



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA Y ARTÍSTICA DEL PARAGUAY
CAMPUS CIUDAD DEL ESTE
REITORIA E ESTUDO DE PÓS GRADUAÇÃO
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO "STRICTO SENSO"
MESTRADO EM CIÊNCIA DA EDUCAÇÃO**

**AS DIFICULDADES DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE RAZÃO E
PROPORÇÃO DO 7º ANO NO ENSINO FUNDAMENTAL**

TARCILANE JARDIM DA SILVA

**Ciudad Del Este – Paraguay
2019**

TARCILANE JARDIM DA SILVA

**AS DIFICULDADES DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE RAZÃO E
PROPORÇÃO DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Orientador: Dr. Rafael Fernando Muriel

Dissertação apresentada ao curso de Pós graduação em Ciência da Educação da UPAP –Universidad de Politecnica e Artistica do Paraguay, com requisito parcial para obtenção do título de Mestrado em Ciência da Educação.

**Ciudad Del Este - Paraguay
2019**

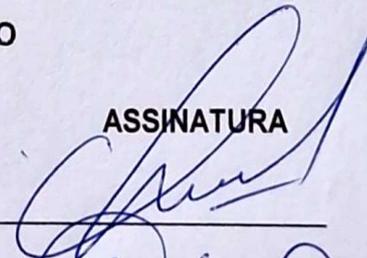
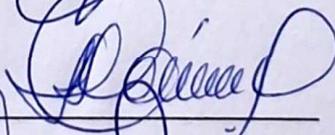
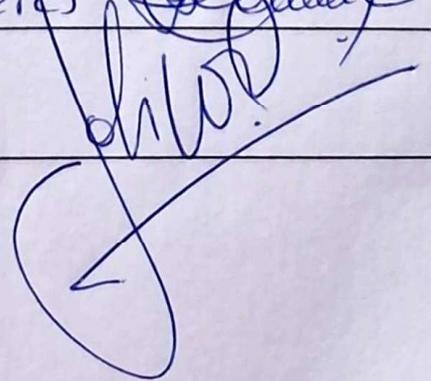
TARCILANE JARDIM DA SILVA

**AS DIFICULDADES DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE RAZÃO E
PROPORÇÃO DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do Grau do Mestrado em Educação no Programa de Pós Graduação em Ciências da Universidade Politécnica e Artística do Paraguai.

Aprovada em Cidade do Leste, Paraguai, em Data..... 13 / 07 / 19
Certificação..... 05 (cinco)

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**NOME****ASSINATURA**

1. Dra. Reynel Doris Coustales 
2. Dra. Ada Ester Cavero 
3. José Linhares Pastre 

AUTORIZAÇÃO DA APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

O Dr. Rafael Fernando Muriel, orientador, autoriza a apresentação do trabalho de pesquisa, a optar pelo mestrado em Ciências da Educação, da Universidade Politécnica e Artística do Paraguai e afirma que o referido trabalho atende aos requisitos e pode ser submetido a avaliação e apresentado aos professores que foram nomeados para o Conselho de Exame.

DECLARAÇÃO

“Declaro que todo conteúdo desta obra, é exclusivamente de minha autoria, sendo assim autorizo à universidade Politécnica e Artística do Paraguai a sua divulgação ou publicação total ou parcial.”

Data: 13/07/19

Assinatura: 

Aclaración de assinatura: Tarilame f. da Silva

DEDICATÓRIA

“A minha querida mãe Francisca Jardim da Silva, meus filhos Bruna Jardim da Silva e Alex Junior Jardim da Silva e ao meu esposo Alex Almeida da Silva pelo amor, carinho e estímulo que me ofereceram para a conclusão do curso de Mestrado em Ciência da Educação, dedico-lhes essa conquista como gratidão.”

EPÍGRAFE

“Ninguém poderá jamais aperfeiçoar-se, se não tiver o mundo como mestre. A experiência se adquire na prática.”

(William Shakespeare)

RESUMO

AS DIFICULDADES DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE RAZÃO E PROPORÇÃO DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Autora: Tarcilane Jardim da Silva

Orientador: Dr. Rafael Fernando Muriel

O presente trabalho tem o intuito de investigar e identificar as dificuldades dos alunos do 7º ano do ensino fundamental no que diz respeito ao aprendizado dos conteúdos de razão e proporção na resolução de problemas. Para abordar o tema em questão, foi feito um estudo com duas turmas, 701 e 702 no total de 67 alunos da Escola Estadual Presidente Castelo Branco, foi desenvolvido um projeto juntamente com os alunos o projeto: **“ARTE DE APRENDER RAZÃO E PROPORÇÃO”**, o trabalho foi realizado através de apresentações, demonstrações e jogos lúdicos. No desenvolvimento do projeto os alunos pesquisaram, desenvolveram situações problemas que envolvesse razão e proporção de acordo com cada conteúdo dado. O projeto teve como foco contemplar os alunos na utilização de novas ferramentas para sanar as reais dificuldades na resolução de problemas e abranger o conhecimento. As turmas foram divididas em pequenos grupos, possibilitando a troca de ideias, enriquecendo o aprendizado e promovendo o desenvolvimento de habilidades importantes como, saber ouvir, respeitar o pensamento do outro e trabalhar de forma cooperativa. Os resultados deste estudo foram analisados de forma quantitativa e qualitativa, através de questionários aplicados pelos próprios alunos e um questionário aplicado ao professor, foi detectado que muitas das vezes, o que dificulta de certa forma a compreensão da resolução de problemas neste tema, é a falta de interpretação da linguagem matemática. Sendo assim, de modo geral precisamos saber: **De que forma pode-se amenizar as dificuldades de resolução de problemas de razão e proporção no 7º Ano do Ensino Fundamental? De forma específica tem-se as seguintes perguntas: Como podemos reconhecer situações que envolvem proporcionalidade? Quais os instrumentos que podem ser utilizados na escala como uma razão entre a medida utilizada e a medida real? Que técnicas que podem ser utilizadas no conceito de razão e proporção na resolução de problemas?**

Partindo da suposição de que a aprendizagem de alguns conceitos é ainda mais complexa com a ausência de conhecimento sobre a situação tratada, procuramos apresentar situações problemas com objetos de aprendizagem na matemática como, as plantas de casas, mapas, grandezas diretamente e inversamente proporcionais que sejam significativas para o aluno, sendo de alguma forma familiar para eles. Enfocamos nos objetos plantas de casas, mapas, materiais concretos e

vídeo aulas, assim como ampliação/redução de fotografias, situações estas que estão presentes na realidade dos alunos e que envolvem diretamente o Raciocínio Proporcional. Dos resultados obtidos conclui-se que houve uma evolução significativa por parte dos estudantes, no entendimento do conceito de proporcionalidade, compreendendo a relação entre a constante de proporcionalidade e as variáveis dos problemas pelas aplicações em seu cotidiano.

Palavras-chaves: Alunos - Proporcionalidade - Resolução de problemas - Aprendizagem.

RESUMEN

LAS DIFICULTADES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE RAZÓN Y PROPORCIÓN DEL 7º AÑO DE LA ENSEÑANZA FUNDAMENTAL

Autora: Tarcilane Jardim da Silva

Director: Dr. Rafael Fernando Muriel

El presente trabajo tiene el propósito de investigar e identificar las dificultades de los alumnos del 7º año de la enseñanza fundamental en lo que se refiere al aprendizaje de los contenidos de razón y proporción en la resolución de problemas. Para abordar el tema en cuestión, se realizó un estudio con dos grupos, 701 y 702 en total 67 alumnos de la Escuela Estatal Presidente Castelo Branco, se desarrolló un proyecto junto con los alumnos el proyecto: "ARTE DE APRENDER RAZÓN Y PROPORCIÓN", el trabajo se realizó a través de presentaciones, demostraciones y juegos lúdicos. En el desarrollo del proyecto los alumnos investigaron, desarrollaron situaciones problemáticas que involucran razón y proporción de acuerdo con cada contenido dado. El proyecto tuvo como foco, contemplar a los alumnos en la utilización de nuevas herramientas para sanar las reales dificultades en la resolución de problemas y abarcar el conocimiento. Las clases fueron divididas en pequeños grupos, posibilitando el intercambio de ideas, enriqueciendo el aprendizaje y promoviendo el desarrollo de habilidades importantes como, saber oír, respetar el pensamiento del otro y trabajar de forma cooperativa. Los resultados de este estudio fueron analizados de forma cuantitativa y cualitativa, a través de cuestionarios aplicados por los propios alumnos y un cuestionario diagnóstico aplicado por la profesora, fue detectado que muchas veces, lo que dificulta de cierta forma la comprensión de la resolución de problemas en este tema, es la falta de interpretación del lenguaje matemático. Siendo así, en general necesitamos saber: ¿De qué modo se pueden amenizar las dificultades de resolución de problemas de razón y proporción en el 7º Año de la Enseñanza Fundamental? De forma específica se plantean las siguientes preguntas: ¿Cómo podemos reconocer situaciones que involucran proporcionalidad? ¿Cuáles son los instrumentos que pueden utilizarse en la escala como una razón entre la medida utilizada y la medida real? ¿Qué técnicas se pueden utilizar en el concepto de razón y proporción en la resolución de problemas?

A partir de la suposición de que el aprendizaje de algunos conceptos es aún más complejo con la ausencia de conocimiento sobre la situación tratada, procuramos presentar situaciones problemáticas con objetos de aprendizaje en las matemáticas como, los planos de casas, mapas,

magnitud directa e inversamente proporcional que sean significativas para el alumno, siendo de alguna forma familiar para ellos. Enfocamos en los objetos planos de las casas, mapas, materiales concretos y video lecciones, así como ampliación / reducción de fotografías, situaciones que están presentes en la realidad de los alumnos y que involucran directamente el Razonamiento Proporcional. De los resultados obtenidos se concluye que hubo una evolución significativa por parte de los estudiantes, en el entendimiento del concepto de proporcionalidad, comprendiendo la relación entre la constante de proporcionalidad y las variables de los problemas por las aplicaciones en su día a día.

Palabras claves: Alumnos - Proporcionalidad - Resolución de Problemas - Aprendizaje.

ABSTRACT**THE DIFFICULTIES OF RESOLUTION OF PROBLEMS OF REASON
AND PROPORTION OF THE 7TH YEAR OF FUNDAMENTAL
EDUCATION**

Author: Tarcilane Jardim da Silva

Advisor: Dr. Rafael Fernando Muriel

The present work aims to investigate and identify the difficulties of the students of the 7th year of elementary school regarding the learning of reason and proportion contents in problem solving. In order to approach the subject in question, a study was carried out with two groups, 701 and 702 of a total of 67 students from the Castelo Branco State School, a project was developed together with the students: "ART OF LEARNING REASON AND PROPORTION", the work was done through presentations, demonstrations and playful games. In the development of the project students researched, developed problem situations involving reason and proportion according to each given content. The project was focused on engaging students in the use of new tools to remedy the real difficulties in solving problems and to cover knowledge. The classes were divided into small groups, allowing the exchange of ideas, enriching learning and promoting the development of important skills such as listening, respecting the other's thoughts and working cooperatively. The results of this study were analyzed in a quantitative and qualitative way, through questionnaires applied by the students themselves and a diagnostic questionnaire applied by the teacher, it was detected that many times, which in some ways makes it difficult to understand problem solving in this theme, is the lack of interpretation of mathematical language. Therefore, in general we need to know: In what way can we ease the difficulties of solving problems of reason and proportion in the 7th Year of Elementary Education? Specifically we have the following questions: How can we recognize situations involving proportionality? What instruments can be used in the scale as a ratio between the measure used and the actual measure? What techniques can be used in the concept of ratio and proportion in problem solving?

Based on the assumption that the learning of some concepts is even more complex with the lack of knowledge about the situation treated, we try to present situations problems with objects of learning in mathematics such as house plans, maps, quantities directly and inversely proportional that are significant for the student, being somehow familiar to them. We focus

on the objects of house plants, maps, concrete materials and video lessons, as well as enlargement / reduction of photographs, which are present in the reality of the students and directly involve the Proportional Reasoning. From the results obtained it is concluded that there was a significant evolution on the part of the students, in the understanding of the concept of proportionality, including the relation between the constant of proportionality and the variables of the problems by the applications in their daily life.

Keywords: Students - Proportionality - Problem solving - Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Assistindo o vídeo Matemática na vida Razão e Proporção.....	62
Figura 02 – Apresentação de receitas de bolo.....	63
Figura 03 – Atividade de grandezas diretamente proporcionais.....	64
Figura 04- Apresentação das proporções do corpo humano.....	65
Figura 05- Atividade de Proporções do Corpo Humano.....	66
Figura 06- Apresentação da Escala do Mapa de Roraima.....	67
Figura 07- Atividade de Escala de Mapas.....	68
Figura 08- Apresentação da planta baixa de uma casa na maquete.....	69
Figura 09- Atividade de Escalas de Planta de uma casa.....	69
Figura 10 – Atividade de Razão de probabilidade.....	70
Figura 11- Apresentação de Razões de Probabilidade.....	71
Figura 12 – Apresentação de grandezas inversamente proporcionais através de resolução de problemas.....	72
Figura 13 - Exercício proposto de grandezas inversamente proporcionais.....	73

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Caracterização do sujeito da pesquisa quanto ao gênero

TABELA 2- Caracterização do sujeito da pesquisa, quanto ao gosto da disciplina de Matemática, dinamização nas aulas de Matemática por parte do professor e se a linguagem do professor é difícil

TABELA 3- Caracterização do sujeito da pesquisa, do conteúdo de razão e proporção que apresentou mais dificuldades para o aluno nas resoluções de problemas

TABELA 4- Caracterização do sujeito da pesquisa, em relação ao método de ensino aplicado pelos grupos que mais o aluno se identificou

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Caracterização do sujeito da pesquisa quanto à idade

GRÁFICO 2 - Caracterização do sujeito da pesquisa quanto, ver razão e proporção de forma multidisciplinar, ou seja, nos componentes curriculares

GRÁFICO 3 - Caracterização do sujeito da pesquisa quanto, a identificação da proporcionalidade no nosso dia – a – dia

GRÁFICO 4 - Caracterização do sujeito da pesquisa quanto, se teve dificuldade de entendimento dos conteúdos apresentados no Projeto: Arte de Aprender Razão e Proporção

LISTA DE SIGLAS

UERR – Universidade Estadual de Roraima

UNINTER – Centro Universitário Internacional

OBMEP – Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas

IMPA – Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada

CEFORR – Centro de Formação dos Profissionais da Educação de Roraima

EJA – Educação de Jovens e Adultos

UNIVIRR – Universidade Virtual de Roraima

SEED – Secretaria de Educação

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

CURRÍCULO BREVE DA AUTORA

Tarcilane Jardim da Silva, Brasileira, nascida em 14/01/1983, portadora da cédula de identidade nº 448238-7 SSP/AM, inscrita no CPF nº 718352292-04, residente e domiciliada na Avenida Bem Querer, bairro Centro, 1805, na cidade de Caracaraí, estado de Roraima, Brasil.

Graduada em Licenciatura Plena em matemática pela Universidade Estadual de Roraima - UERR.

Pós Graduada em Especialização de metodologia de Matemática e Física pelo Centro Universitário - UNINTER.

Curso Sou + Matemática na OBMEP promovido pelo Centro de Formação dos Profissionais da Educação de Roraima- CEFORR.

Curso de Aperfeiçoamento para professores de Matemática do Ensino Médio promovido Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada - IMPA.

Curso de Matemática; Nível Básico, Modalidade EAD no polo Caracaraí - UNIVIRR.

Curso de Extensão Escola que Protege pelo Núcleo da Educação a Distância – NeaD.

Trabalho desde 17/02/03 pela Secretaria de Educação-SEED na Escola Estadual Presidente Castelo Branco, como professora de Ensino Fundamental de Matemática.

Ingresso na Universidade Politécnica Y Artística Del Paraguay – UPAP, cursando Mestrado em Ciência da Educação desde 2017. Email: tarcy_jardim@hotmail.com

SUMÁRIO

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO.....	III
AUTORIZAÇÃO DA APRESENTAÇÃO DE TESE.....	IV
DECLARAÇÃO.....	V
AGRADECIMENTOS.....	VI
DEDICATÓRIA.....	VII
EPÍGRAFE.....	VIII
RESUMO.....	IX
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XIII
LISTA DE FIGURAS.....	XV
LISTA DE TABELAS.....	XVI
LISTA DE GRÁFICOS.....	XVII
LISTA DE SIGLAS.....	XVIII
CURRÍCULO BREVE DA AUTORA.....	XIX
SUMÁRIO.....	XX
INTRODUÇÃO.....	23
CAPÍTULO I – MARCO INTRODUTÓRIO.....	25
1. Tema.....	25
1.1 Delimitação do Tema	25
1.2 Objeto e problema de investigação.....	25
1.3 Perguntas de Investigação.....	27
1.3.1 Pergunta Geral.....	27
1.3.2 Perguntas Específicas.....	27
1.4 Objetivos de Investigação.....	28
1.4.1 Objetivo Geral.....	28
1.4.2 Objetivos Específicos.....	28
1.5 Justificativa.....	28

1.6 Hipótese Geral.....	30
CAPÍTULO II – MARCO TEÓRICO.....	31
2. Aspectos e características na Educação Matemática.....	31
2.1 O Ensino de Matemática.....	32
2.2 Tendências Metodológicas.....	34
2.3 Contextualização de Proporcionalidade.....	38
2.4 A proporcionalidade como conteúdo Matemático e Curricular.....	40
2.5 Problemas de Proporcionalidade.....	43
2.6 Metodologia ao Ensino de Proporcionalidade.....	46
CAPÍTULO III – DESENHO METODOLOGICO.....	50
3 Universo da Pesquisa.....	50
3.1 Técnicas e instrumentos de coleta de dados.....	51
3.2 Procedimento adotado.....	52
3.3 Tratamento dos resultados obtidos.....	53
3.4 Breve histórico da escola que foi feito a pesquisa.....	54
CAPÍTULO IV – ANÁLISES E INTERPRETAÇÕES.....	56
4. Análise e Discussão dos Dados.....	56
4.1 Análise de alguns livros didáticos.....	57
4.2 Projeto: A Arte de Aprender Razão e Proporção.....	60
4.2.1 Experiência Didática.....	61
4.3 Coleta de Dados.....	74
4.3.1 Análise do Questionário aplicado aos Discentes.....	74
4.3.2 Análise do Questionário aplicado aos Docentes.....	85
CAPÍTULO V – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	88
5. Cronograma.....	90
REFERÊNCIAS.....	91
ANEXOS.....	95

ANEXO – 01.....	96
ANEXO – 02.....	97
ANEXO – 03.....	98
ANEXO – 04.....	99
ANEXO – 05.....	102
ANEXO – 06.....	105
ANEXO – 07.....	110

INTRODUÇÃO

Este trabalho foi idealizado a partir das inúmeras dificuldades que os alunos apresentavam na resolução de problemas de razão e proporção, com dúvidas que surgiram no seu próprio dia-a-dia como por exemplo:

“Quantos pacotes de biscoitos é mais vantajoso levar, o de 900g ou de 450g?”

“Quantos metros quadrados possui o meu quarto?”

“Qual a distância de Caracará pra capital Boa Vista?”

