caso_417601789.pdf>. Acesso em: 20 out.2020.
- ANDRINI, A.; VASCONCELLOS, M.J. **Praticando Matemática**. São Paulo: Brasil, 2015.
- ARAUJO, Natalia Keli Santos. **Análises das dificuldades na Resolução de Problemas matemáticos por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental**. Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal de Sergipe. Sergipe, 2015. 140f.
- BACKHEUSER, Everardo. **Como se ensina a Aritmética**. Porto Alegre: Globo, 1946. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/134512#:~:text=Trata%2Dse%20do%20livro%20de,9>>. Acesso em: 17 abr.2020.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a base: BNCC. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 19 abr.2020.
- BUYS, Kees. **Mental Arithmetic**. In M. van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Children Learn Mathematics: A Learning-Teaching Trajectory with Intermediate Attainment Targets for Calculation with Whole Numbers in Primary School* (pp. 121-146) Netherlands: Sense Publishers. (Obra original publicada em 2001) 2008.
- BUENO, Luciano Teles. **Um experimento com frações no Ensino Fundamental: uma experiência no município de Xinguara estado do Pará**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil. Pará, 2016.
- CABRAL, Clara Alice Ferreira; SILVA, Ana Mara Coelho da. Operações Aritméticas por meio de expressões numéricas: investigações acerca das dificuldades no processo de ensino aprendizagem. In: **VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática**. Modalidade Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental. ULBRA – Canoas, 2017.
- CEBOLA, Graça. **Do número ao sentido do número**. In Ponte et al. (Eds.), *Atividades de 183 investigação na aprendizagem da Matemática e na formação dos professores* (pp.257-273). Lisboa: SEM-SPCE, 2002.
- CENTURIÓN, Marília. **Conteúdos e Metodologias da Matemática**. São Paulo: Scipione, 2002.

COLL, Cesar Salvador. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

COSTA, Jessica Serra Correa da; SANTOS, Cintia Melo dos. Cálculo mental: um olhar para o livro didático dos Anos Iniciais. **VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática**. Modalidade Educação Matemática nos Anos iniciais do Ensino Fundamental. ULBRA – Canoas, 2017.

COSTA, Denise Reis. **Métodos estatísticos em testes adaptativos informatizados**. Dissertação (Mestrado em Estatística) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. 107f.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 1998.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 2ªed. São Paulo: Ática, 1991.

DANTE, Luiz Roberto. TELÁRIS, Matemática, **6º ano**: ensino fundamental – anos finais. São Paulo: Ática, 2018.

DELAZARI, Giovani Rosa. **A competência de Resolução de Problemas que envolvem o pensamento algébrico**: um experimento no 9º ano do Ensino Fundamental. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2017.

DELORS, Jacques (org.). **Educação**: um tesouro a descobrir. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC, 1998.

DOLZ, Joaquim.; SCHNEUWLY, Bernard. **Gêneros orais na escola**. Campinas: Mercado das Letras, 2004.

ESTEBAN, Maria Paz Sandin. **Pesquisa qualitativa em educação**: Fundamentos e Tradições. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FIUZA, Rosana Pinheiro. **Números Decimais e o tema transversal trabalho e consumo**: um experimento utilizando uma sequência didática eletrônica. Mestrado em ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2015. 247f.

FLICK, Uwe. **Método de pesquisa**: Iniciação a pesquisa qualitativa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIOVANNI, Junior R.; JUNIOR, J.R.G.; CASTRUCCI, B. **A Conquista da Matemática**. São Paulo: FTD, 2015.

GÓMEZ, Ángel Pérez. Competências ou Pensamento Prático? In: **Educar por competências**: o que há de novo? Porto Alegre: Artmed, 2011.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira.; ZOCH, Lisiane Neto; HOMA, Agostinho Iaqchan Ryokiti. **Sequência didática com análise combinatória no padrão SCORM**. Bolema, Rio Claro, v.22, n.34, p.27-56, 2009.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; SAUER, Lisandra de Oliveira; FRANKE, R.F. **Desenvolvendo o Pensamento Aritmético utilizando os conceitos da Teoria dos Números**. Acta Scientiae, Canoas, v.7,n.1, p.93-101, jan./jun. 2005.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. **Resolvendo problemas na Matemática**. Acta Scientiae, Canoas, v.1, n.1, p.45-51, jan./jun. 1999.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. **A Matemática e o desenvolvimento do raciocínio lógico**. SBEM/RSMaio, 1999. p.23-30.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. Pensamento Aritmético e Pensamento Algébrico no Ensino Fundamental. IN: **2º Encontro Nacional Pibid Matemática**. Educação Matemática para o século XX: trajetória e perspectivas. Ago, 2014. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/ed_4/MC/MC_Groenwald_Claudia.pdf>. Acesso em: 19 maio.2019.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; RUIZ, Lorenzo Moreno. Formação de Professores de Matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias. **Acta Scientiae**, Canoas, v.8, n.2, jul/dez.2006.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. Conferência com discussão: Design Instrucional no planejamento de sequências didáticas com estudantes da licenciatura em Matemática para o desenvolvimento de competências profissionais. Out.,2020. **IV Seminário Internacional CIEsp Mat**. YouTube, (1h29m11s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IvKzOl6VE_s>. Acesso em: 23 fev.2021.