Com base nessas perguntas, foi feito um estudo sobre os conteúdos necessários como pré-requisitos ao ensino de razão e proporção utilizando o conhecimento prévio do aluno. O trabalho não trata de uma técnica de ensino de razão e proporção, mas de uma maneira alternativa de abordar o assunto de modo a aproveitar o que o aluno já aprendeu até o momento tornando a relação ensino aprendizagem mais agradável.

No Brasil, essa ênfase encontra-se presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs - (BRASIL, 1997) que ressalta:

(...) o ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema, porque no processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja de situações em que os alunos precisam desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las; o problema não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório.

O objetivo desse trabalho é identificar e analisar as dificuldades dos alunos do 7º ano do ensino fundamental no que diz respeito ao aprendizado da resolução de problemas de razão e proporção. Para evidenciar essas dificuldades enfrentadas pelos alunos, foram elaborados alguns exercícios de cada assunto proposto, cuja sua aplicação se deu a duas turmas do 7º ano. Levando-se em consideração as diferentes formas e os variados caminhos que os alunos podem apresentar para a solução de uma mesma situação problema.

Nesse sentido, incentivá-los a buscar as próprias estratégias para a resolução de problemas, respeitando e valorizando o raciocínio e os procedimentos que cada um utilizou, pode contribuir para a desconstrução da

ideia falsa de que cada problema possui apenas uma forma de resolução ou um modelo a ser seguido.

CAPÍTULO I - MARCO INTRODUTÓRIO

1. Tema

As dificuldades de resolução de problemas de razão e proporção

1.1 Delimitação do tema

As dificuldades de resolução de problemas de razão e proporção do 7º Ano do Ensino Fundamental

1.2 Objeto e problema de investigação

Segundo Imenes e Lellis (2010, p. 51), “na Grécia Antiga, foi desenvolvida uma abordagem matemática da proporcionalidade que se baseava na definição de razão e contornava problemas teóricos envolvendo números irracionais, que não eram aceitos na época”. Na época, os gregos matemáticos geraram o tratamento tradicional dos livros didáticos do século XX e que até hoje circulam nas escolas com os mesmos métodos de ensino. Segundo estes autores, é uma teoria complicada para essa faixa etária:

Parte da ideia de razão define proporção como igualdade entre duas razões, separa problemas de proporção e problemas de regra de três (que os alunos não distinguem) e resolve ambos os tipos de problemas com a chamada propriedade fundamental das proporções (IMENES; LELLIS, 2010, p. 51).

A importância de proporcionalidade no dia-a-dia em matemática como em outras disciplinas, vem sendo discutida pelos profissionais da educação com bastante ênfase. Muitas situações da vida cotidiana precisam do conhecimento de proporcionalidade para ser resolvidas. O conceito de proporção é um dos mais importantes conceitos matemáticos vistos no ensino básico. Ele é introduzido nas aulas de matemática no 7º ano, e as aprendizagens realizadas são reutilizadas em matemática durante toda a escolaridade.

Dante (2004, p. 114) faz considerações como a prioridade do desenvolvimento de uma abordagem nova, diferente daquela tradicional baseada nas noções de razão, proporção e suas propriedades. E ainda reforça:

Desencadeadas por situações contextualizadas, são exploradas informalmente as ideias de proporcionalidade, de grandezas diretamente proporcionais, de grandezas não proporcionais, as várias maneiras de expressar uma situação de proporcionalidade direta e de coeficiente de proporcionalidade. (DANTE, 2004, p. 114).

Os trabalhos propõem cálculos de raciocínio lógico, pois conforme Imenes e Lellis (2010, p.51) “não são necessárias nem convenientes explicações prévias sobre proporcionalidade, porque os alunos já construíram ideias em torno dela, na escola e na vida extraescolar”. Em geral, eles já chegam a conclusões corretas raciocinando sobre as situações propostas.

A prática pedagógica de ensino de problemas “[...] busca desencadear o processo de construção nos alunos que ainda não têm noções, por meio da reflexão e discussão sobre situações específicas” (IMENES; LELLIS, 2009, p. 51).

É preciso que o professor faça a abordagem e faça com que seu aluno resolva problema envolvendo proporcionalidade sem necessidade das formas matemáticas do uso de razões e proporções e sim, com base em cálculos simples, operações conhecidas e os efetuados mentalmente.

Lopes (2013, p.59) cita que, numa pesquisa feita na Inglaterra, nos anos 80, foi constatado que os alunos que aprendiam e compreendiam a regra de três, só 20% a aplicavam em sua vida cotidiana. A maioria dos alunos não sabiam por que aprendiam e para quê resolviam tais problemas.

Essa reflexão deve ser feita pelos profissionais da educação. Por que vou ensinar isso e para quê? O aluno sabia que era regra de três, mas não conseguia aprender porque precisava então, de mudanças na metodologia de ensino da matemática.

Ainda no pensamento de Lopes (2013):

Nos anos seguintes foram feitos muitos estudos sobre o desenvolvimento do pensamento proporcional, o que levou a uma mudança nas orientações curriculares que recomendam que o trabalho com o pensamento proporcional seja feito de modo significativo e gradativo ao longo de todo o Ensino Fundamental II (LOPES, 2013, p. 60).

Lopes (2013) coloca que é preciso priorizar e explorar situações-problema. "É preciso atividades diversificadas que exijam dos alunos o exercício do pensamento proporcional antes da formalização. Comparar é preciso" (LOPES, 2013, p. 60).

Isso reforça a ideia de que, é necessária a mudança na metodologia de ensino, caso o aluno não esteja compreendendo o assunto, uma vez que o aluno precisará dessa ampliação de conhecimentos matemáticos para sua vida.

Portanto, a aprendizagem sobre proporcionalidade exigirá muita atenção de aluno e professor. As aulas devem provocar atitudes que envolvam a problematização de muitas situações da vida cotidiana, principalmente a do aluno e a de seus familiares. Lopes (2013) destaca que:

Na abordagem tradicional, os problemas que os alunos encontravam na escola, passavam por uma rigorosa dedetização, em que muitas situações que poderiam gerar um obstáculo eram eliminadas. Sobravam apenas os problemas bem comportados e não problemáticos, ou seja, os alunos eram poupados do esforço de fazer sua própria interpretação do problema. (LOPES, 2013, p. 60).

Assim o autor deixa evidente que, necessita-se de uma prática pedagógica que permita ao aluno refletir, pensar, agir, construir, analisar e produzir, pra uma melhor compreensão.

1.3 Perguntas de investigação

1.3.1 Pergunta Geral

- Quais as reais dificuldades de compreensão de resolução de problemas de proporcionalidade com os alunos?

1.3.2 Perguntas Específicas

- Como podemos reconhecer situações que envolvem proporcionalidade em diferentes contextos?

- Quais os instrumentos que podem ser utilizados na escala como uma razão entre a medida utilizada e a medida real?
- Que métodos são utilizados no conceito de razão e proporção na resolução de problemas?

1.4 Objetivos de investigação

1.4.1 Objetivo Geral

- Descrever quais as reais dificuldades de compreensão de resolução de problemas de proporcionalidade.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Demonstrar situações que envolvem proporcionalidade em diferentes contextos.
- Identificar quais os instrumentos que podem ser utilizados na escala como uma razão entre a medida utilizada e a medida real.
- Averiguar que métodos são utilizados no conceito de razão e proporção na resolução de problemas.

1.5 Justificativa

Para abordar o tema em questão “As dificuldades de resolução de problemas de razão e proporção do 7º ano do Ensino Fundamental” foi desenvolvida uma prática pedagógica nas turmas do 7º ano, composta por sessenta e sete alunos com idade entre 11 e 15 anos e que apresentam um nível de aprendizagem considerado satisfatório.

A construção dos conceitos de razão e proporção está relacionada a situações reais da vida de todos nós, e pode ser vinculada com outros conteúdos da matemática e outras áreas de conhecimento.

O tema tem a sua relevância, pois através dele iremos descobrir as reais dificuldades na resolução de problemas de razão e proporção dessas turmas, tem a sua significância não apenas como um conteúdo matemático em si, mais principalmente como um formador de estruturas cognitivas para a compreensão de outros conceitos matemáticos, tanto nas questões numéricas, como naquelas que envolvem situações problemas.

É importante salientar que o ensino da disciplina, hoje frente à nova realidade educacional, não pode manter-se preso a um ensino usual voltado, única e exclusivamente, para mecanização e memorização pura dos conteúdos. Sabemos, pois, que o ideal fosse um ensino crítico e próximo da realidade dos alunos, respeitando a diferença de cada um no seu contexto. (Introdução aos PCN's, pg 24 e 25). Ensinar matemática hoje é colocar o aluno como centro de processo educacional, como um ser ativo no processo de construção do seu conhecimento e o professor passa a ter um papel de orientador e monitor das atividades propostas.(art. D' Ambrosio, Beatriz S. 1989).

É necessário que o ensino da matemática se aproxime das abordagens do cotidiano, devendo fazer uso de metodologias alternativas que o aluno seja sujeito de sua educação. Como acentua FREIRE, [...] *o ato educativo baseado na narração, da qual o educador é o sujeito, implica em memorização mecânica do conteúdo narrado, cabendo ao aluno apenas fixar, gravar as informações passadas pelo professor, das quais terá que prestar contas na hora da prova,* (Maria Gilvanisse de Oliveira Pontes, pg. 52, 1996).

No ensino da matemática, a prática pedagógica deve priorizar aprendizagem do aluno e seu aproveitamento valorizando o desenvolvimento em todos os aspectos sem abandonar com isso os conteúdos necessários (PCN's, Matemática, pg.19,1997).

Portanto, torna-se necessário esta pesquisa para identificar as reais dificuldades de compreensão de resolução de problemas de proporcionalidade com os alunos, a fim de proporcionar um estudo que venha sanar essas dificuldades.

1.6 Hipótese Geral

- Pressupõe que os alunos saibam reconhecer a existência ou não da proporcionalidade em situações problemas contextualizadas, podendo ser usado mapas, plantas, escalas e vídeos como instrumento de aprendizagem.

CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO

Neste capítulo torna-se necessário realizarmos análises mais cuidadosas dos pressupostos teóricos que norteiam e determinam as diferentes posturas pedagógicas, traduzidas em ação educativa na prática da escola. Precisamos ter condição de optar mais conscientemente na construção de toda a proposta de trabalho educativo.

Se analisarmos, em qualquer processo ou modelo de avaliação estamos sempre fazendo a tomada de uma série de decisões sobre nossa prática pedagógica enquanto educadores quando avaliamos nossos estudantes. Por isso, é preciso que busquemos conhecer melhor as teorias do conhecimento para que se estabeleça uma melhor conexão entre teoria e prática no processo de ensino e aprendizagem.

2. Aspectos e características na Educação Matemática

Um dos fatores que causam muitas dificuldades no aprendizado da Matemática é o ensino voltado à reprodução mecânica de exercícios, tendo em vista que “As causas das dificuldades podem ser buscadas no aluno ou em fatores externos, em particular no modo de ensinar a Matemática” (SMITH; STRICK apud ALMEIDA, 2014, p. 02). Sabe-se que grande parte dos professores ainda utiliza, com predominância, essa metodologia de reprodução de exercícios. Salienta-se, nesse contexto, que tal prática não garante a aprendizagem, visto que o aluno apenas reproduz métodos e aplica fórmulas ensinadas pelo docente. É necessário que o mesmo seja criativo e saiba utilizar métodos e recursos diferenciados que desafiem o educando, inovando sua prática pedagógica.

Conhecer a Educação Matemática exige fazê-la e refletir sobre o feito. Assumir Educação Matemática como “movimento” implica aceitar que, desde o primeiro instante em que se decidiu ensinar a alguém alguma coisa chamada “matemática”, uma ação de Educação Matemática começou a se manifestar. (GARNICA, in BICUDO p. 60, 1999).

O paradoxo que a incompreensão da Matemática nos mostra é que ela está ao nosso redor e, desde que nascemos, nossos dias, nosso "peso", nosso comprimento etc, começam a ser contados. Estamos rodeados de formas geométricas, lidamos com o espaço o tempo todo. Desde a infância resolvemos problemas em nossas brincadeiras e traçamos estratégias de resolução, buscamos a lógica das situações mesmo sem perceber que estamos fazendo.

Contudo, a Matemática se bem desenvolvida, muito tem a contribuir na preparação do indivíduo para a vida, na solução de problemas cotidianos, para o trabalho e para a viver em uma sociedade complexa. Ensinar Matemática é se comprometer com a formação de crianças e jovens, uma vez que é difícil encontrarmos situações isentas de pensamento matemático.

2.1 O Ensino de Matemática

A educação é vista como um processo contínuo de construção de conhecimentos e valores. Também é reflexo da leitura e da intervenção que o indivíduo realiza no mundo que o cerca e nesse sentido deve possibilitar ao mesmo uma completa inserção social.

O mundo atual exige, cada vez mais, o desenvolvimento de competências necessárias para o exercício da cidadania. Aprender matemática é mais do que aprender técnicas, fórmulas de uso imediato. Ela desempenha um papel importante na formação do cidadão, pois fornece ferramentas que permitem ao ser humano desenvolver estratégias, enfrentar desafios, comprovar e justificar resultados, em outras atividades, além de estimular a criatividade, o desenvolvimento do raciocínio lógico, a iniciativa pessoal e o trabalho coletivo. (Vanzetto Garcia, pg.180;181. 2009).

O ensino da matemática vem sofrendo grandes modificações no mundo todo. Entretanto, apesar dos esforços, as pesquisas revelam que aprendizagem matemática dos alunos ainda é insuficiente. Talvez o desinteresse ocorra pelo fato de estarmos trabalhando os conteúdos matemáticos sem relacioná-los com outras áreas do conhecimento, apenas como pré-requisito para depois ensinar mais matemática fazendo com que o aluno a veja como difícil, impossível de ser aprendida, subestimando os conhecimentos já adquiridos. *"É importante destacar que a Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento*

que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua capacidade expressiva e de sua imaginação.”(Brasil, SEF, PCN's, pg. 26).

Com a crescente preocupação de desenvolver no aluno a habilidades necessárias para o exercício da cidadania, no Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais apontam para a necessidade de explorar a matemática partindo de problemas encontrados no cotidiano e nas demais áreas de conhecimento, trabalhando conteúdos variados de forma equilibrada e articulada fazendo uso dos recursos tecnológicos disponíveis como instrumento de aprendizagem (BRASIL, PCN's, pg. 19).

O ensino da Matemática deve ser pensado numa perspectiva mais ampla. É fundamental trabalhar com situações práticas relacionadas com problemas do diários, que forneçam contextos que possibilitem explorar, de modo significativo, conceitos e procedimentos matemáticos.

A matemática que conhecemos é uma produção cultural e social. O conhecimento e as competências são adquiridos nas diferentes situações do cotidiano e em diferentes contextos. Os conhecimentos matemáticos foram atravessando séculos, alguns caíram em desuso, enquanto outros continuam sendo incorporados ao rol de conteúdos necessários ao desenvolvimento de nossas ações cotidianas. Fomos absorvendo práticas cada vez mais novas que solicitam a ampliação e aprofundamento de conhecimentos matemáticos.

Como se aprende matemática é um dos questionamentos presentes na rotina do professor. Muitas são as concepções, muitas variáveis influenciam no processo de ensino aprendizagem que vão além do tripé: professor-aluno-conteúdo. As ações das pessoas, a busca de significado para as suas atividades, suas visões subjetiva e pessoal, sua posição no contexto e suas concepções, afetos, desejos, influenciam na construção do processo de aprendizagem. O pensamento é produzido pela motivação, pelas necessidades, interesses e emoções. (Vanzetto Garcia, pg.181).

Para ensinar matemática é necessário cativar o aluno, encorajá-lo a propor ideias, incentivá-lo a testar hipóteses para que possa ser capaz de generalizar e comparar métodos. A expectativa é de que com o aumento de envolvimento e da participação nas atividades ocorra o aumento do prazer em aprender.

É fundamental que, além da troca de informações, se construa uma relação de respeito e sinceridade entre professor e aluno. É importante que o aluno perceba que pode aprender e também ensinar.

A cooperação na busca de soluções de problemas é um objetivo relevante, pois permite ao aluno sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos, desenvolvendo sua autoestima e a perseverança na busca de soluções. *“Ensinar envolvendo os alunos em atividades interessantes, a aprendizagem ocorre na discussão, na interação e na troca de ideias.”*(Vanzetto Garcia, pg.82).

2.2 Tendências Metodológicas

Tendo em vista, contribuir com a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de Matemática e a construção de conhecimentos significativos ao educando, o profissional docente pode recorrer a diversas tendências metodológicas. Dentre as quais, citam-se a etnomatemática, modelagem matemática, a história da matemática, a inserção de jogos e tecnologias no ensino, a resolução de problemas, entre outras.

Ressalta-se a utilização de situações-problema, que tem como foco a problematização de um fato, em geral, relacionado ao cotidiano ou às outras áreas do conhecimento. Por isso, percebe-se que tal tendência estabelece vínculos significativos com os outros métodos e recursos, uma vez que: [...] por meio da resolução de problemas, é que a matemática se desenvolve por manter um elo, com todas as outras tendências da Educação Matemática.

Os problemas são importantes porque trazem ideias novas, impulsionando os 4 diversos ramos da matemática, muitas vezes sem estarem diretamente ligados. (MAIOR; TROBIA, 2014, p. 08) Contudo, o educador precisa ter muita cautela ao selecionar ou, até mesmo, formular problematizações, já que essas devem distinguir-se de exercícios. Os últimos servem apenas para fixar conceitos com ênfase na reprodução de métodos e algoritmos utilizados pelo professor.

Quanto às situações-problemas, para encontrar a solução não basta aplicar fórmulas, bem como não há um caminho padrão a ser percorrido para resolvê-las, pois esse está subordinado ao contexto de cada problema. Para

resolver uma situação-problema o aluno deve ler, buscando interpretá-la e entender de que maneira a incógnita está relacionada com os dados, para depois planejar suas futuras estratégias e aplicá-las convenientemente.

Polya (2006) ressalta que existem quatro fases nesse processo, sendo eles a compreensão do problema, a elaboração de um plano, execução do mesmo e um retrospecto ou verificação da solução encontrada. Percebe-se que a primeira fase está diretamente relacionada ao desenrolar das posteriores, já que qualquer equívoco nessa provocará erros nas outras.

De acordo com Smole e Diniz (2001, p. 16): [...] a escola pode possibilitar que o aluno vá além do que parece saber, tentando entender como ele pensou, que conhecimentos traz de sua experiência de mundo, e fazer as interferências necessárias para levar cada aluno a ampliar progressivamente suas noções matemáticas.

Desse modo, quando os conhecimentos prévios dos discentes são valorizados, os mesmos sentem-se mais confiantes na sua capacidade de raciocinar e com a motivação atribuída pelo professor, talvez, passe a acreditar mais no seu potencial. Conseqüentemente, sentir-se-á desafiado a ampliar seus saberes matemáticos, a fim de empregá-los nas resoluções de problemas posteriores.

Nesse contexto, a utilização de situações-problema como metodologia de ensino apresenta-se como uma maneira do aluno aliar conteúdos já estudados com os 5 conceitos recentemente aprendidos. As problematizações de matemática devem permitir a exploração de conceitos e argumentação dos alunos em relação a solução encontrada.

A resolução de problemas, na perspectiva indicada pelos educadores matemáticos, possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão a seu alcance.

Assim, os alunos terão oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos bem como de ampliar a visão que têm dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança. (BRASIL, 1998, p.40) .

Entretanto, em função de grande parte dos profissionais docentes não lançar mão do uso de problemas matemáticos em suas aulas, os alunos apresentam dificuldades na resolução de atividades com esse caráter, como a

"[...] compreensão do problema, compreensão e habilidade para analisar o problema e raciocinar matematicamente" (SANCHEZ apud ALMEIDA, 2014, p. 02).

Assim, sem conseguir organizar seus conhecimentos e elaborar estratégias adequadas de resolução, não obtém uma solução. Nessa perspectiva, verificar se os discentes têm habilidades básicas para resolver problemas matemáticos torna-se importante. Um dos meios para realizar tal verificação é a utilização de questionários que de acordo com Parasuraman (1991) citado por Chagas (2014, p. 01): "[...] um questionário é [...] um conjunto de questões feito para gerar os dados necessários para se atingir os objetivos do projeto". Desse modo, a partir de um diagnóstico aplicado aos alunos é possível coletar dados significativos para contribuir com a melhoria da qualidade do Ensino de Matemática.

O ensino tradicional de matemática dá grande valor aos procedimentos matemáticos (algoritmos), mas muitas vezes acaba ensinando-os de forma que os alunos decoram estes algoritmos sem compreender como eles funcionam ou quando podem ser aplicados. Isto é negativo, pois não leva ao desenvolvimento de um raciocínio matemático apropriado, produzindo uma aprendizagem mecânica e repetitiva.

Schoenfeld (2012) destaca que muitos alunos não são capazes de olhar para problemas matemáticos como situações reais ou ao menos verossímeis. "Eles vêem-nos como problemas escolares de Matemática, típicos – para exercício e prática – que os estudantes não esperam que façam sentido. Os alunos, simplesmente, fazem o cálculo e escrevem a resposta por baixo" (SCHOENFELD, 2012, p.5). Como uma possível resposta para essa situação, surge a Resolução de Problemas.

A Resolução de Problemas exige uma mudança de postura na sala de aula. Enquanto ao ensinar algoritmos o professor assume o papel de orientador, de alguém que domina o conteúdo e mostra aos alunos que "é assim que se faz", para ensinar a resolver problemas é preciso que o professor estimule-os a buscarem soluções por diferentes caminhos e a mobilizarem um ou mais procedimentos matemáticos durante o processo de resolução (DANTE, 2003).

Os alunos tornam-se sujeitos ativos na construção do seu próprio aprendizado, uma vez que essa metodologia estimula-os a fazerem matemática,

a pensarem matemática, e não a apenas reproduzirem o passo-a-passo feito no quadro pelo professor.

Podemos definir a Resolução de Problemas como uma metodologia do ensino de Matemática, que valoriza o uso de situações cuja solução não seja evidente, exigindo que os alunos combinem conhecimentos que os auxiliem na busca por uma solução (SCHOENFELD, 2012). Silva, Costa e Silva (2012) afirmam que é fundamental que o aluno se envolva ativamente neste processo, e que deve ser estabelecida uma relação de diálogo e parceria entre os alunos e também com o professor.

O diálogo aparece nesse processo como meio no qual as ideias são articuladas, sendo assim, é importante que não haja relação de dominação entre professor e aluno e entre alunos e alunos em sala de aula. A troca de experiências e o estabelecimento de parcerias são essenciais para que haja interação no grupo, no sentido de buscar a solução para as atividades propostas (SILVA, COSTA e SILVA, 2012).

Além de determinar a postura a ser tomada em sala de aula, como se pôde ver anteriormente, ao se adotar esta metodologia também devem ser observadas algumas características dos problemas utilizados em sala de aula. Schoenfeld (2012) destaca quatro aspectos a serem observados, a saber:

- Os problemas devem ser compreensíveis, ou seja, não devem ter excesso de notação matemática, exigindo dos alunos um vocabulário matemático rebuscado demais. Isso não significa que os problemas devam ser fáceis, mas que devem estar escritos em uma linguagem acessível.

- É vantajoso que os problemas possam ser abordados por mais de um caminho. Isso possibilita aos alunos compreender que a matemática não é sempre igual e que não há apenas um método correto. Frequentemente, dois raciocínios bastante diferentes podem levar à mesma resposta certa. Além disso, isso mostra aos alunos que o mais importante não é a resposta, mas sim o raciocínio que leva até ela.

- Os problemas devem levar à construção de importantes ideias matemáticas.

- Além disso, é interessante que os problemas deem origem a reflexões matemáticas mais profundas e generalizáveis. Um bom problema leva a outros. Esta perspectiva de ensinar matemática leva os alunos a vivenciarem

a Matemática como ela realmente é: uma ciência viva, construída por sujeitos ativos como resposta a situações que não tem soluções óbvias, e não como um conjunto de regras e teoremas rígidos e desprovidos de sentido, inventados por alguém que pertencia a um contexto muito distante ao dos próprios alunos. Kantowski (1997) destaca que não é possível aprender a resolver problemas em um curso relâmpago. Este é um processo longo e gradual, que vai de conhecer problemas e saber como lidar com eles até ter autonomia para buscar novas soluções para problemas conhecidos e propor novos problemas.

Assim, é importante que este método apareça com frequência na sala de aula, auxiliando os educandos no processo de amadurecimento de suas habilidades matemáticas. Os problemas abordados ao longo do projeto aplicado diziam respeito a proporcionalidade, mais especificamente aos conteúdos de razão e proporção.

2. 3 Contextualização de Proporcionalidade

O ponto de partida e de chegada de uma prática contextualizada está na ação. Desta forma, através do diálogo que se estabelece entre as disciplinas e outras formas do conhecimento, entre os sujeitos das ações, a contextualização não nega as particularidades das disciplinas e dos métodos de ensino relacionados aos mais variados fatos reais, referentes ao estudo restrito ao aprendizado relativo a cada tipo e característica de apresentação da aprendizagem de nossos alunos, é evidenciado a uma mudança de postura na prática pedagógica.

Tal atitude embasa-se no reconhecimento da construção do conhecimento, no questionamento constante das próprias posições assumidas e dos procedimentos adotados, no respeito à individualidade e na abertura à investigação em busca da totalidade do conhecimento.

Sem pretensão de esgotar o amplo campo de possibilidades de interação entre a linguagem e pensamento abrem para a pedagogia da interdisciplinaridade, alguns exemplos poderiam ser lembrados: a linguagem verbal como um processo de constituição de conhecimento das Ciências Humanas e o exercício destas últimas como forma de aperfeiçoar o emprego da linguagem verbal forma; a Matemática como um dos recursos construtivos dos conceitos das ciências naturais e a

explicação das leis naturais como exercício que desenvolve o pensamento matemático (...). (PCNEM, 2004, p. 90).

Partindo dessas reflexões, é importante que os conteúdos das disciplinas sejam vistos como instrumentos culturais, necessários para que os alunos avancem na formação global e não como fim em si mesmo.

A contextualização favorecerá que as ações se traduzam na intenção educativa de ampliar a capacidade do aluno de: expressar-se através de múltiplas linguagens e novas tecnologias; posicionar-se diante da informação; interagir, de forma crítica e ativa, com o meio físico e social. Tendo então, desafio de assegurar a abordagem global da realidade, através de uma perspectiva holística, transdisciplinar e em um contexto real.

Assim a prática interativa nos envolve no processo de aprender a aprender. Uma postura interdisciplinar redimensiona o pensamento pedagógico em direção ao enfrentamento de problemas que se criam durante o seu processo de aplicação, o que possibilita a superação de dicotomias tradicionais da visão de mundo mecanicista do ensino-aprendizagem.

Temos então a contextualização como um campo aberto para que de uma prática fragmentada por especialidades possamos estabelecer novas competências e habilidades através de uma postura pautada em uma visão holística do conhecimento.

É preciso que haja uma sintonia entre o aluno e o professor no sentido de sistematizar o saber através da força de conhecimentos estabelecendo uma relação de grupo onde todos podem ensinar e aprender a partir de seus objetivos buscando um sentido para aprendizagem. Não pode ser um fazer neutro e sem contexto. E ainda, que é uma raridade encontrar uma turma de alunos do ensino médio motivadíssima, já pronto para desenvolver qualquer trabalho proposto.

Também não adianta querer planejar o trabalho pedagógico como se todos os alunos fossem iguais, cópias fiéis uns dos outros e ainda que nos tempos atuais uma boa parte dos alunos não tem sequer um projeto pessoal e sugerir-lhes um, também, não é tarefa fácil. Não se pode fazer de conta que se ensina e os alunos que aprendem.

A proporcionalidade é uma das relações que o indivíduo constrói ao longo de sua vida, e tem grande utilização na matemática e nas ciências, pois é uma

das ferramentas teóricas do modelo matemático, necessário à compreensão dos números racionais. Onde quer que se utilizem os racionais em matemática e ciências, o conceito de proporcionalidade está presente.

Para compreendermos melhor a necessidade do estudo da proporcionalidade, vejamos as seguintes situações:

a) quando compramos pãezinhos, o preço deles varia com a quantidade comprada. Duplicando a quantidade, duplica-se o preço; triplicando a quantidade, triplica-se o preço; e assim por diante. Dizemos então, que quantidade e preço são grandezas diretamente proporcionais.

b) Quando fazemos uma viagem, o tempo gasto varia com a velocidade média. Duplicando-se a velocidade, o tempo cai para a metade; triplicando-se a velocidade, o tempo cai para um terço, e assim por diante.

Nessa situação, dizemos que o tempo e a velocidade média são grandezas inversamente proporcionais. Inhelder e Piaget, (apud CARRAHER, 1986), e outros pesquisadores 4 examinaram posteriormente o desenvolvimento do conceito de proporção em contextos diversos.

Em educação, o conceito de proporção é relevante em programas de matemática e ciências, sendo a base para o ensino, compreensão e aplicação de conceitos elementares e complexos que requerem o reconhecimento de similaridades estruturais entre duas situações diferentes.

Acredita-se que realmente é necessário superar os obstáculos e ser conscientes que um trabalho que vise também intensificar o desejo de aprender, favorecer ou reforçar a decisão de aprender. Esses tantos desafios é que devem instigar experimentar um projeto interdisciplinar, pois nestas perspectivas abrem as portas para as diversas áreas trabalharem integradas e ampliarem o leque de sugestões e motivações na mediação do conhecimento.

2.4 A proporcionalidade como conteúdo Matemático e Curricular

A proporcionalidade é um dos conceitos matemáticos com que mais nos deparamos no cotidiano, pois são frequentes as situações para as quais

necessitamos mobilizar processos que coloquem em prática as noções relacionadas a esse conceito.

Apesar de terem contato quase que diariamente com situações de proporcionalidade, os alunos tendem a apresentar algumas dificuldades em compreender o conceito; ajudá-los a desenvolver o raciocínio proporcional tem sido um grande desafio no período escolar, sendo essencial ao aprendizado de diversas disciplinas do Ensino Fundamental, Médio e Superior.

Dessa forma, o conceito de proporcionalidade é fundamental, tanto no contexto escolar como no cotidiano das pessoas, nas mais diversas situações, envolvendo desde interpretar estatísticas e gráficos até fazer análises de plantas de imóveis ou mapas, ampliar ou reduzir fotos, entre outras (TINOCO, 1996). Concordando com essas ideias, Maranhão e Machado (2011, p. 142) afirmam que:

A proporcionalidade é um tema indubitavelmente importante em Matemática e outras Ciências em âmbito escolar, e em diversas situações da atividade humana. Por isso, o pensamento proporcional tem sido objeto de estudo em Educação Matemática e em suas especialidades, a Psicologia da Educação Matemática, há várias décadas.

Nesse sentido, podemos observar a importância da proporcionalidade como eixo articulador entre os conteúdos matemáticos e em contextos que relacionam a Matemática a outras áreas do conhecimento. Através de um ensino que enfatize a inter-relação entre diversas ideias matemáticas, os alunos não só aprendem Matemática, como também aprendem a reconhecer sua utilidade (NCTM, 2007).

Segundo Dupuis e Pluinage (1981) o ensino da proporção tem uma utilidade geral e incontestável no processo de ensino-aprendizagem da matemática. A proporção se apresenta como de utilidade geral e incontestável, não somente representado um papel fundamental na matemática, mas suas aplicações são inumeráveis e estão presentes em todos os setores da atividade humana (DUPUIS e PLUVINAGE, 1981, p. 165-212).

Um aspecto significativo abordado por Streefland (1982-a), é a necessidade de a criança ter modelos para servirem de suporte à formação de conceitos. Segundo essa concepção, o autor aponta, como uma das aplicações

do estudo de proporção o fenômeno objeto vertical-sombra como um modelo rico em alternativas a serem exploradas, englobando uma grande série de possibilidades para atividades referentes a razões e proporções.

Em relação ao objeto vertical-sombra que o autor comenta, vamos tomar como exemplo o cálculo da altura das pirâmides do Egito. Segundo a literatura 7, um dos matemáticos gregos da antiguidade clássica foi Tales de Mileto, que viveu de 640 a 550 a.C., na qual determinou a altura da pirâmide da seguinte forma: num determinado dia de sol cravou uma ripa verticalmente ao solo, operando com os seguintes elementos: o comprimento da sombra da pirâmide, o comprimento da ripa e o comprimento da sombra da ripa, estabelecendo a seguinte relação de proporcionalidade: Comprimento da sombra da ripa / Comprimento da ripa = Comprimento da sombra da pirâmide / Cálculo da altura da pirâmide.

Aplicando a propriedade fundamental das proporções (o produto dos extremos é igual ao produto dos meios), chegou ao cálculo da altura da pirâmide, daí a aplicação do fenômeno objeto vertical-sombra.

Kurtz e Karpluz (1979) apresentam uma experiência destinada ao ensino de proporções, desenvolvida visando capacitar alunos de 1ª e 2ª séries do 2º grau (14 ou 15 anos) para a aplicação do raciocínio proporcional. Nesse trabalho, usam materiais manipuláveis que, segundo eles, favorecem a aprendizagem (1998). 21 participação ativa de todos os alunos e, além disso, forma uma base concreta para o conceito de proporção e facilita a interação do grupo.

Carraher & Schliemann (1988) afirmam os princípios centrais à concepção construtivista piagetiana sobre o conhecimento, a qual permite ver que o problema não é apenas de manipulação de materiais concretos, embora esses materiais possam ser úteis se fazem parte de situações significativas que provoquem a reflexão por parte da criança; isto é, não é o uso específico do material concreto, mas, sim, o significado da situação, das ações da criança e sua reflexão sobre essas ações que são importantes na construção do conhecimento lógico-matemático.

2.5 Problemas de Proporcionalidade

Partindo do princípio, trazendo para reflexão alguns dos significados da palavra problema. Segundo o dicionário Aurélio (2006, p. 1633), problema é uma questão matemática proposta para que se dê solução: questão de solução difícil. Já para Luiz Roberto Dante, problema “é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-la” (2003, p. 10).

Em sua obra, Dante (2003, p. 29) apresenta um quadro com o resumo do esquema de Polya com as quatro etapas principais para a resolução de um problema:

- **Compreender o problema:**
 - a) O que se pede no problema?
 - b) Quais são os dados e as condições do problema?
 - c) É possível fazer uma figura, um esquema ou um diagrama?
 - d) É possível estimar a resposta?
- **Elaborar um plano:**
 - a) Qual é o seu plano para resolver o problema?
 - b) Que estratégia você tentará desenvolver?
 - c) Você se lembra de um problema semelhante que pode ajudá-lo a resolver este?
 - d) Tente organizar os dados em tabelas e gráficos.
 - e) Tente resolver o problema por partes.
- **Executar um plano:**
 - a) Execute o plano elaborado, verificando-o passo a passo.
 - b) Execute todos os cálculos indicados no plano.
 - c) Execute todas as estratégias pensadas, obtendo várias maneiras de resolver o mesmo problema.
- **Fazer o retrospecto ou verificação:**
 - a) Examine se a solução obtida está correta.
 - b) Existe outra maneira de resolver o problema?
 - c) É possível usar o método empregado para resolver problemas semelhantes?

Para os alunos problema matemático significa primeiramente resolver uma questão, que será extraído dos conhecimentos dados pelo professor. Para a maioria deles, na sorte ou na vaga lembrança deixada pelo professor durante suas explicações sobre o conteúdo desenvolvido.

Porém, segundo os PCN's (BRASIL, 1998, p. 40): A resolução de problemas, na perspectiva indicada pelos educadores matemáticos, possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão a seu alcance. Assim, os alunos terão oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos bem como de ampliar a visão que têm dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança (SCHOENFELD, 1985).

Partindo deste princípio vê-se a necessidade de ensinar a matemática a partir da vivência ou da experiência do alunado, tendo como objetivo auxiliar na resolução de suas atividades diárias e ao mesmo tempo contribuir para que eles saibam agir e compreender o mundo ao seu redor. Somente desta forma estaremos contribuindo eficazmente para que o aluno passe a gostar de aprender e veja sentido no que está aprendendo para a sua vida e para as suas necessidades pessoais e sociais, em qualquer idade.

Schiliemann & Carraher (1983) estudaram a existência de diferentes esquemas de resolução de problemas de proporções, desenvolvidos em função das práticas de aritmética oral ou escritos. Oralmente, no mercado, a representação esquemática da situação implica essencialmente, uma correspondência de um com muitos: um item corresponde a x reais e, conseqüentemente, n itens correspondem a $n(x)$ reais. Esse esquema, definido por Vergnaud (1983), como um modelo de problema do tipo isomorfismo de medidas, está intimamente ligado às estratégias de resolução de problemas, chamadas de soluções escalonadas (NOELTING, 1980; VERGNAUD, 1983).

Uma solução escalonada é obtida através do aumento proporcional das duas variáveis implícitas no problema. Por exemplo, 1 quilo de 25 peixe custa R\$ 18, 00; dois quilos custam duas vezes esse preço; 5 quilos custam cinco vezes esse preço, e assim por diante. Nessas soluções, não ocorre o tratamento misto das variáveis, mas sim um aumento paralelo dos valores. As duas variáveis

são multiplicadas pelo fator escalar, que corresponde ao montante comprado e que muda de uma situação para outra.

Em nossas escolas, geralmente, as soluções escalonadas não são ensinadas. Ensinam-se dois tipos de soluções para os estudantes na resolução de problemas que envolvem a proporcionalidade.

As primeiras, chamadas soluções funcionais (NOELTING, 1980; VERGNAUD, 1983) apresentam uma das variáveis do problema como uma função da outra variável. Por exemplo, o preço total é a função do preço da unidade. O fator funcional é constante para qualquer quantidade de compra. As soluções funcionais são mais distantes do sentido que as escalonadas, porque implicam o cálculo cruzado das variáveis, por exemplo, multiplicar quilos de camarões por reais.

O segundo tipo de solução ensinada na escola para os problemas de proporções é o algoritmo das proporções $a/b = c/x$. O algoritmo das proporções é uma solução genérica, também bastante distante do sentido. Tal como os outros exemplos de aritmética escrita discutida acima, o algoritmo das proporções implica regras para dispor os números no papel e regras para calcular, ambas distanciadas do significado.