HATFIELD, L.L. Heuristical emphasis in the instruction of mathematical problem solving: Rationales and research. In: HATFIELD, L.L.; BRADBADR,D.A. (org). **Mathematical Problem Solving: papers from a research workshop**, Columbus: ERIC, 1978.
IMENES, L.M; LELLIS, M.C. **Matemática** (6ºano). São Paulo: Sciplione, 2006.

KAIBER, Carmen.T.; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. **Educação Matemática**. Canoas: Ulbra, 2013.KAMPPFF, A.J.C.; MACHADO, J.C.; CAVEDINI, P. Novas Tecnologias e Educação Matemática. In: **X Workshop de informática na escola e XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**, 2004, Bahia. Disponível em:<http://www.cinted.ufrgs.br/renote/nov2004/artigos/a12_tecnologias_matematica.pdf>. Acesso em: 19 maio.2020.

LEONARDO, Fábio Martins. **Projeto Araribá: Matemática**. São Paulo, Moderna: 2010.

LEMONS, Andrielly Viana. **Recuperação de conteúdos: desenvolvendo uma sequência didática sobre equações de 1º grau disponível no sistema integrado de ensino e aprendizagem (SIENA)**. Dissertação de Mestrado no Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2013.

LIMA, E.T.D.; SILVA, A.D.P.D. Estruturas Aditivas: problemas de transformação no 5º ano do Ensino Fundamental. **VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática**. Modalidade Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. ULBRA – Canoas, 2017.

LINZ, Romulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI**. São Paulo: Papyrus, 1997.

LUNA, Luan Costa de. **O uso da calculadora em livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental**: análise à luz da educação Matemática crítica. Mestrado em educação Matemática e tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2019. 104f.

MCINTOSH, A.; REYS, B.J.; REYS, R.E. **A proposed framework for examining basic number sense**. For the learning of Mathematics, 12(3), 2-8, 1992.

MELO, Karine Machado Fraga de. **O pensamento estatístico no Ensino Fundamental**: uma experiência articulando o desenvolvimento de projetos de pesquisa com os conceitos básicos da estatística implementados em uma sequência didática eletrônica. Doutorado em ensino de ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2017. 432f.

MELO, Suzana Gama dos Santos. **A interpretação de enunciados em problemas de Aritmética**: um estudo das dificuldades dos alunos dos sextos anos do Ensino Fundamental em uma escola estadual de Aracaju. Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal de Sergipe. Sergipe, 2015.

MOCAMBITE, Nixon da Silva. **Situações didáticas na aprendizagem Matemática na perspectiva da construção do conhecimento**. Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2016. 203f.

MORI, Iracema; ONAGA, Dulce Satiko. **Matemática**: ideias e desafios (6º ano). 17ªed. São Paulo: Saraiva, 2012.

MORAIS, Rosilda dos Santos; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; JUNIOR, Luiz Carlos Leal. In.: **Perspectivas para Resolução de Problemas**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

MONTEIRO, Alexandre Branco. **Estudo de recuperação do conteúdo de frações com o uso de tecnologias da informação e comunicação**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil. Canoas. 2013.

NASCIMENTO, Sheila Motta Steffen do. **Problemas multiplicativos no 4º ano do Ensino Fundamental**: ensino e estratégias de resolução. Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2017. 89f.

NCTM. National Council of Teachers of Mathematics. **Normas para o currículo e a avaliação em Matemática escolar**. Lisboa: APM. 1985.

NCTM. National Council of Teachers of Mathematics. **Normas para o currículo e a avaliação em Matemática escolar**. Lisboa: APM. 2000.

NOTEBOOM, A.; BOKHOVE, J.; NELISSEN, J. (2008). **Glossary Part I**. In M. van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Children Learn Mathematics: A Learning-Teaching Trajectory with Intermediate Attainment Targets for Calculation with Whole Numbers in Primary School* (pp. 89-91) Netherlands: Sense Publishers. (Obra original publicada em 2001).

NOVAK, Joseph; GOWIN Bob D. **Aprendendo a aprender**. Barcelona: Martínez Roca, 1988.

NUNES, Sula Cristina Teixeira. et al. Contribuições da pesquisa em senso numérico para a prática de sala de aula. **VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática**. Modalidade Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. ULBRA – Canoas, 2017.