Em consequência do que acabamos de expor, o conceito de proporção precisa ser ensinado e não pode se limitar à transmissão de regras e algoritmos para serem memorizados. Daí a preocupação com o ensino de proporções, visando a oferecer condições para que o aluno vivencie experiências, que conduzam à formação do conceito de proporcionalidade.

Silvestre e Ponte (2009) afirmam que o termo “proporcionalidade” é usado de forma ambígua para designar proporções, razões, proporcionalidade direta e raciocínio proporcional.

Já Costa e Ponte (2008) enfatizam que o raciocínio proporcional é fundamental na resolução de problemas de muitas áreas do saber e trata-se de um tópico que permite estabelecer conexões com o cotidiano dos alunos, com outros tópicos matemáticos e com outras disciplinas e que constitui um elemento importante da iniciação dos alunos ao pensamento algébrico.

Lamon, afirma que o raciocínio proporcional é a condição necessária para a compreensão de contextos e aplicações baseadas na proporcionalidade. Para o autor, o conceito de raciocínio proporcional vai além da mecanização de

estratégias formais de resolução de problemas, estando associado à capacidade de analisar conscientemente as relações entre quantidades; esta capacidade é evidenciada por argumentos e explicações sobre as relações proporcionais (2005 apud COSTA & PONTE, 2008).

Segundo Silvestre e Ponte (2009), quando o ensino é focado no treino de procedimentos e na verbalização de regras – sem desenvolver a compreensão da estrutura matemática da relação proporcional –, cria-se nos discentes a ilusão que todas as relações são proporcionais. O raciocínio proporcional implica na compreensão de uma relação constante entre duas grandezas, ou seja, a invariância; e na noção de que estas grandezas variam em conjunto, ou seja, covariância.

Lamon (2005 apud COSTA & PONTE, 2008) aponta a dificuldade dos alunos em compreender a natureza multiplicativa das situações proporcionais. Neste mesmo viés, Lesh et al. (1988) apontam que o raciocínio proporcional é uma forma de raciocínio matemático que envolve o sentido de covariância e múltiplas comparações e também a capacidade para reunir e processar mentalmente diversos conjuntos de informação. Este raciocínio está relacionado com inferência e com predição, envolvendo o pensamento qualitativo e quantitativo.

Os autores concluem que a principal característica do raciocínio proporcional é aquela que envolve mais a relação entre duas relações, ou seja, relações de segunda ordem, do que a simples relação entre dois objetos concretos ou duas grandezas diretamente perceptíveis.

2.6 Metodologia ao Ensino de Proporcionalidade

Do ponto de vista de estratégias em sala de aula para o ensino e aprendizagem, a Resolução de Problemas pode contribuir significativamente à compreensão de conceitos matemáticos, quando viabiliza ao aluno refletir sobre como fazer, por que fazer, e de que forma fazer para chegar a uma solução.

O papel do educador é, assim, contribuir para que ele desenvolva competências para discutir, argumentar, contextualizar, relacionar, organizar estratégias, estabelecer planos de ação, que são qualidades fundamentais à compreensão de novos conceitos. Desse modo é possível entendermos a

relevância da Resolução de Problemas no ensino da Proporcionalidade, pois embora essa temática seja da mais alta importância ao conhecimento multidisciplinar, ela tem sido tratada com abordagens que não estabelecem relações com outras áreas ou com a prática diária.

Como afirma Oliveira (1999), "a resolução de problemas de proporção, na escola normalmente é realizada através da utilização da regra de três, algoritmo que, supõe-se, deve conduzir à resposta correta". Percebe-se na usual prática educativa que o simples emprego de fórmulas ou regras para encontrar soluções não tem despertado o interesse nem desenvolvido o gosto nos alunos para aprender Matemática, mesmo numa temática como a proporcionalidade, que é ideal para articular em sala de aula práticas pedagógicas que proporcionam um ensino contextualizado e interdisciplinar e uma aprendizagem por compreensão.

Consistente com essas percepções adotamos tais concepções para desenvolver o Projeto de Intervenção Pedagógica na Escola, considerando que na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, o Problema é ponto de partida, e que na sala de aula os alunos devem fazer conexões entre diferentes áreas do conhecimento, gerando novos conceitos e novos conteúdos.

No ensino através da Resolução de Problemas, a situação-problema é o ponto de partida da atividade matemática e não o ápice. Deve-se aproveitar na sua formulação os conhecimentos já adquiridos pelos educandos no seu dia-a-dia, ou aqueles decorrentes da sua realidade e que lhes sejam potencialmente significativos.

A partir de então se constrói novos conhecimentos considerando a motivação e disposição deles para se relacionar compreensiva e significativamente com os novos conteúdos. Buscando atender tais condições e objetivos, ao produzirmos material e discussões didático-pedagógicas para tratar da temática de proporcionalidade sob os auspícios da Teoria da Aprendizagem Significativa e da Metodologia da Resolução de Problemas, foi conveniente tratar de alguns aspectos referentes à proporcionalidade na Matemática, e em outras áreas do conhecimento humano historicamente construído.

A proporcionalidade é uma das noções matemáticas mais difundidas e que melhor estabelece relações entre variadas áreas do conhecimento, inclusive

com forte abordagem interdisciplinar para conteúdos programáticos abordados no âmbito escolar.

Nesse âmbito, é importante destacar situações em que a proporcionalidade aparece de forma natural no cotidiano dos educandos e que viabilizam proveitosas associações e relações entre as áreas do conhecimento formal e a realidade do educando. Exemplos são a compra e consumo de mercadorias; o consumo de água; as porcentagens; o preparo e diluição de receitas; a proporção de quantidade de alimentos para o consumo; as escalas de mapas, plantas e maquetes; o consumo de combustível; a quantidade de ração ou remédios; a densidade demográfica; a declividade de rampas, estradas e telhados; o juro de aplicações financeiras e empréstimos, entre vários outros.

Também, enquanto conteúdos abordados na escola, a proporcionalidade está relacionada com ideias matemáticas como multiplicação e divisão; equivalência de frações; porcentagem; média ponderada; relações entre unidades de medida; semelhança geométrica; divisão em partes proporcionais; divisão áurea; perímetro da circunferência; razões trigonométricas; relação entre arco de circunferência e ângulo central correspondente; relação entre corda de circunferência e ângulo central correspondente; função linear; taxa de variação; interpolação; análise de tabelas; construção de gráficos; amostragem; volume de sólidos geométricos, entre vários outros (IMENES, 2008).

Ao estabelecer relações da proporcionalidade com outras disciplinas da Educação Básica busca-se desenvolver a interdisciplinaridade para compreender fenômenos, eventos e atividades, e suas associações com outros conhecimentos não matemáticos.

Do ponto de vista de nossa experiência e de vários trabalhos e investigações em Educação Matemática, constata-se que alunos geralmente encontram obstáculos à aprendizagem de proporcionalidade quando da abordagem tradicionalmente apresentada aos alunos do 7º ano, onde é dedicado um mês ao seu estudo ou, aproximadamente de 20 a 24 horas.

Os pertinentes tópicos da temática são apresentados normalmente obedecendo ao roteiro: definição de razão; definição de proporção como igualdade de razões; propriedades das proporções; grandezas diretamente proporcionais; grandezas inversamente proporcionais; regra de três simples; regra de três composta e juro simples. Porém, alternativamente a esse roteiro,

pode-se unificar, relacionar e promover a integração desses tópicos com diferentes conteúdos presentes em campos variados, como discutido por (BOTTA, 1997).

O elemento integrador é a Metodologia da Resolução de Problemas através da qual podemos estabelecer relações entre conteúdos matemáticos e outras disciplinas, considerando-se a realidade do educando. Assim, apresentam-se os Problemas Geradores desenvolvidos seguindo os pressupostos metodológicos adotados sem conhecimento prévio dos conceitos matemáticos a serem trabalhados, para que os educandos os possam construir e então resolver os problemas propostos.

Oportuniza-se nesta abordagem o desenvolvimento, promoção e aprimoramento das suas competências e habilidades, pois “quando os alunos têm que resolver um problema, e não foram apresentados a um algoritmo formal, eles criam estratégias próprias para resolvê-los” (OLIVEIRA, 1999).

CAPÍTULO III – DESENHO METODOLÓGICO

3. Universo da Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida nas turmas do 7º ano do ensino fundamental, composta no total por 67 (sessenta e sete) alunos com idade entre 11 e 15 anos e mais dois professores de Matemática dessas turmas, na Escola Estadual Presidente Castelo Branco no Município de Caracaraí-RR, que representa 100% do universo da pesquisa.

A investigação foi de enfoque misto (quali-quantitativo), de nível analítico, descritivo, de corte transversal. Na qual foram analisados os motivos pelos quais os alunos sentem dificuldades na resolução de problemas de razão e proporção.

Utilizou-se como instrumento para a coleta de dados o levantamento bibliográfico e aplicação de questionário semi – estruturado com sessenta e sete alunos e entrevista com os professores de matemática das turmas do 7º ano para obtenção de informações.

A pesquisa se caracteriza, de caráter descritivo e se constitui a partir dos princípios de uma abordagem qualitativa e quantitativa, interessando-se mais pelo processo do que pelos resultados, os dados são analisados cuidadosamente e privilegiam o significado.

Assim,

os dados recolhidos são designados por qualitativos, o significado rico em pormenores descritivos relativamente a pessoais, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico. As questões a investigar não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, sendo, outrossim, formuladas com o objetivo de investigar os fenômenos em toda a sua complexidade em contexto natural (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p.16).

Nesse contexto, a pesquisa descreve detalhadamente as reais situações problemas enfrentadas na resolução de problemas de razão e proporção nas turmas do 7º ano do ensino fundamental.

Foram desenvolvidas atividades integradas com outras disciplinas como, por exemplo, a Geografia para trabalhar com as escalas, a Ciência com as proporções do corpo humano, foi trabalhado razões de probabilidade, onde os

alunos tiraram suas dúvidas em relação as reais chances e possibilidades que se há na probabilidade. Em situações problemas trabalhamos as grandezas diretamente e inversamente proporcionais, taxas de águas e luz que envolve proporcionalidade.

Segundo Moraes (2005) as crianças precisam aprender a investigar, dominar as diferentes formas de acesso à informação, desenvolver a capacidade crítica de avaliar, reunir e organizar informações. Necessitam de metodologias que desenvolvam habilidades para manejar e produzir conhecimento, que levem a questionamentos, a manifestações de curiosidades e criatividade e ao seu posicionamento como sujeito de vida.

Portanto deve-se ter paciência, criatividade e dedicação na pesquisa, com o máximo de informações possíveis que possam sanar as dificuldades em resolução de problemas de proporcionalidade, sendo assim, pode-se chegar a uma conclusão mais próxima da realidade.

3.1 Técnicas e instrumentos de coleta de dados

Para dar ênfase a pesquisa foi utilizada como técnica um questionário semi-estruturado, com perguntas fechadas e abertas aplicado aos alunos e uma entrevista aplicada aos professores, um levantamento com uma amostra significativa de sessenta e sete alunos das turmas do 7º ano da Escola Estadual Presidente Castelo Branco e uma entrevista com dois professores destas turmas, para coletar dados feitos através de observações e questionários.

Após esse levantamento, teve aplicação do Projeto: Arte de aprender Razão e Proporção, na qual foi bem proveitoso, pois tivemos várias experiências didáticas que manifestaram a criatividade, o raciocínio proporcional desenvolvido, as diversidades de resoluções de problemas sobre razão e proporção, e métodos diferenciados que alavancaram e despertaram o interesse do aluno nos trabalhos apresentados.

Atualmente, a tendência sobre resolução de problema é valorizar o aluno como participante ativo e que os problemas precisos e definidos sirvam como um caminho que os auxilie nas atividades mais complexas da vida.

O ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos

conhecimentos disponíveis, para dar respostas a situações variadas e diferentes. Assim, ensinar os alunos a resolver problemas supõe dotá-los da capacidade de aprender a aprender, no sentido de habituá-los a encontrar por si mesmas respostas às perguntas que os inquietam ou que precisam responder, ao invés de esperar uma resposta já elaborada por outros e transmitida pelo livro-texto ou pelo professor. (POZO; ECHEVERRÍA 1998, p. 9).

A natureza da pesquisa é aplicada, com o intuito de diagnosticar as reais dificuldades encontradas por parte dos alunos na resolução de problemas de proporcionalidade. Visto que a pesquisa torna-se importante para se aprofundar e aprimorar o conhecimento, e serve como um recurso que amplia a compreensão sobre o fenômeno pesquisado.

Portanto, essa pesquisa foi voltada a uma metodologia de investigação de natureza (quali – quantitativo), voltando-se para o processo de resolução de problema, centrado no ensino do uso de diferentes estratégias.

3.2 Procedimento adotado

Dentro do planejamento anual das escolas, estava previsto que os temas razão e proporção deveriam ser ministrados ao 7º ano ao longo do 3º bimestre. Considerando que os alunos já dominavam as operações no conjunto dos números racionais e por isso seriam capazes de responder às tarefas, o trabalho pôde ser aplicado no 2º Bimestre com tranquilidade sem criar transtornos ao conteúdo anual a ser lecionado.

A sequência de ensino foi executada com a seguinte dinâmica:

- Seleção de assuntos da realidade dos alunos, ou pelo menos de parte deles, que pudessem envolver razão e proporção;
- Inserção de pelo menos um exercício não contextualizado onde pudessem ser verificados conhecimentos aritméticos e algébricos desejáveis como pré-requisitos ao ensino de razão e proporção;
- Verificação do interesse das turmas pelos assuntos selecionados;
- Elaboração de questões inéditas sobre os temas escolhidos, direcionadas ao ensino da razão e da proporção;
- Esclarecimento para as turmas sobre os objetivos dos exercícios;

- Distribuição de todo o material com as questões a serem respondidas;
- Resolução das questões pelos alunos;
- Anotação das dúvidas dos alunos dirigidas ao professor durante a aplicação;
- Recolhimento do material respondido;
- Comentário das respostas com os alunos;
- Formalização, no quadro da sala de aula, da introdução aos assuntos de razão e proporção;
- Seleção e análise de respostas representativas dos modos de pensar dos alunos;
- Elaboração dos comentários gerais sobre a produção dos alunos.

A carga horária total de aplicação das questões foi de aproximadamente um tempo de aula nas aulas de matemática, que correspondem a 1 hora na escola pública. Um tempo necessário para fazer a execução dos questionários, já a entrevista com os professores tive que aguardar a disponibilidade deles para fazer a entrevista.

3.3 Tratamento dos resultados obtidos

Ao fazer a coleta de dados na pesquisa, procurou-se de forma explícita mostrar os resultados obtidos, com intuito de esclarecer inúmeras dúvidas que surgiram no decorrer da pesquisa realizada. Com base nas observações e nos questionários, deve-se ter uma série de cuidados quando se trata desse assunto de razão e proporção, devido as dificuldades expostas pelos alunos.

A proposta é oferecer aos professores do ensino fundamental estratégias didáticas para trabalharem com a resolução de problemas de razão e proporção, a fim de incentivarem seus alunos a pensar, encaminharem a solução do problema, tentarem superar as dificuldades de aprendizagem, enfrentarem desafios que exigem grande esforço e dedicação e descobrirem, por si só a melhor estratégia que deve ser utilizada para o problema ser resolvido.

O professor deve levar seu aluno a superar os procedimentos padronizados, de uma didática desvinculada de situações reais. É possível

consolidar essa nova relação do aluno com o conhecimento adquirido na resolução de problemas.

É fundamental destacar que, quando se propõe aos alunos estratégias de resolução de problemas, deve-se mostrar a eles que não existe apenas uma única estratégia.

É interessante que saibam que, para resolver diferentes problemas podem-se aplicar diferentes estratégias, também para resolver um mesmo problema. Fazendo isso, com tempo, facilitará a ação futura dos alunos diante de novo problema.

Portanto a intenção com essa pesquisa, é procurar meios, artifícios que possam nos direcionar a uma solução na resolução de problemas de razão e proporção, sanando as dificuldades apresentadas pelos alunos.

3. 4 Breve histórico da escola que foi feito a pesquisa

Esta pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual Presidente Castelo Branco, situada na sede do Município de Caracaraí- RR, criada através do decreto nº 20 de 19 de março de 1979.

Este estabelecimento de ensino funciona nos três turnos. Ensino fundamental do 6º ao 9º, Ensino médio regular e EJA (Educação de Jovens e Adultos) 3º segmento, atendendo uma clientela de 780 alunos tanto no Ensino fundamental, quanto no Ensino Médio e EJA.

Quanto a estrutura física, a escola contém 11 salas de aulas equipadas e climatizadas, na qual são usadas 11 turmas pela manhã, 11 turmas pela tarde e 8 turmas pela noite, com o quantitativo de 30 a 35 alunos cada turma.

Há uma biblioteca climatizada com mesas e cadeiras novas, com um acervo bastante rico, que pode ser utilizado pelos alunos, um laboratório de ciências não equipado, um auditório que serve para as reuniões administrativas e pedagógicas, palestras, seminários entre outros eventos da escola.

Existe também o laboratório de informática com dez computadores com acesso à internet, esses computadores ficam a disposição dos professores e alunos para fazerem trabalhos e pesquisas.

Na coordenação pedagógica ficam duas coordenadoras para atender diariamente nos três turnos. Cabe a coordenação pedagógica acompanhar e

orientar os professores no desenvolvimento de suas ações docentes, bem como oferecer subsídios para que seu trabalho seja apropriado e cada vez mais qualificado.

A escola dispõe de dois orientadores para atender diretamente com os alunos, o orientador educacional é um dos membros da equipe gestora, ao lado do diretor e do coordenador pedagógico. Ele é o principal responsável pelo desenvolvimento pessoal de cada aluno, dando suporte a sua formação como cidadão, à reflexão sobre valores morais e éticos e à resolução de conflitos.

O sistema de avaliação da escola é único aos três turnos, sendo adotados cinco instrumentos avaliativos (N1, N2, N3, N4 e N5) durante o bimestre, dos quais há respectiva recuperação para aqueles alunos que não atingem a média bimestral.

Sendo a N1 (valendo 20 pontos), que é a participação, através desse método avaliativo pode-se observar nos alunos a assiduidade, pontualidade, relacionamento e envolvimento com atividades propostas.

A N2 que é uma redação (valendo 10 pontos), um projeto chamado a “Arte de escrever” que está sendo um grande desafio aos estudantes. Se analisarmos, muitos alunos não conseguem descrever uma redação corretamente. Seria por falta de informações? Falta de leitura? Falta de orientação? Bem, o que pode-se perceber é que há falta de estímulo em relação à leitura aliada à busca de informações que o aluno deve ter, por ser de grande significância para a sua vida escolar.

Na N3 e N4 são feitos os trabalhos propostos e desenvolvidos em sala de aula ou em casa, a critério de cada professor com o (valor de 20 pontos). Já a N4 (vale 20 pontos) é feito um teste de conhecimento, realizado pelo professor em sala de aula com 5 a 8 questões diversificadas e subjetivas.

Por fim tem a N5 no (valor de 30 pontos) que é o simulado, com caderno de provas com todas as disciplinas, esse processo avaliativo simula o ENEM e a Prova Brasil, a escola tem o propósito de preparar os seus alunos para o próprio ENEM, Prova Brasil, vestibulares, concursos, Olimpíadas de Matemática e Língua Portuguesa futuramente.

Portanto, a escola pesquisada foi escolhida pelo seu processo de ensino e aprendizagem, na qual mostra-nos que têm uma grande preocupação no desenvolvimento do seu alunado.

CAPÍTULO IV – ANÁLISES E INTERPRETAÇÕES

4. Análise e Discussão dos Dados

Nesta etapa da pesquisa tem-se como objetivo analisar e discutir os dados coletados junto com os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental na Escola Estadual Presidente Castelo Branco e o professor que leciona nesta modalidade de ensino. Foi aplicado um questionário aos alunos pra sanar algumas dúvidas em relação as dificuldades apresentadas e feita uma entrevista ao professor das turmas do 7º ano.

Procura-se compreender através de projeto, tabelas e gráficos, o perfil e as dificuldades de resolução de problemas de razão e proporção. Como embasamento teórico temos a opinião de alguns autores na resolução de problemas, pra entendermos melhor como devemos nos posicionar diante de problemas envolvendo razão e proporção.

Para Vieira (2012, p.2), ele chama atenção dizendo que “o aluno precisa ter a liberdade necessária para resolver um problema. Deve ser ele próprio a descobrir um caminho que considere conveniente para sua resolução”.

De acordo com o autor o aluno deve construir suas próprias estratégias para buscar a solução de um problema, utilizando métodos que facilitem na resolução de problemas.

Conforme Dante (1991, p.13), deve-se propor aos estudantes diferentes estratégias de resolução de problemas, mostrando que não existe uma única ideal e infalível. Cada problema exige uma determinada estratégia.

Para Dante, é importante destacar que se pode utilizar diferentes estratégias pra solucionar um problema, na verdade não existe uma única fórmula pra se resolver um problema, devemos levar em consideração sim a imaginação do aluno em diferentes estratégias.

Segundo Polya (1981, p.18), o professor que deseja desenvolver nos alunos o espírito solucionador e a capacidade de resolver problemas deve incutir em suas mentes algum interesse por problemas e proporcionar-lhes muitas oportunidades de imitar e de praticar.

Já para Polya, a melhor maneira de se resolver problemas é através da prática e da imitação, desenvolvendo nos alunos habilidades e capacidade. Ressalta-se que a utilização de problemas desenvolve a autoconfiança no aluno, desde que o professor valorize suas estratégias, pois sabe-se que mais importante que a resposta encontrada é o caminho percorrido na busca da solução.

Dante (1991, p.30-42) sugere trabalhar com todos os alunos de uma mesma turma, apresentando um problema desafiador, real e interessante, e que não seja resolvido diretamente por um ou mais algoritmos.

Recomenda o autor que deve ser dado um tempo razoável para que os alunos leiam e compreendam o problema e ainda, os seguintes aspectos:

- Facilitar a discussão entre os alunos, fazer perguntas para que os dados sejam esclarecidos, possibilitando a compreensão do que o problema está pedindo.

- Certificar-se de que o problema está totalmente entendido por todos.

- Lembrar-se que uma das maiores dificuldades do aluno ao resolver um problema é ler e compreender o texto.

- Dar tempo para que os alunos trabalhem no problema, jamais permita que a resolução do problema se transforme numa competição de velocidade, alguns precisam de mais tempo para pensar e trabalhar no problema do que as instruções específicas para resolvê-lo.

- Procure criar entre os alunos um clima de busca, exploração e descobertas, deixando claro que mais importante que obter a resposta correta é pensar e trabalhar no problema durante o tempo que for necessário para resolvê-lo.

4.1 Análise de alguns livros didáticos

Foi feita análise em alguns livros didáticos com a finalidade de investigar como cada autor trata o assunto razão e proporção.

O livro *Praticando Matemática*, as ideias e aplicações de razões e proporcionalidade são abordadas em unidades específicas em todos os volumes da coleção.

No volume do 7º ano, a unidade 5 dedica-se especificamente a razões e porcentagens. O desenvolvimento do raciocínio proporcional tem importância significativa para o conteúdo de Matemática do Ensino Fundamental, para o cotidiano e, futuramente, para a vida profissional dos alunos por isso, no 8º ano este conhecimento é retomado e aprofundado. Nesse ano, apresenta-se as regras de três compostas e as propriedades das proporções, pois em nossa opinião é preciso um pouco mais de maturidade para compreendê-las adequadamente.

O autor considera o tema proporcionalidade muito importante, não somente para o Ensino fundamental mas para o desenvolvimento de todo o conhecimento matemático. A construção dos conceitos (razão, proporção, escala entre outros) e as variadas aplicações são o foco dessa unidade. Ele procura fundamentar bem, com base em situações comuns, mas fizemos questão de apresentar modos diferentes de pensar, representar e trabalhar com as ideias ligadas à proporcionalidade.

O livro do *Projeto Arariba*, o autor, dá abertura às unidades questionando e explorando os conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo. Inicia com questões que oferecem situações contextualizadas envolvendo vários assuntos que serão trabalhados na unidade. As questões enfatizam os Temas Transversais, principalmente o meio ambiente. (2006, pg.188 a 212).

Em seguida segue o quadro: O que já sabe? É uma forma de o professor avaliar o grau de conhecimento do seu aluno através de questionamentos e assim orientar melhor a condução dos conteúdos.

As atividades integradas apresentadas são diversificadas, criativas, muitas são contextualizadas e do interesse do aluno e visam proporcionar ao mesmo a oportunidade de retomar o conteúdo. Entre encontram-se atividades da Saesp, de Olimpíadas e questões desafiadoras.

O livro faz um estudo da resolução de problemas dentro do contexto da vida diária e da Matemática. Também contempla problemas reais desafiando a curiosidade do aluno com situações adequadas ao seu conhecimento procurando despertar o gosto pelo conteúdo. A obra traz textos de interesse do aluno com assuntos da atualidade e apresentam atividades contextualizadas fazendo referência ao assunto razão e proporção.

O autor explorou o estudo de razão e proporção partindo de problemas encontrados no cotidiano e nas demais áreas de conhecimento de uma forma articulada e equilibrada e usou com criatividade os recursos disponíveis como instrumentos de aprendizagem.

O livro *Matemática na vida e na escola*, o autor destaca que a construção do conceito de proporcionalidade pode ser facilitada quando este estiver ligado a situações que ocorrem no dia a dia dos alunos, articulado com outros conteúdos matemáticos e com outras áreas do conhecimento. (2006, pg.16).

As atividades propõem questionamentos que fazem os alunos analisarem as grandezas para verificar se há ou não proporcionalidade. Apresenta tabelas e gráficos para observação da mesma.

O livro apresenta as propriedades das proporções apenas como uma ferramenta para facilitar a resolução e o entendimento do conteúdo e não faz uso do termo regra de três por considerá-la irrelevante para a construção e aplicação do conceito de proporcionalidade.

As atividades em forma de desafios não visam apenas à fixação do conteúdo, mas procura fazer uma abordagem criativa e enriquecedora e ainda apresenta exercícios complementares.

Analisando o livro *Tudo é Matemática* e, mais especificamente, o conteúdo razão e proporcionalidade, percebe-se que o autor retoma a ideia de razão e proporção com atividades simples. Trabalha a razão entre segmentos proporcionais e polígonos. Dos quatro autores foi o único a destacar "a divina Proporção: o número de ouro". Também enfatiza Paternon: *a moradia dos deuses olímpicos e templo de culto e a construção do retângulo de ouro*. No livro ainda trabalha proporcionalidade e escala, Teorema de Tales e suas aplicações e proporcionalidade em triângulos retângulos. O autor trabalha o conteúdo organizado em explicações e atividades. (2008, pg.109 a 158).

Muitos professores de matemática apoiados em livros didáticos introduzem o conceito de razão e proporção e partem para o cálculo no mesmo instante. Porém, outros além do uso do livro didático, buscam apresentar a teoria de forma diferente da usual usando recursos disponibilizados pela escola. É esse tipo de ensino que devemos priorizar. Os PCNs apontam para a necessidade de mudanças não só no que ensinar, mas como ensinar e como organizar as situações de ensino e de aprendizagem.

4.2 Projeto: A Arte de Aprender Razão e Proporção

O projeto pedagógico foi desenvolvido no ensino de razão e proporção com as turmas do 7º ano do ensino Fundamental da escola Estadual Presidente Castelo Branco no período de 14/05/18 a 08/06/18 com duração prevista de 12 horas aulas.

A princípio foi feita a apresentação do projeto para o corpo discente, em seguida foi utilizado vídeo como recurso didático, com o objetivo de melhorar o ensino da Matemática, pois através de suas imagens e do seu conteúdo fez o aluno relacionar o assunto em estudo com a realidade. A utilização desse recurso mostrou que é possível motivar o aprendizado dos alunos que demonstraram muito interesse e até ansiedade para assistir os vídeo aulas produzidos pelos próprios alunos.

Pude perceber que os alunos assistiram com extrema atenção e concentração. No término do vídeo aula foi promovido em sala um pequeno debate abrangendo questões sobre o mesmo e procurando relacioná-los com a matemática do cotidiano, onde os alunos relataram por escrito e oralmente a sua opinião o que comprovava que realmente a aula foi satisfatória e o objetivo atingido. O vídeo serviu para motivar, complementar e aprofundar o assunto Razão e Proporção e mostrar que a Matemática se faz presente no dia a dia.

O conceito de Razão e Proporção está presente em todas as ciências e no dia a dia de qualquer indivíduo no seu trabalho ou na sua casa. Aprender com base no raciocínio que já possui é uma forma de enriquecer o conhecimento e tornar as aulas de Matemática mais atrativas e dinâmicas.

O raciocínio proporcional se desenvolve independente da educação formal, por isso que as aulas devem ser elaboradas com base no conhecimento que o aluno traz consigo. Dessa forma ele toma consciência do seu próprio pensamento e começa a utilizá-lo de maneira mais apurada, mais generalizada. Segundo a especialista Terezinha Nunes, "a proporcionalidade é condição essencial para aprendizagem de matemática e um conceito central para o ensino das operações". (Revista nova escola, abril/2003). A proporcionalidade deveria receber ênfase maior nas séries iniciais, onde as primeiras noções deveriam aparecer ao se trabalhar a multiplicação o que nem sempre acontece.

As aulas foram expostas através de atividades em grupo com assuntos diversificados em relação a proporcionalidade como: receitas com grandezas diretamente proporcionais, proporções do corpo humano, escalas de plantas e maquetes, razões de probabilidade e resolução de problemas com grandezas inversamente proporcionais, além disso foram feitos exercícios elaborados pelos próprios alunos, testando já o seu conhecimento prévio, buscando uma relação de maior interação e colaboração entre os alunos, tendo o educando como centro do processo ensino aprendizagem.

Diante as demonstrações e representações dos mapas e plantas através de maquetes e desenhos, pode-se definir que os mapas são planos, a representação não é perfeita, porém se aproxima muito da situação real. Já as plantas dispõem dos ambientes e suas medidas. É como se olhássemos a casa de cima, sem o telhado. Os alunos demonstraram interesse ao material concreto relacionado ao assunto abordado.

O objetivo mais amplo do trabalho foi relacionar através de cada apresentação o assunto razão e proporção com a realidade e fazer com que o aluno percebesse que a mesma se faz presente em todas as ciências, no dia a dia de qualquer indivíduo, no seu trabalho ou na sua casa tornando as aulas mais atrativas e dinâmicas.

Enfim, procuramos atingir a correta apropriação do significado dos conceitos de razão e proporcionalidade, desencadeando um trabalho que envolva inúmeras atividades, foram utilizados cartazes, receitas, o corpo humano, jogos lúdicos, teve também a utilização de recursos tecnológicos, como vídeos, slides, notebooks. A pesquisa que dinamiza e valoriza a participação do aluno na construção do seu próprio conhecimento. Teve-se a preocupação em tornar a aprendizagem menos complicada, porém prazerosa, sem perder a objetividade própria da matéria.

4.2.1 Experiência Didática

1º momento com duração de duas hora/aula

No primeiro momento com os alunos, foi exposto que iríamos trabalhar o assunto de razão e proporção através de um projeto chamado "A arte de

aprender Razão e Proporção”, foi feito pequenos grupos, com intuito de interação e participação dos alunos no projeto em si, ao iniciar o trabalho com os alunos, foi proposto que eles assistissem a um vídeo pra dá início ao conteúdo, visto como um recurso que possibilita motivar o aprendizado. Os alunos demonstraram muito interesse e ansiedade, pois disseram que seria diferente e ao mesmo tempo curioso assistir vídeo referente a matemática. Foi explicado aos alunos que o vídeo seria baseado no assunto de razão e proporção e abordaria a importância desse conteúdo em nosso dia a dia e nas mais diversas profissões da mais simples a mais graduada e que o objetivo da aula só seria alcançado se eles prestassem bastante atenção no vídeo: Matemática na vida- razão e proporção. A ideia de que o vídeo facilitaria o aprendizado por parte do aluno se concretizou, pois percebi certo interesse no assunto abordado, ficaram bem atentos e fizeram suas colocações. Em seguida voltamos a sala de aula, no qual fizemos um debate com os alunos, expondo as suas opiniões sobre o vídeo, tirando muitas dúvidas em relação ao assunto de razão e proporção.



Figura 01 – Assistindo o vídeo Matemática na vida Razão e Proporção

2º momento com duas hora/aula

Os primeiros grupos a se apresentar, ficaram com o assunto de grandezas diretamente proporcionais, onde exploraram o tema numa receita de bolo de chocolate, exemplificando e explicando onde as grandezas diretamente proporcionais se encaixariam na receita, fizeram demonstração de como fazer o bolo, levando os ingredientes pra sala de aula, colocando a seguinte situação, que se eles quisessem aumentar ou diminuir a receita, tinham que utilizar quantidades de ingredientes proporcionais as da receita original para que o bolo desse certo. Falaram que qualquer ingrediente é diretamente proporcional a cada um dos outros. Se um dobra, o outro deve dobrar também. Se um cai pela metade, o outro deve cair pela metade também e assim por diante. Logo após a explicação deram um exercício para os alunos praticarem, alguns alunos tiveram certa dificuldade em entender que a proporcionalidade estaria inserida na receita, porém com a forma concreta foi ficando mais claro, pois eles se dispuseram a explicar novamente, tirando as dúvidas que tinha ficado. Esse método foi válido, pois os alunos se interessaram em fazer a atividade, demonstrando o mínimo de erros. Assim, tiveram bons resultados devido a estratégia de ensino que foi aplicado.



Figura 02 – Apresentação de receitas de bolo

ATIVIDADE DE GRANDEZAS DIRETAMENTE PROPORCIONAIS

GRUPO 1

DESCUBRA A PROPORCIONALIDADE DIRETA ENTRE A QUANTIDADE DE FARINHA E A DE OVOS. E DO AÇÚCAR COM OS OVOS.

FARINHA DE TRIGO	OVO
	
(XÍCARA)	UNIDADE
3	4
x	7

$$\frac{3}{x} = \frac{4}{7}$$

$$4 \cdot x = 3 \cdot 7$$

$$x = \frac{21}{4}$$

$$x = 5,25$$

COMO $0,25 = \frac{1}{4}$, SÃO NECESSÁRIAS $5 \frac{1}{4}$ XÍCARAS DE FARINHA DE TRIGO PARA 7 OVOS.

AÇÚCAR	OVO
	
(XÍCARA)	UNIDADE
2	4
x	7

$$\frac{2}{x} = \frac{4}{7}$$

$$4 \cdot x = 2 \cdot 7$$

$$x = \frac{14}{4}$$

$$x = 3,5$$

PORTANTO, SÃO NECESSÁRIAS $3 \frac{1}{2}$ XÍCARAS DE AÇÚCAR PARA 7 OVOS.

Figura 03 – Atividade de grandezas diretamente proporcionais

3º momento com duas hora/aula

Nessas aulas foi apresentado o conceito de proporção, demonstraram como identificar as proporções do corpo humano, justificando que existem variações em nosso corpo de acordo com diferenças, raças, sexo, idade e o tipo de atividade física que realizam no dia-a-dia. Deixaram bem claro que a proporção ideal do corpo humano foi criada pelos gregos, assimilada pelos romanos e aplicada até hoje.

Fizeram o desenho de um corpo humano explicando e exemplificando o passo a passo de como relacionar a figura com o real. Primeiramente eles separaram o corpo humano em oito partes iguais, a cabeça representa uma parte, portanto é preciso desenhar uma linha vertical e fazer 8 segmentos iguais, primeiro devemos desenhar a cabeça, o pescoço é $\frac{1}{4}$ da cabeça, os ombros são duas cabeças de largura, o busto representa duas partes e a bacia uma parte, as pernas ocupam quatro partes, a primeira parte é separada da segunda pelos joelhos e a segunda parte termina na altura dos tornozelos, dando lugar para os pés, em seguida tem que desenhar os braços, a primeira parte termina

pelo cotovelo e a segunda pelo pulso. Assim, a cabeça faz uma sessão de $1/8$, o corpo e o peito tomam duas sessões de $2/8$, a bacia outra $1/8$, as cochas $2/8$ e sobre os joelhos duas sessões de $2/8$. Logo, em seguida fizeram um exercício, fazendo as aplicações do que tinham aprendido. A atividade foi fundamental para a construção do conhecimento dos alunos, pois através da mesma eles puderam relacionar, comparar, resolver situações problemas de acordo com a proporção do corpo humano, desenvolvendo seu aprendizado com o conhecimento prévio e adquirido. Contudo, os alunos demonstraram interessados na atividade proposta e na apresentação do grupo.