OECD. **Sample Tasks from Pisa 2000**. Assesment. Reading mathematical and scientific literacy, 2002.

OLIVEIRA, Fabiola Santos Martins de Araújo. **Crianças de 5º ano do Ensino Fundamental resolvendo problemas de divisão: a calculadora pode contribuir?**. Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco, 2015.

ONUCHIC, Lurdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas**. Bolema, Rio Claro, v. 25, n. 41, p.73-98, dez.2011.

ONUCHIC, Lurdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; NOGUTI, Fabiane Cristina Höpner; JUSTULIN, Andresa Maria. **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiá: PacoEditorial, 2014.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; JUNIOR, Luiz Carles Leal; PIRONEL, Marcio (Orgs.). **Perspectivas para Resolução de Problemas**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

PANNUTI, Maria Regina Viana. **Caminhos da prática pedagógica**. TVE Brasil. Rio de Janeiro, jun.2004. Disponível em:
<<http://tvebrasil.com.br/SAUTO/boletins2004/ei/text1.htm>>. Acesso em 20 abr.2020.

PENALVA, Carmen Martínez; LLINARES, Salvador. (2011) **Tareas Matemáticas en la Educación Secundaria**. In: GOÑI, Jesus María (coord) et al. *Didáctica de las Matemáticas*. Colección: Formación del Profesorado. Educación Secundaria. Barcelona: GRAÓ. 12, 27-51.

PERES, Rodrigo Sanches; SANTOS, Manoel Antônio dos. Considerações gerais e orientações práticas acerca do emprego de estudos de caso na pesquisa científica em Psicologia. **Interações**. São Paulo, v.10, n.20, p.109-126, dez, 2005. Disponível em:
<http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141329072005000200008>. Acesso em: 19 abr.2020.

PERRENOUD, Philippe. *Dez Novas Competências para Ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 2000. _____ et al. **Avaliação da excelência à regulação das aprendizagens: entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

PERRENOUD, Philippe. Construir as competências desde a Escola. Porto Alegre: Artmed, 1999. _____ et al. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da educação.** Porto Alegre: ARTMED, 2002.

PESSÔA, Leila da Costa. **Números e operações:** as contribuições de um processo de reflexão sobre a prática docente com professoras dos 4^{os} e 5^{os} anos do Ensino Fundamental. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2015.

PIAGET, Jean. **A epistemologia genética.** Petrópolis: Vozes, 1971.

PINTO, Antônio Henrique. **A Base Nacional Comum Curricular e o Ensino de Matemática:** flexibilização ou engessamento do currículo escolar. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bolema/v31n59/0103-636X-bolema-31-59-1045.pdf>>. Acesso em: 19 maio.2019.

POLYA, Goerge. **A Arte de Resolver Problemas:** um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PONTE, João Pedro da. **Investigações Matemáticas e investigações na prática profissional.** São Paulo: Livraria da Física, 2017.

PONTE, João Pedro da. **Investigações Matemáticas na Sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

PONTE, João Pedro da. **O estudo de caso na investigação em Educação Matemática. Quadrante.** [S.l.], v.3, n.1, p.3–18, 1994. Disponível em: <<https://quadrante.apm.pt/index.php/quadrante/article/view/410>>. Acesso em: 20 abr.2020.

POZO, Juan Ignacio; (Org.). **A Solução de Problemas:** Aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1994.

RIO GRANDE DO SUL. **Referencial Curricular Gaúcho: Matemática.** Secretaria de Estado da Educação: Departamento Pedagógico. Porto Alegre, 2018. 175f. Disponível em: <<http://portal.educacao.rs.gov.br/Portals/1/Files/1533.pdf>>. Acesso em: 20 fev.2021.

SANCHEZ, Norma; ESCUDERO, Consuelo; MASSA, Marta. **Modelos de situaciones problemáticas propuestos em los textos escolares de biología.** [s.l.], 1994, p.28-31.

SANDS, W.A.; WATERS, B.K. Introduction to ASVAB and CAT. In: SANDS, W.A.; WATERS, B.K.; MCBRIDE, J.R. (Eds.). **Computerized adaptive testing:** from inquiry to operation. Washington: American Psychological Association, 1997.

SANTANA, Geralda de Fatima Neri. **Resolução de Problemas:** ações pedagógicas de professores de Matemática no ensino fundamental II. Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2016. 119f.

SANT'ANA, Nadia Aparecida dos Santos; LAUDARES, João Bosco. **Pensamento Aritmético e sua importância para o Ensino de Matemática**. Puc Minas, 2015. Disponível em: <http://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/PENSAMENTO_ARITMETICO-E-SUA-IMPORTANCIA-PARA-O-ENSINO-DE-MATEMATICA.pdf>. Acesso em: 19 maio.2019.

SCHAEFFER, Neide. **Pensamento Aritmético: um experimento com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental**. Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2019.