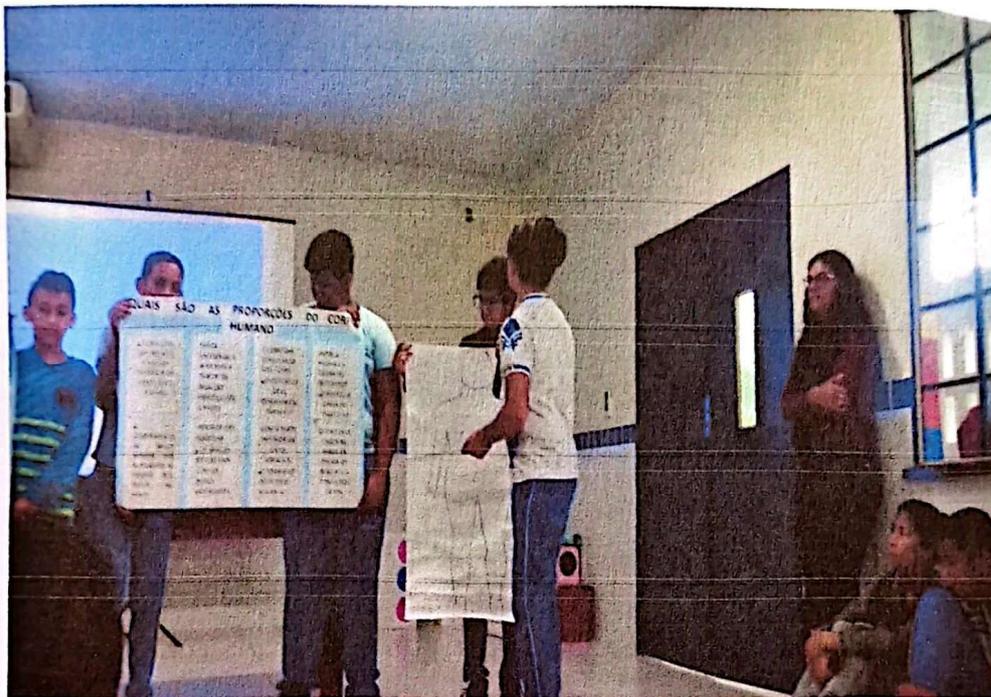
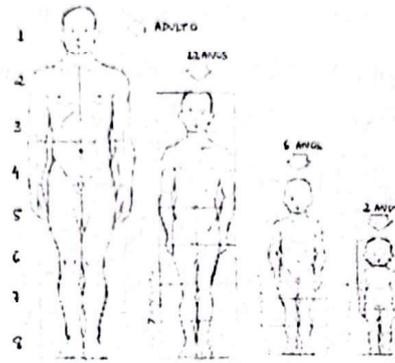


Figura 04- Apresentação das proporções do corpo humano

ATIVIDADE DE PROPORÇÕES DO CORPO HUMANO

GRUPO 2

Observe a ilustração abaixo e responda as perguntas:



1. Uma criança possui a mesma proporção corporal que um adulto? Justifique:
Não, cada ser humano possui uma constituição física e muscular, e forças físicas diferentes uns dos outros.
2. Qual povo criou a proporção ideal do corpo humano?
Au. e. par. Grego
3. Atualmente utilizamos a medida de quantas cabeças para fazer o desenho com corpo humano?
Utilizamos sete cabeças

Figura 05- Atividade de Proporções do Corpo Humano
4º momento com duas hora/aula

As turmas nesse momento apresentaram escalas de plantas, a primeira turma apresentou uma maquete com uma planta baixa de uma casa térrea. Na qual em cada cômodo havia suas dimensões, exemplificaram que a escala é igual à medida do comprimento no desenho dividido pela medida do comprimento real. Assim, o desenho fica proporcional ao que terá na construção real da casa. Essa apresentação foi bem produtiva, pois despertou a curiosidade dos alunos no que diz respeito como relacionar a maquete de uma casa com a Matemática. Já a outra turma apresentou aos alunos o mapa de Roraima, demonstraram como se calcula a escala das rodovias federais, falaram da densidade demográfica de cada município que compõe o estado, de quantos km² possui o estado de Roraima e também de quando foi fundado. Em seguida aplicaram uma atividade pra testar o conhecimento dos alunos, foi bem proveitoso, pois foram sanadas algumas dúvidas que surgiram em relação a escalas de mapas, e conheceram melhor o seu estado. Embora alguns alunos

tenham tido dificuldade na representação do mapa com a distância real de uma cidade para outra, conseguiram fazer com o auxílio do grupo. Fizeram uma colocação importantíssima de quais profissionais utilizam as escalas no seu trabalho, citaram: arquiteto, engenheiro, projetista, geógrafo e etc. Portanto, todas as informações dadas foram válidas para o aprendizado dos alunos.



Figura 06- Apresentação da Escala do Mapa de Roraima

PROJETO: A ARTE DE APRENDER POR RAZÃO E PROPORÇÃO

ESCALA DE MAPAS

GRUPO 4

QUESTÕES:

1. Quantos km^2 possui o estado de Roraima?

R: 224.300,506 km^2

2. Quantos Municípios tem o estado de Roraima? Quais são eles?

R: são 15 Municípios, são eles; Alto Alegre, Amaraji, Boa Vista, Bomfim, Cantá, Caracarái, Caroebe, Iracema, Mucajaí, Normandia, Pacaraima, Rorainópolis, São João da Baliza e Uiramutã.

3. Qual é o nome da capital de Roraima?

R: Boa Vista

4. Em que parte está localizado o Município de Caracarái?

R: Ao Centro do estado de Roraima

5. Quantos anos tem o Estado de Roraima?

R: 30 anos

6. Quantos KM deu de Vila Nova Colina à Vila Novo Paraiso?

R: 420 KM

Figura 07- Atividade de Escala de Mapas



Figura 08- Apresentação da planta baixa de uma casa na maquete

Grupos ; 3	Atividade	701
1- Quais as dimensões reais do quarto a?	$5 \text{ cm} = 5.200 = 1000 \text{ cm} ; 100 \text{ cm} = 10 \text{ m}$ $5 \text{ cm} = 5.200 = 1000 \text{ cm} ; 100 \text{ cm} = 10 \text{ m}$ $R = 10 \text{ m por } 10 \text{ m}$	
2- Quais as dimensões reais da sala?	$7 \text{ cm} = 7.200 = 1400 \text{ cm} ; 100 = 14 \text{ cm}$ $6 \text{ cm} = 7.200 = 1200 \text{ cm} ; 100 = 12 \text{ cm}$ $R = 14 \text{ m por } 12 \text{ m}$	
3- Quais as dimensões reais da cozinha?	$7 \text{ cm} = 7.200 = 1400 \text{ cm} ; 100 \text{ cm} = 14 \text{ m}$ $4 \text{ cm} = 4.200 = 800 \text{ cm} ; 100 \text{ cm} = 8 \text{ m}$ $R = 14 \text{ m por } 8 \text{ m}$	
4- Quais as dimensões reais da área de serviço?	$5 \text{ cm} = 5.200 = 1000 \text{ cm} ; 100 \text{ cm} = 10 \text{ m}$ $R = 10 \text{ m}$	
5- Qual é a dimensão real da varanda?	$3 \text{ cm} = 3.200 = 600 \text{ cm} = 100 \text{ cm} = 6 \text{ m}$ $R = 6 \text{ m}$	

Figura 09- Atividade de Escalas de Planta de uma casa

5º momento com duas hora/aula

Primeiramente as turmas apresentaram um roteiro com duas situações problemas envolvendo razões de probabilidade, na primeira situação os alunos utilizaram um dado que foi confeccionado pelos mesmos, em seguida começaram um jogo de lança dado. Um aluno perguntou qual a chance de se obter um 5 em um lançamento de dado? O grupo prontamente respondeu: A probabilidade é igual ao número de possibilidades favoráveis divididos pelo número total de possibilidades, embora alguns alunos ficassem confusos com as possibilidades favoráveis e o seu total, repetiram o processo dizendo que a probabilidade é dado pelo número de vezes que pode acontecer esse 5 e dividido pela possibilidade total 6, nesse caso só existe uma chance de sair o 5, que é $1/6$ dessa forma a probabilidade é uma chance dentre o total de resultados. Dinamizaram utilizando os alunos que estavam na sala trabalhando a interação, assim tendo um melhor entendimento do assunto. A segunda situação foi utilizando uma moeda, na qual os alunos confeccionaram a moeda pra trabalhar a probabilidade. Uma aluna perguntou: Qual a probabilidade de sair coroa no lançamento dessa moeda? A resposta pelo grupo foi imediata $1/2$ devido o total de possibilidades, ao termino das apresentações aplicaram um exercício com razões de probabilidade envolvendo toda a turma foi bem sucedido o trabalho.

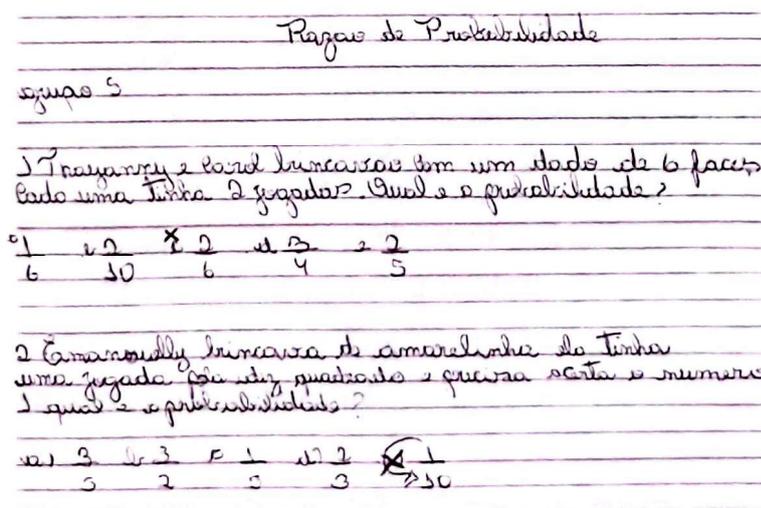


Figura 10 – Atividade de Razão de probabilidade

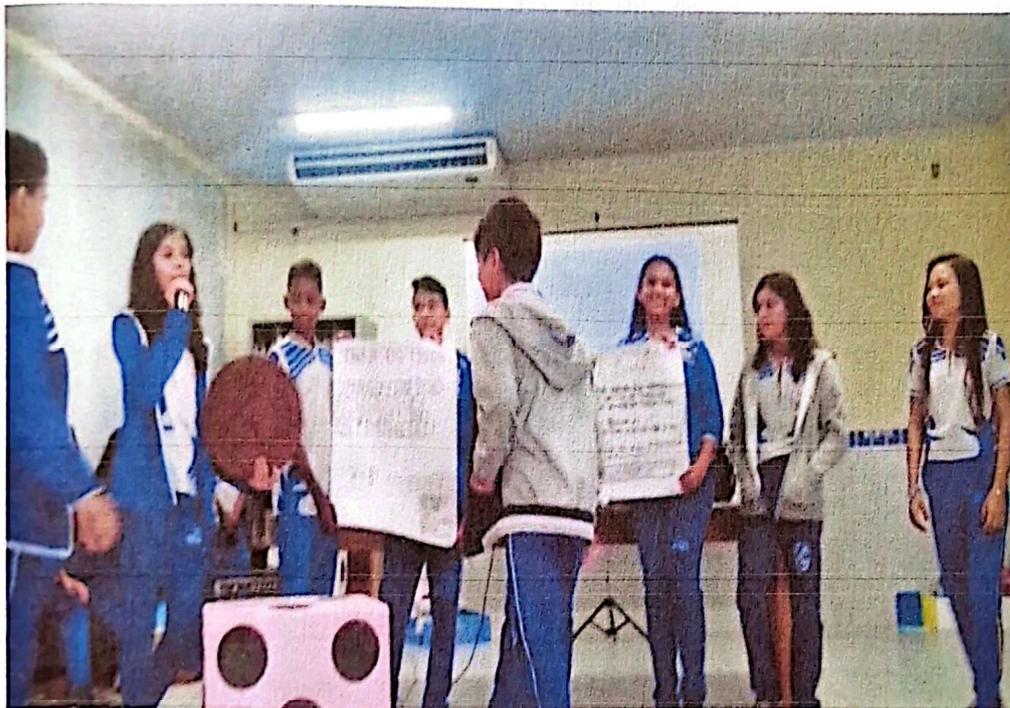


Figura 11- Apresentação de Razões de Probabilidade

6º momento com duas hora/aula

A princípio os alunos fizeram uma exposição de cartazes com resolução de problemas de grandezas inversamente proporcionais, definindo como diferenciar grandezas diretamente proporcionais de grandezas inversamente proporcionais, explicaram que duas grandezas variáveis dependentes são

inversamente proporcionais quando a razão entre os valores da 1ª grandeza é igual ao inverso da razão entre os valores correspondente da 2ª grandeza. Então entendemos por grandezas inversamente proporcionais as situações onde ocorrem operações inversas, isto é, se dobrarmos uma grandeza, a outra é reduzida à metade. Em seguida fizeram uma atividade correspondente ao conteúdo, onde os alunos ainda tiveram dúvidas em como identificar as grandezas nos problemas e também invertê-las. Porém, o grupo levou os problemas pra realidade deles como por exemplo. A distância entre Caracará e Boa Vista é aproximadamente 140 km. Um veículo com velocidade média de 60 km/h gastou 2 h e 20 min. Eles perguntaram o que aconteceria se aumentasse essa velocidade? Eles responderam de imediato que ao aumentar a velocidade do automóvel, o tempo da viagem diminuiria, chegariam mais rápido no destino. Assim eles conseguiram entender melhor o assunto de grandezas inversamente proporcional.

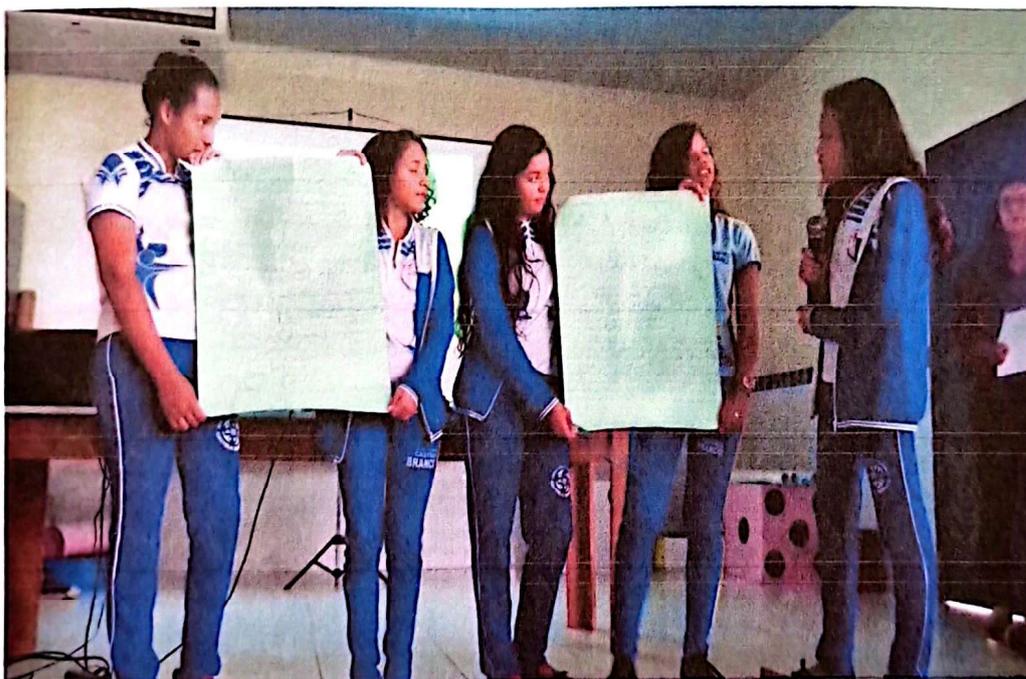


Figura 12 – Apresentação de grandezas inversamente proporcionais através de resolução de problemas

Grandezas Inversamente proporcionais

Grupo 6

Exercício Proposto

1) Pedro tinha 12 passarinhos. Um pacote grande de ração era suficiente para alimentá-los por 30 dias. Então ele ganhou mais 3 passarinhos, e agora tem 15. O mesmo pacote de ração vai alimentá-los por quantos dias?

Número de passarinhos	Tempo em dias
12	30
15	x

$$\frac{12}{15} = \frac{x}{30}$$

$$15 \cdot x = 12 \cdot 30$$

$$15x = 360$$

$$x = \frac{360}{15}$$

$$x = 24$$

Agora, com 15 passarinhos, o pacote grande de ração só é suficiente para 24 dias.

2) Um automóvel desloca-se a 60 km/h e demora 3 horas para chegar a seu destino. Se esse mesmo automóvel estivesse a 90 km/h, quanto tempo levaria para completar esse mesmo percurso?

Velocidade	Horas
60	3
90	x

$$\frac{90}{60} = \frac{3}{x}$$

$$60 \cdot x = 90 \cdot 3$$

$$90x = 270$$

$$x = \frac{270}{90}$$

$$x = 3$$

Serão gastos 2 horas a 90 km/h.

$$x = 2$$

Figura 13 - Exercício proposto de grandezas inversamente proporcionais

4.3 Coleta de Dados

Durante a aula foram sugeridas diversas situações para serem examinadas, refletidas e discutidas. Após determinado tempo, o aluno poderia organizar as ideias e buscar a solução da melhor forma possível.

Foi aplicado um questionário aos alunos e ao professor das turmas, com intuito de se aprofundar na pesquisa, coletando dados através de tabela e gráficos, pra se ter um melhor entendimento das dificuldades apresentadas nas resoluções de problemas de razão e proporção.

4.3.1 Análise do Questionário aplicado aos Discentes

Através dos questionários aplicados aos alunos constatou-se que dos 67 alunos que estudam no 7º ano do ensino fundamental, na turma da 701 são 35 alunos, sendo que dezenove (19) são do sexo feminino e dezesseis (16) do sexo masculino. Já na turma da 702 são 32 alunos, com treze (13) do sexo feminino e dezenove (19) do sexo masculino.

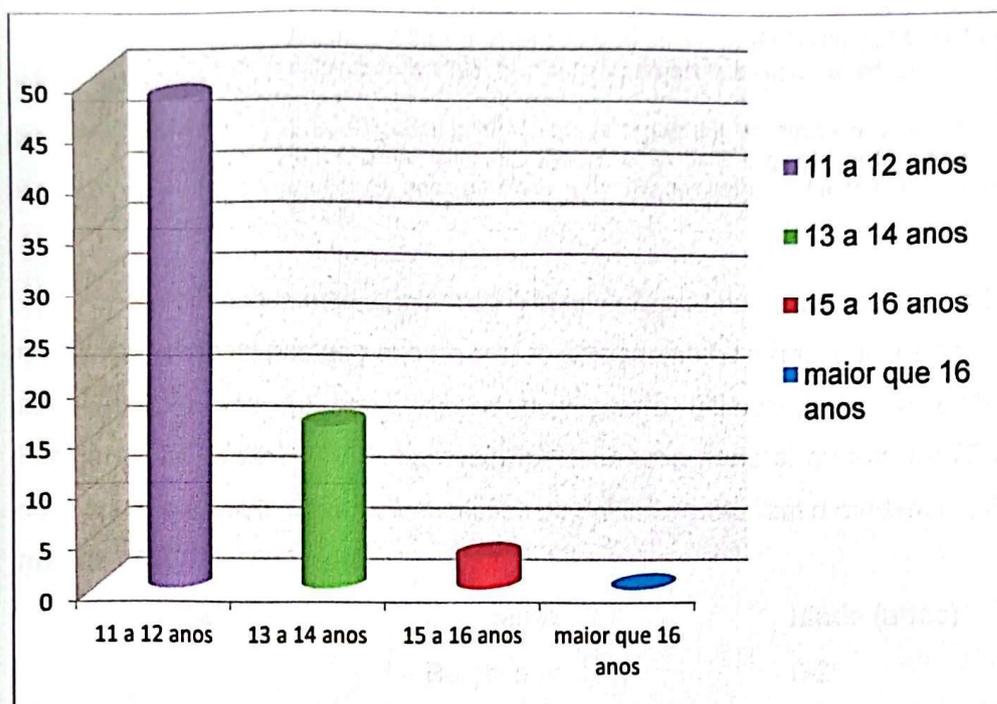
TABELA 1- Caracterização do sujeito da pesquisa quanto ao gênero

Turma	Masculino	Feminino
701	16	19
702	19	13

Fonte: Dados coletados na Escola Estadual Presidente Castelo Branco, 2018.

A tabela mostra os resultados da distribuição de gênero entre as turmas da 701 e 702, obtendo-se o maior número de meninos na 702 e o maior número de meninas na 701, assim podemos observar que a um desequilíbrio em relação a quantidade de meninas e meninos nas turmas.

GRÁFICO 1- Caracterização do sujeito da pesquisa quanto à idade



Fonte: Dados coletados na Escola Estadual Presidente Castelo Branco, 2018.

O gráfico 1 apresenta a distribuição de idade nas turmas dos 7º anos, podemos observar que a grande maioria está na idade certa, pela coleta de dados, 48 alunos têm a idade em média de 11 a 12 anos, 16 alunos têm a idade de 13 a 14 anos, 3 alunos têm a idade de 15 a 16 anos e nenhum alunos maior que 16 anos.

De acordo com a Constituição Federal de 1988, toda criança tem direito a educação. E, baseado nesse preceito, o sistema educacional brasileiro passou por uma mudança nos últimos anos, onde foi acrescida um ano letivo no Ensino Fundamental. Em resumo, o que ocorreu foi que o Pré da Educação Infantil passou a fazer parte do Ensino Fundamental, sendo agora o 1º Ano desse ciclo. Então, de acordo com a seguinte lei:

LEI Nº 11.274, DE 6 DE FEVEREIRO DE 2006 que diz:

Art. 3º O art. 32 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 32. O ensino fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, gratuito na escola pública, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade, terá por objetivo a formação básica do cidadão, mediante:

Art. 4o O § 2o e o inciso I do § 3o do art. 87 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passam a vigorar com a seguinte redação:

§ 2o O poder público deverá recensear os educandos no ensino fundamental, com especial atenção para o grupo de 6 (seis) a 14 (quatorze) anos de idade e de 15 (quinze) a 16 (dezesesseis) anos de idade.

Com a mudança, a intenção é fazer com que, aos seis anos de idade, a criança esteja no primeiro ano do ensino fundamental e termine esta etapa de escolarização aos 14 anos, sendo nos quatro últimos anos do Ensino Fundamental. A proposta foi aprovada pelo Senado Federal no ano de 2006, com prazo para que todas as instituições de ensino adotassem a mudança até o ano de 2010.

Nível	Série	Idade (anos)
	Berçário	0-2
Educação Infantil	N1	3
	N2	4
	N3	5
	1º ano	6
Ensino Fundamental (séries iniciais)	2º ano	7
	3º ano	8
	4º ano	9
	5º ano	10
	6º ano	11
	Ensino Fundamental (séries finais)	7º ano
8º ano		13
9º ano		14
Ensino Médio	1º ano	15
	2º ano	16
	3º ano	17

Fonte: Escola Paralelo

Com base na tabela acima, observa-se que teve alunos do 7º ano que saiu da faixa etária, suponha-se que foi por atraso escolar ou reprovação.

TABELA 2- Caracterização do sujeito da pesquisa, quanto ao gosto da disciplina de Matemática, dinamização nas aulas de Matemática por parte do professor e se a linguagem do professor é difícil

Características de gosto dos alunos	Número de alunos	Porcentagem (%)
Você gosta da disciplina de Matemática?	Sim – 37	55,22
	Não – 18	26,86
	Às vezes – 12	17,92
O professor de Matemática dinamiza suas aulas?	Sim – 42	62,68
	Não – 8	11,95
	Às vezes – 17	25,37
A fala do professor é difícil?	Sim – 6	8,96
	Não – 48	71,64
	Às vezes – 13	19,40

Fonte: Dados coletados na Escola Estadual Presidente Castelo Branco, 2018.

Ao questionar aos alunos quanto ao gosto pela disciplina de Matemática, 55,22 % alunos confirmaram que gostam da disciplina, 26,86 % alunos não gostam e 17,92 % responderam que somente às vezes que se simpatizam pela disciplina. Em relação ao questionamento se o professor dinamiza suas aulas, dos 67 alunos, 62,68 % disseram que sim, 11,95 % responderam não e 25,37 % falaram que às vezes isso acontece. Os alunos também responderam à pergunta sobre a fala do professor na disciplina de Matemática, com 71,64 % acham que a linguagem do professor não é difícil, pois conseguem entender com facilidade os assuntos, 19,40 % afirmaram que às vezes que sentem dificuldade, devido alguns assuntos serem mais complexos e 8,96 % acham que a fala do professor é difícil sim.

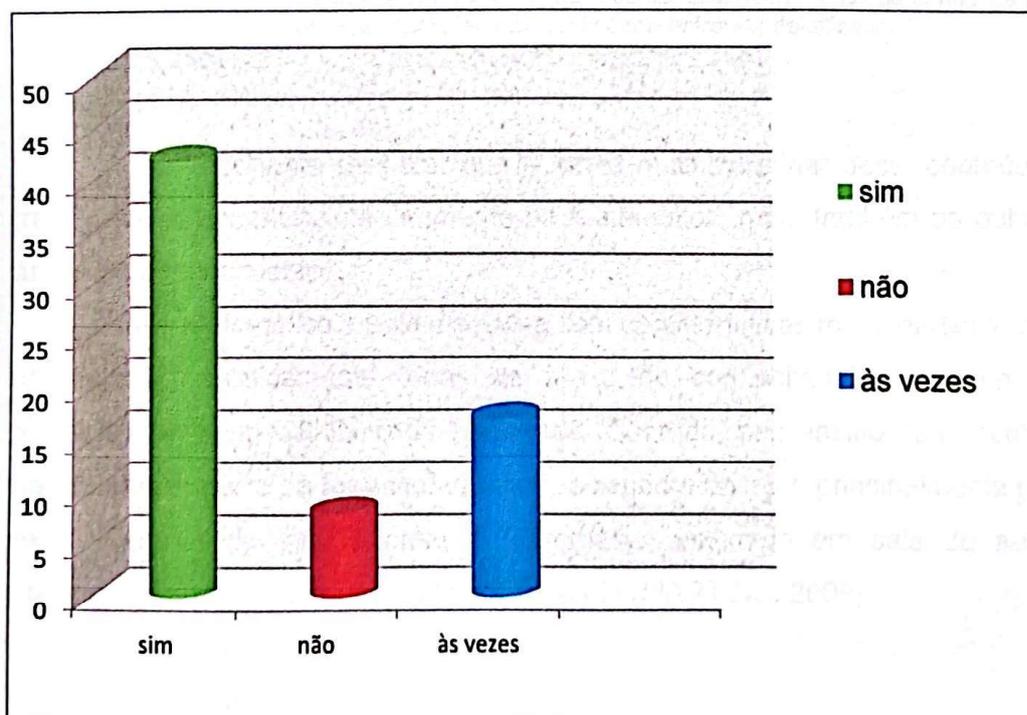
Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's (1997. p.31) tem desempenhado importante papel no objetivo de destacar algumas diretrizes

relacionadas com a Matemática e trazer algumas reflexões sobre as mesmas. É importante salientar:

[...] que a Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua sensibilidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação.

Entendem-se que os conteúdos matemáticos como um meio para desenvolver atitudes positivas diante do saber em geral e do saber matemático em particular. O gosto pela Matemática e o incentivo a procedimentos de busca exploratória, desenvolvendo uma atitude investigativa diante de situações-problema propostas pelos professores, são exemplos de compreensão do que é ensinar e aprender Matemática.

GRÁFICO 2- Caracterização do sujeito da pesquisa quanto, ver razão e proporção de forma multidisciplinar, ou seja, nos componentes curriculares



Fonte: Dados coletados na Escola Estadual Presidente Castelo Branco, 2018.

Como demonstra o gráfico 2, a grande maioria dos alunos com 42 no total afirmam de forma positiva que é possível ver razão e proporção nos componentes curriculares, já 8 alunos não conseguem enxergar isso, e 17 alunos percebem às vezes as outras disciplinas inseridas na Matemática,

principalmente nesse conteúdo que está sempre relacionado ao nosso dia-a-dia, uma quantia significativa.

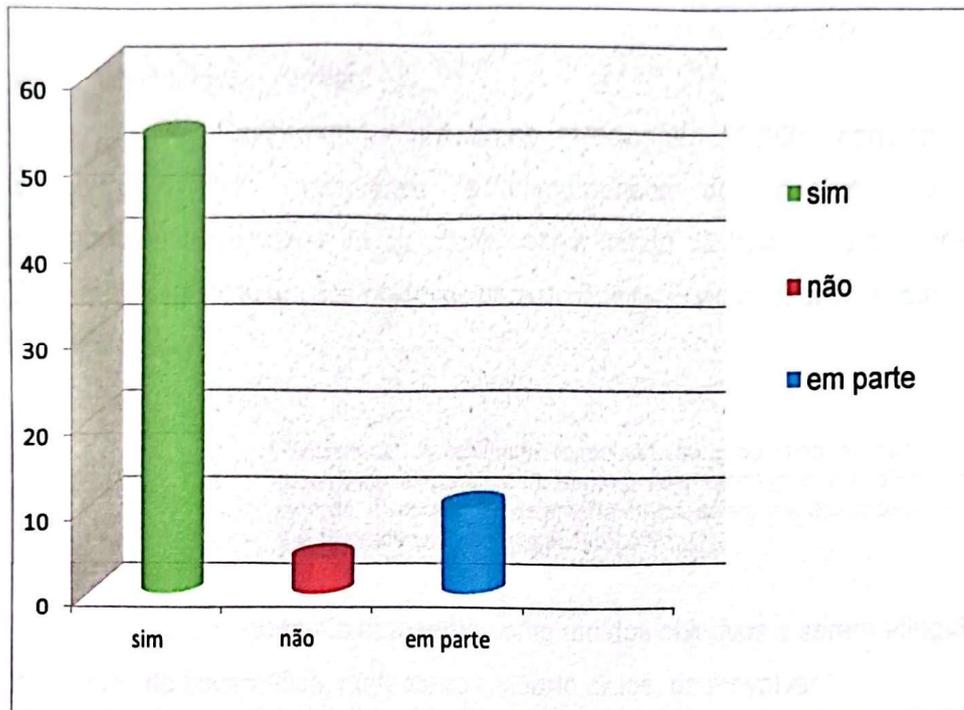
Os objetivos, de acordo com os PCN's (p.31), visam levar o aluno a compreender e transformar o mundo à sua volta, estabelecer relações qualitativas e quantitativas, resolver situações-problema, comunicar-se matematicamente, estabelecer as intraconexões matemáticas e as interconexões com as demais áreas do conhecimento, desenvolver sua autoconfiança no seu fazer matemático e interagir adequadamente com seus pares. A Matemática pode colaborar para o desenvolvimento de novas competências, novos conhecimentos, para o desenvolvimento de diferentes tecnologias e linguagens que o mundo globalizado exige das pessoas.

Para tanto, o ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios.

É importante ressaltar que a forma multidisciplinar deste conteúdo, traz grandes benefícios não somente na matemática, mais também as outras áreas de conhecimento.

A Matemática é uma disciplina com características muito particulares, utilizada em praticamente todas as áreas do conhecimento científico e, principalmente, no cotidiano da sociedade. Contudo, seu ensino nas escolas nem sempre ocorre de forma adequada, deixando a desejar, principalmente por existir uma nítida lacuna entre a Matemática ensinada em sala de aula, puramente abstrata, e a praticada no dia-a-dia (MARTINS, 2008).

GRÁFICO 3- Caracterização do sujeito da pesquisa quanto, a identificação da proporcionalidade no nosso dia – a – dia



Fonte: Dados coletados na Escola Estadual Presidente Castelo Branco, 2018.

Com base nos resultados utilizados no gráfico 3, mostra-nos que 53 alunos percebem com facilidade a proporcionalidade no nosso cotidiano, 10 alunos disseram que às vezes conseguem identificar e 4 alunos não conseguem ver de forma alguma a proporcionalidade.

Assim, observamos pelos resultados obtidos que a relação desse conteúdo com o nosso diário é visto inúmeras vezes na nossa rotina, quando o aluno já têm pré-definido o que é a proporcionalidade se torna mais fácil a identificação.

A proporcionalidade é um conceito que o indivíduo constrói ao longo de sua vida e tem grande utilização na Matemática e nas Ciências, pois nos permite estabelecer relações entre grandezas.

Muitos aspectos da vida cotidiana são regidos de acordo com leis de proporcionalidade, tornando o desenvolvimento do raciocínio proporcional uma habilidade extremamente importante na interpretação de fenômenos do mundo

real. Para compreendermos melhor a necessidade do estudo da proporcionalidade, vejamos as seguintes situações:

- O preço de alguns produtos varia com a quantidade comprada.
- O tempo gasto em uma viagem varia com a velocidade média do meio de locomoção utilizado.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) norteiam a aprendizagem em matemática à compreensão dos conceitos e os relacionamentos deste entre os conteúdos deixando de lado a memorização. Eles propõem como um dos objetivos para do Ensino Fundamental no ensino da Matemática:

“Questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.”[16].

Esse documento apresenta como um dos objetivos a serem atingidos no ensino da Matemática, no terceiro e quarto ciclos, desenvolver:

“O raciocínio que envolva a proporcionalidade, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a: observar a variação entre grandezas, estabelecendo relação entre elas e construir estratégias de solução para resolver situações que envolvam a proporcionalidade.”[16].

O conceito de Proporcionalidade é fundamental não só no contexto escolar, mas também no cotidiano das pessoas. Ele é importante para lidar com várias situações do mundo, para estudar e compreender outras áreas do conhecimento, além de contribuir para o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos.

TABELA 3- Caracterização do sujeito da pesquisa, do conteúdo de razão e proporção que apresentou mais dificuldades para o aluno nas resoluções de problemas

Características de assimilação dos conteúdos por parte dos alunos	Números de alunos da 701	Número de alunos da 702
Proporções do corpo humano	3	4
Escalas de plantas e mapas	6	4
Grandezas diretamente proporcionais	5	5
Grandezas inversamente proporcionais	13	14
Razões de probabilidade	8	5

Fonte: Dados coletados na Escola Estadual Presidente Castelo Branco, 2018.

A tabela 3 mostra resultados bem diferentes em relação aos conteúdos de razão e proporção que os alunos sentem mais dificuldade em resoluções de problemas.

Na turma da 701 apenas 3 alunos acham difícil no assunto de proporção do corpo humano, 7 alunos em Escalas de plantas e mapas, 5 alunos em Grandezas diretamente proporcionais, 12 alunos em Grandezas inversamente proporcionais e 8 alunos em Razões de probabilidade.

Já na turma da 702, 4 alunos tem dificuldade em Proporção do corpo humano, a mesma quantidade de alunos em Escalas de plantas, 5 alunos em Grandezas diretamente proporcionais, 14 alunos em Grandezas inversamente proporcionais e 5 alunos em Razões de probabilidade.

Diante dos resultados das duas turmas, observa-se que a maior dificuldade de resolução de problemas é no assunto de Grandezas inversamente proporcionais, o problema é identificar as grandezas, saber se é inversa ou direta, deixa eles ficarem confusos, se não houver uma leitura correta sobre o problema, não conseguem compreender o que está sendo pedido na resolução de problema.

Ainda nas situações as quais envolvem grandezas inversamente proporcionais eles aplicam o algoritmo, mas não percebem a relação existente entre as grandezas. Dessa forma, concluímos que os alunos não compreendem o conceito de proporcionalidade, as relações entre as grandezas, não desenvolvendo, assim, o raciocínio proporcional nas soluções das situações-problemas.

TABELA 4- Caracterização do sujeito da pesquisa, em relação ao método de ensino aplicado pelos grupos que mais o aluno se identificou

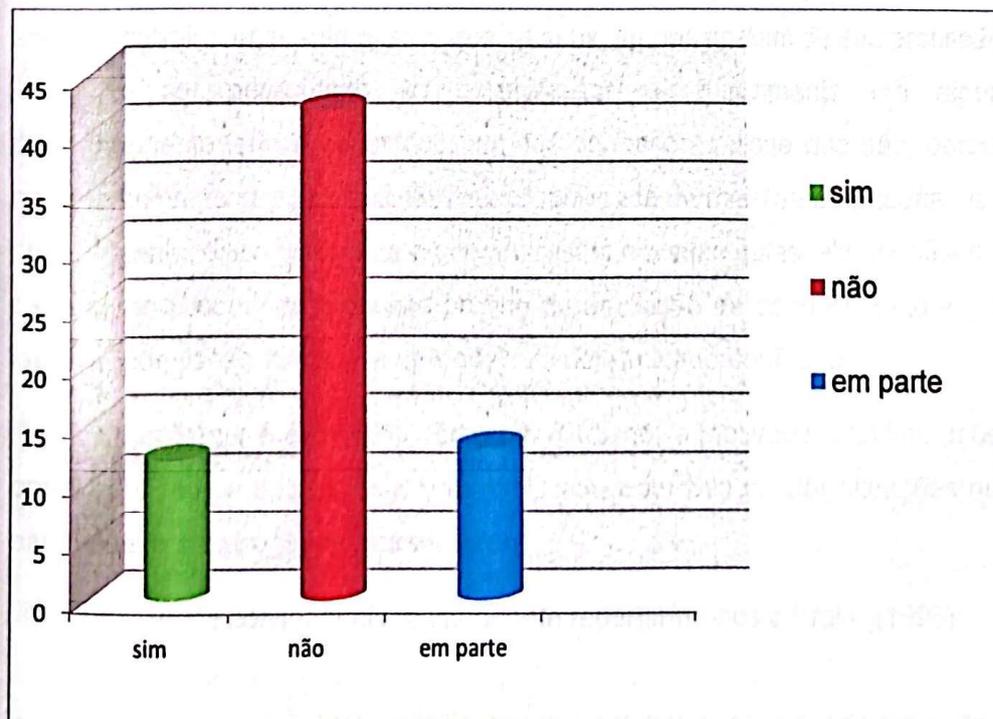
Características dos métodos utilizados pelos grupos que os alunos gostaram	Números de alunos da 701	Número de alunos da 702
Vídeo – aulas	12	10
Receitas	3	4
Maquetes	6	6
Slides	9	7
Cartazes	6	4

Fonte: Dados coletados na Escola Estadual Presidente Castelo Branco, 2018.

Na tabela 4, os alunos mostraram mais interesse na apresentação de vídeo – aulas, com 12 alunos na turma da 701 e 10 alunos na turma da 702, em seguida ficou apresentação de slides, com 9 alunos na 701 e 7 alunos na 702, na apresentação de maquetes obtivemos o mesmo quantitativo de alunos com 6 em cada turma, depois veio a apresentação dos cartazes, com 6 alunos na 701 e 4 alunos na 702, e por último ficou as apresentações das receitas, com 3 alunos na 701 e 4 alunos na 702.

Pela pesquisa todos os métodos aplicados foram válidos, pois os alunos tiveram um empenho mais satisfatório, é proposto que as práticas metodológicas que coloquem os alunos a investigar, descobrir, são defendidas nesse estudo para ajudar a melhorar o ensino e aprendizagem não só para o raciocínio proporcional, como para outros conteúdos e para seu desenvolvimento pessoal.

GRÁFICO 4 - Caracterização do sujeito da pesquisa quanto, se teve dificuldade de entendimento dos conteúdos apresentados no Projeto: Arte de Aprender Razão e Proporção



Fonte: Dados coletados na Escola Estadual Presidente Castelo Branco, 2018.