SCHROEDER, Thomas L.; LESTER JR, Frank K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In: TRAFTONS, O.R.; SHULTE, A.P.(ed.). **New Directions for Elementary School Mathematics**. Reston: NCTM, 1989, p. 31-42.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para Investigação. In: **Bolema: Boletim de Educação Matemática**. Rio Claro, a.13, n.14, 2000.

SIENA. **Sobre a ferramenta Siena**. Ulbra. Disponível em: <<http://siena.ulbra.br/>>. Acesso em: 20 fev.2021.

SILVA, Nadine Rodrigues da. **O uso do jogo de cartas do universo transmidiático Pokémon sob a perspectiva das estruturas aditivas e multiplicativas**. Repositório digital da Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco, 2018.

SMITH, Margaret Schwan; STEIN, Mary Kay. **Selecting and Creating Mathematical Tasks: From Research to Practice**. Mathematics Teaching in the Middle School, 3, 344-50, 1998.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 6 ed., 2006.

TORMA, Ingrid da Silva. Resolução e produção de problemas matemáticos nos Anos Iniciais: experiência com uma turma de 4º ano. **VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática**. Modalidade Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. ULBRA – Canoas, 2017.

VALE, Isabel. Resolução de Problemas um tema em contínua discussão: vantagens da Resolução Visuais. In.: **Perspectivas para Resolução de Problemas**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no Ensino Fundamental: Formação de Professores e Aplicação em Sala de Aula**. Tradução: Paulo Henrique Colonese. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VILLELLA, José. **Piedra libre para la Matemática**. Buenos Aires: Copyright, 1998.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e Linguagem**. Edição eletrônica: Ed. Ridendo Castigat Moraes. 2001. Disponível em: <http://www2.uefs.br/filosofia-bv/pdfs/vygotsky_01.pdf>. Acesso em: 18 fev.2021.

WAINER, Howard. **Computerized adaptive e testing: a primer**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2000.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZABALA, Antoni. **A Prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

APÊNDICE

APÊNDICE A – MANUAL PARA OS ALUNOS ACESSAREM O SIENA

Conforme contato que realizamos por telefone, seguem as informações de como você irá acessar a plataforma SIENA. Digitando o link <http://siena.ulbra.br/> você terá acesso a página inicial do programa, conforme aparece na figura 1.

Figura 1 - página inicial do programa



Clicando em acesso aos usuários você vai colocar o usuário e a senha conformedisponibilizado na figura 2.

Figura 2 - acesso ao usuário para colocar o seu login e sua senha disponibilizada



Após a senha irá abrir a página lista de assinaturas. Você deve clicar em lista de assinaturas – Pensamento Aritmético, conforme mostra a figura 3.

Figura 3 - Lista de Assinaturas

Lista de assinaturas

Nombre	Ver	State
Funções		Matricular
Expressões Numéricas		Matricular
Cálculo		Matricular
Análise Combinatória		Matricular
Pensamento Algébrico Teste		Matricular
Pensamento Aritmético	Ver	Desmatricular
Pensamento Algebrico		Matricular

Ao clicar em VER aparecerá uma lista de trabalhos! Você clica nesses trabalhos e vai aparecer algumas perguntas, responda uma de cada vez.

Figura 4 - página com a lista de trabalhos

Lista de trabajos de pa202001 para Pensamento Aritmético

Nodo	Conocimiento previo	TestContenidosNo Pasado
Reconhecer as Propriedades Comutativa e Associativa	0.1	TestContenidosNo Pasado
Conhecer e identificar quantidades	0.1	TestContenidosNo Pasado
Resolução do algoritmo da subtração com os números Naturais	0.1	TestContenidosNo Pasado
Resolução do algoritmo da Adição com os números Naturais	0.1	TestContenidosNo Pasado
Conceito da multiplicação e construção da Tabuada	0.1	TestContenidosNo Pasado
Resolução do algoritmo da divisão	0.1	TestContenidosNo Pasado
Resolução do algoritmo da multiplicação	0.1	TestContenidosNo Pasado
Resolução de Expressões com números Naturais mais elaboradas	0.1	TestContenidosNo Pasado
Resolução de Expressões com números Naturais simples	0.1	TestContenidosNo Pasado
Resolução de Problemas	0.1	TestContenidosNo Pasado
Representação dos números do Sistema Decimal	0.1	TestContenidosNo Pasado
Leitura e interpretação dos números Naturais	0.1	TestContenidosNo Pasado

[Atrás](#)
[chat window](#)

Você inicia realizando um teste adaptativo, que são perguntas, responda da maneira que você compreender. O número de questões de cada teste vai depender das suas respostas. Vai fazendo devagar, com calma e qualquer coisa pode me chamar.

Desde já agradeço a tua disponibilidade.

Grata, Rosemary Carlesso.