Com base nos resultados obtidos da pesquisa, com 42 alunos afirmando que não tiveram dificuldade de entendimento dos conteúdos expostos, demonstra que os objetivos foram alcançados, com esse resultado positivo, pode-se dizer que foi de grande relevância a proposta do projeto. Houve também 12 alunos que tiveram sim dificuldade, e 13 alunos que em parte não conseguiram entender. Suponha-se que esses alunos, não estavam atentos na explicação, ou não conseguiram assimilar devido a linguagem matemática apresentada. Contudo houve sucesso no projeto, pois foi trabalhado o cognitivo, abstrato e concreto, tomando mais atrativa a aula aos alunos.

4.3.2 Análise do Questionário aplicado aos Docentes

A entrevista aplicada aos professores de Matemática que lecionam na Escola Estadual Presidente Castelo Branco, foram feitos diversos questionamentos, sendo que a primeira pergunta foi em relação a sua formação, os dois professores são formados em Licenciatura em Matemática, eles ministram aula para o Ensino Fundamental e Médio, um dos professores têm 26 anos de carreira, enquanto o outro têm 14 anos, ambos gostam de sua profissão.

Ao ser perguntado se o professor se fundamenta em algum posicionamento teórico específico, um dos professores disse que não, porque no entendimento dele, suas aulas há aplicabilidade de mais de uma teoria. Já o outro docente, disse que utiliza o construtivismo em suas aulas, ele acredita que cada aluno possui seu processo próprio de aquisição de conhecimento e, por isso, propõe várias formas de aprender um determinado conteúdo.

O professor é entendido como um mediador e motivador das interações entre os alunos e entre eles e o meio. O educador busca criar situações que estimulem a construção do aprendizado.

Nesta consonância, é importante reportarmo-nos a Freire (1996):

[...] nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado [...]. Percebe-se, assim, que faz parte da tarefa docente não apenas ensinar conteúdos, mas também ensinar a pensar certo (FREIRE, 1996, p. 26).

Os PCNs sugerem que o ensino da Matemática deve seguir por um caminho que seja planejado em etapas, partindo do desenvolvimento e elaboração de um princípio matemático, a fim de que o aluno, seguindo por cada uma delas, sinta-se como o cientista que criou o conceito, percebendo como foi desenvolvida determinada teoria e assumindo seu papel ativo na aprendizagem como construtor do conhecimento em questão.

Ao questionar no âmbito escolar, qual é a função social da escola que o professor atua, um professor relata que a função da escola está vinculada com a preparação dos alunos para o mercado de trabalho e muitas vezes a escola está fazendo o papel da família na educação do lar. No entanto, o outro professor acredita que a função da escola é preparar o aluno para o convívio social harmônico, assim como também para conseguir o prosseguimento de seus estudos.

Ambos os professores afirmam que um dos motivos que levam o aluno a sentir dificuldade na resolução de problemas de razão e proporção seria a falta de leitura e interpretação, de acordo com a realidade existe uma falta de compreensão nas resoluções de problemas, pois muitas das vezes não conseguem definir o que o problema está pedindo.

Quanto a sua maior dificuldade em auxiliar os alunos, nas atividades propostas, os professores responderam que é complicado se o aluno não tem interesse, eles afirmam que os alunos precisam querer realmente aprender. E em relação ao estudo de razão e proporcionalidade se torna difícil a compreensão entre teoria e prática se não houver bastante atenção.

Em relação ao que eles acharam do Projeto "Arte de aprender razão e proporção" apresentado na escola, os dois professores disseram que foi ótimo, um dos professores relatou que os alunos aprenderam na prática o significado de razão e proporção, já o outro professor justificou como uma tendência significativa, pois trabalha a criatividade e a resolução correta dos problemas através do raciocínio lógico.

Sobre de que forma pode-se amenizar as dificuldades de resolução de problemas de razão e proporção, um dos professores alega que através da aplicação de jogos que envolvam razão e proporção e incentivando os alunos a lerem mais. Porém, o outro professor disse que é preciso trabalhar a linguagem

matemática para a compreensão dos problemas e usar na prática do dia a dia os conceitos.

No final da entrevista, foi perguntado qual o conteúdo específico da razão e proporção que o aluno sentiu mais dificuldade em aprender, um conteúdo foi grandezas inversamente proporcionais e o outro foi razões de probabilidade na opinião deles.

Com a entrevista, pode-se perceber que ainda temos um longo caminho a percorrer em busca de uma educação de qualidade para todos, no entanto, podemos procurar dispositivos inovadores para tentar sanar essas dificuldades apresentadas.

CAPÍTULO V – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com base a todos os questionamentos e problemas abordados na pesquisa, fez-se necessário se aprofundar mais no tema de razões e proporções para entender melhor as dificuldades apresentadas na resolução de problemas deste conteúdo.

No decorrer do trabalho, ficou-se claro que o objetivo central seria a descrição das reais dificuldades encontradas por parte dos alunos na compreensão de resolução de problemas de proporcionalidade, foi feito diversas demonstrações de situações problemas de proporcionalidade utilizando diferentes contextos de acordo com a realidade.

Para melhor entendimento no assunto fez-se necessário a identificação de alguns instrumentos utilizados na escala como razão entre a medida utilizada e a medida real no conceito de razão e proporção, as ferramentas usadas foram mapas, receitas, escalas e vídeos como instrumentos de aprendizagem.

Em relação aos métodos utilizados no conceito de razão e proporção na resolução de problemas foi de suma importância, pois durante muito tempo a forma tradicional de se ensinar matemática através de definições, exemplos, exercícios de aprendizagem e fixação tornou –se desgastante tanto professor quanto pro aluno.

O objetivo do trabalho foi alcançado considerando que foi apresentada uma proposta de sequência didática que privilegia os conceitos em detrimento da simples memorização. A proposta apresentada é mais uma ferramenta que o professor pode utilizar para contribuir com o processo ensino aprendizagem.

Mostrou-me que a metodologia da resolução de problemas como meio de ensinar matemática, sendo o problema gerador do processo de ensino aprendizagem ocorrerá uma construção interiorizada do conhecimento a ser adquirido pois o ensino centrado nos alunos, que construíram os conceitos matemáticos durante a resolução de problemas, os quais foram depois formalizados pelo professor utilizando notação e terminologias corretas.

Essa metodologia, atualmente nem sempre traz bons resultados, pois é importante relevar o conhecimento prévio do aluno, na qual ele pode elaborar suas estratégias, expor suas ideias e tirar suas próprias conclusões.

A metodologia da resolução de problemas deve ser trabalhada em todas as séries e conteúdo, para que o aluno adquira o hábito de ler e interpretar e se utilize de conteúdos adquiridos anteriormente para criar estratégias e solucionarem as situações-problema apresentadas.

A aprendizagem matemática está ligada à compreensão e apreensão do significado. O estudante deve entender a importância do assunto, discutir e tornar os conteúdos mais significativos.

Deve-se mesclar as atividades propostas com aulas expositivas, uma vez que construir um novo conceito a partir de exemplos e situações cotidianas leva muito tempo, já que o estudante não é trabalhado nesse sentido nas séries iniciais. Há estudantes que se apropriam do conhecimento de forma muito rápida e há aqueles que levam um tempo muito grande para a apropriação.

Pelos relatos feitos durante as aulas os estudantes entenderam a importância da proporcionalidade, perceberam que ela está presente em várias situações do cotidiano e construíram seus conhecimentos.

Percebi que a expressão “ensino aprendizagem” tem um significado importantíssimo nessa metodologia de trabalho em sala de aula, pois esta expressão é um processo que acontece simultaneamente, tendo o aluno como construtor do conhecimento.

Quanto à “avaliação” esta deve estar integrada ao ensino para melhorar a aprendizagem, bem como, centrada nos processos de resolução de problemas, mais que nos resultados e progressos dos alunos e o papel de professora mudou de comunicador do conhecimento para o de observador, organizador, consultor, mediador, interventor, controlador, incentivador da aprendizagem.

Ao analisar o resultado final senti-me gratificada com os resultados obtidos, pois estes foram sem dúvida melhores do que a expectativa inicial. O apoio da direção da escola e da equipe pedagógica foi de grande importância, assim como a participação dos alunos nas atividades propostas. A grande maioria dos alunos conseguiu assimilar o conteúdo de proporcionalidade, resolvendo as situações problemas apresentadas, fazendo uso da metodologia

da resolução de problemas. A dificuldade de muitos não está em realizar cálculos, depois de interpretado o problema a resolução é rápida.

A análise dos resultados obtidos nos questionários feitos após a implementação permitiu perceber, que a maior dificuldade dos alunos na resolução de problemas está na leitura e interpretação dos dados contidos nos enunciados.

Portanto, recomenda-se que o professor seja criativo pra dinamizar suas aulas e tenha planejamento, o professor poderá criar exemplos práticos que mostram a utilidade dessas razões especiais em nosso dia a dia. Razão e Proporção são conceitos extremamente ricos que surgem nos diversos contextos e bons exemplos do uso desses conceitos podem servir como um fator motivador para os alunos que estão estudando esse assunto, tornando o aprender uma experiência significativa.

5. Cronograma

ATIVIDADES	2018						2019						
	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Julho
Antecedentes da investigação e elaboração do projeto de pesquisa	X												
Pesquisa e leitura de documentos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Redação preliminar		X	X					X	X	X	X		
Coleta de dados		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Análise dos dados e redação.							X	X	X	X	X		
Envio da redação para avaliação	X											X	X
Redação final									X	X	X	X	X
Defesa Pública													X

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. S. **Dificuldades de aprendizagem em Matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área.** Disponível

em:<<http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/12006/CinthiaSoaresdeAlmeida.pdf>>. Acesso : 04.jun.2014.

BICUDO, F. **Um monstro desconhecido.** Revista cálculo, São Paulo, n. 24, 2013. BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:matemática.** Brasília: MEC/SEF. 1998.

BICUDO, M. A V. - **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas.** São Paulo: Unesp, 1999.

BOTTA, L. S. **Números racionais e raciocínio proporcional: considerações sobre o ensino-aprendizagem.** 1997. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1997. p 112-113.

CHAGAS, A. T. R. **O questionário na pesquisa científica.** Disponível em:<<http://ucbweb2.castelobranco.br/webcaf/arquivos/107664/11092/questionarios.pdf>>. Acesso em: 09.jun.2014.

COSTA, S.; PONTE, J. P. **O Raciocínio Proporcional dos alunos do 2º ciclo do Ensino Básico.** Revista da Educação, Vol. XVI, nº 2, p.65-100, 2008.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática.** São Paulo: Editora Ática, 2005. p. 43-46. _____. Projeto Teláris: Matemática. 1. ed. São Paulo: Ática, 2012, p. 226. _____. Tudo é Matemática. São Paulo: Editora Ática, 2004.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas da matemática**. 2.ed. São Paulo: Ática, 1991.

ECHEVERRÍA, M. P. **A solução de problemas**. In: POZO, J. aprender. Tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

FIORENTINI, Dário; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009, p.24.

GIOVANNI, José R.; CASTRUCCI, Benedicto. **A conquista da Matemática**. ed. Renovada. São Paulo: FTD, 2009.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MACHADO, Antonio. **Matemática e realidade**. 5. ed. São Paulo: Atual, 2005.

IMENES, L. M. P. **Seminários de Ensino de Matemática – SEMA**. Faculdade de Educação, USP, 2008.

IMENES, Luiz Márcio; LELIIS, Marcelo. **Matemática, 7º ano**. Editora Moderna, São Paulo, SP, 2010.

KRULIK, Stephen. REYS, E. Robert. **A resolução de problemas na matemática escolar**. Biblioteca do professor Paraná. Editora Saraiva S. A., 2005, p. 52-53.

LEONARDO, Fábio Martins. (Org.). **Projeto Araribá: Matemática**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010.

LOPES, A. C. **Projeto Velear. Matemática**. São Paulo, SP: Ed. Scipione, 2013.

MAIOR, L.; TROBIA, J. **Tendências metodológicas de ensino-aprendizagem em matemática: resolução de problemas – um caminho**. Disponível

em:<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1785-8.pdf>>.
Acesso em 10. jun. 2014.

MARANHÃO, C.; MACHADO, S. **Uma meta-análise de pesquisas sobre o pensamento proporcional**. Educar em Revistas, Curitiba, n. 1, p. 141-156, 2011.

MARTINS, A. H. **A importância da matemática**. Minas Gerais: Educação e Informação, 2008. Disponível em: <http://www.jomar.pro.br/portal>. Acessado em: 09 de jul. 2009.

OLIVEIRA, I. A. F. G. **O Ensino Fundamental e a Resolução de Problemas de Proporção Simples: Uma Análise das Estratégias**, 1999. p. 3.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – **Matemática/Secretaria de Educação Fundamental**._ Brasília: MEC/SEF, 1998. 148 p.
B823p Brasil, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais/secretaria de Educação Fundamental**.-Brasília: MEC/SEF, 1997, p. 126 e p.142.

PONTE, J. P. da; SILVESTRE, A. I.; GARCIA, C.; COSTA, S. **O desenvolvimento do conceito de proporcionalidade direta pela exploração de regularidades**. Tarefas para 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico: Materiais de Apoio ao Professor. 2010.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência. 2006. SMITH, C. STRICK, L. **Dificuldades de aprendizagem de a a z**. Porto Alegre: Artmed. 2001.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Tradução: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1981.

SILVESTRE, A. I.; PONTE, J. P. **Resolução de Problemas de Valor Omissivo: Análise das Estratégias dos Alunos.** Anais XIXEEM - Encontro de Investigação em Educação Matemática. Vila Real, 2009.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática.** Porto Alegre: Artmed. 2001.

TINOCO, L. A. A. **Como e quando os alunos utilizam o conceito de proporcionalidade.** Revista do professor de Matemática (RPM). Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, n. 14, 1989.

VANZETTO Garcia, Vera Clotilde: **Fundamentos teóricos para as perguntas primárias: O que é matemática? Por que ensinar? Como ensinar e como se aprende?** Educação, Porto Alegre, v.32, n.2, pg.176-184, maio/agosto, 2009.

VIEIRA, Ricardo. **Quotidianos, matemática e escola.** www.a-pagina-daeducacao.pt/arquivo/artigos. 16/04/2012.

ANEXOS

Figura 1

Figura 2

Figura 3

Figura 4

Figura 5

Figura 6

Figura 7

Figura 8

Figura 9

Figura 10

Figura 11

Figura 12

Figura 13

Figura 14



Universidad Politécnica y Artística del Paraguay
Curso de Mestrado em Ciências da Educação

ANEXO – 01

TERMO DE CONSENTIMENTO DO DIRETOR DA ESCOLA

Por este meio, solicite permissão para realizar a pesquisa de campo neste estabelecimento de ensino. Com o objetivo de obter minha dissertação de mestrado em Ciências da Educação, pela Universidade Politécnica e Artística do Paraguai - UPAP.

Tema da Pesquisa: As dificuldades de resolução de problemas de razão e proporção

Objetivo: Verificar quais as reais dificuldades de compreensão de resolução de problemas de proporcionalidade.

Pesquisadora: Tarcilane Jardim da Silva

Orientador: Dr. Rafael Fernando Muriel

Contato – email: tarcy_jardim@hotmail.com

Assinatura do(a) Gestor(a)



Universidad Politécnica y Artística del Paraguay
Curso de Mestrado em Ciências da Educação

ANEXO – 02

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: As dificuldades de resoluções de problemas de razão e proporção do 7º ano do ensino fundamental

Nome da Pesquisadora: Tarcilane Jardim da Silva

Nome da Orientador: Dr. Rafael Fernando Muriel

Natureza da pesquisa: O Sr.(sra.) está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa que tem como finalidade analisar quais as dificuldades de resoluções de problemas de razão e proporção do 7º ano do ensino fundamental.

Envolvimento na pesquisa: ao participar deste estudo o Sr.(sra) permite que a pesquisadora colete dados que ofereça subsídios para fundamentar a pesquisa.

Após este esclarecimento, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto, preencha, por favor, os itens que se seguem.

Obs.: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Assinatura do Participante da Pesquisa



Universidad Politécnica y Artística del Paraguay
Curso de Mestrado em Ciências da Educação

ANEXO – 03

CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa. Declaro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Nome do Participante da Pesquisa

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura da Pesquisadora

Pesquisadora: Tarcilane Jardim da Silva

Orientador: Dr. Rafael Fernando Muriel

Contato – email: tarcy_jardim@hotmail.com



Universidad Politécnica y Artística del Paraguay
Curso de Mestrado em Ciências da Educação

ANEXO – 04

Eu **Tarcilane Jardim da Silva** venho através deste solicitar aos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Presidente Castelo Branco, que responda ao questionário abaixo, sendo que os dados serão utilizados para pesquisa e elaboração da dissertação de mestrado em Ciência da Educação na Universidade Politécnica y Artística do Paraguay- UPAP. Não sendo assim necessário identificação.

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DISCENTES

1. Qual o seu sexo?

a. () feminino

b. () masculino

2. Qual a sua idade?

a. () 11 a 12 anos

b. () 13 a 14 anos

c. () 15 a 16 anos

d. () maior que 16 anos

3. Você gosta da disciplina de Matemática?

a. () sim

b. () não

c. () as vezes

4. O professor de Matemática dinamiza suas aulas?

- a. sim
- b. não
- c. as vezes

5. A fala do professor de Matemática é difícil?

- a. sim
- b. não
- c. as vezes

6. É possível ver razão e proporção de forma multidisciplinar, ou seja, nos componentes curriculares (matemática, português, ciências, geografia e etc)?

- a. sim
- b. não
- c. em parte

7. É fácil identificar a proporcionalidade no nosso dia-a-dia?

- a. sim
- b. não
- c. em parte

8. Qual o conteúdo de razão e proporção que apresentou mais dificuldade pra você em resolução de problemas?

- a. proporções do corpo humano
- b. escalas de plantas e mapas
- c. grandezas diretamente proporcionais
- d. grandezas inversamente proporcionais
- e. razões de probabilidade

9. Qual o método de ensino aplicado pelos grupos que você se identificou mais?

- a. vídeo-aulas
- b. receitas
- c. maquetes
- d. slides

e. () cartazes

10. Teve dificuldade de entendimento dos conteúdos apresentados no Projeto:
Arte de Aprender Razão e Proporção?

a. () sim

b. () não

c. () em parte



Universidad Politécnica y Artística del Paraguay
Curso de Mestrado em Ciências da Educação

ANEXO – 05

Eu **Tarcilane Jardim da Silva** venho através deste solicitar ao professor de Matemática da Escola Estadual Presidente Castelo Branco, que responda ao questionário abaixo, sendo que os dados serão utilizados para pesquisa e elaboração da dissertação de mestrado em Ciência da Educação na Universidade Politécnica y Artística do Paraguay- UPAP. Não sendo assim necessário identificação. Desde já agradeço pela colaboração.

QUESTIONÁRIO APLICADO AO DOCENTE

1. Qual a sua formação?

2. Em qual etapa da educação básica você leciona atualmente?

3. Qual o tempo de docência que você têm?

4. Em suas aulas você trabalha fundamentado em algum posicionamento teórico específico? Qual? Por quê?

5. No âmbito escolar, qual é a função social da escola que você atua?

6. Quais os motivos que levam o aluno a sentir dificuldade na resolução de problemas de razão e proporção?

- a. linguagem matemática
- b. falta de leitura e interpretação
- c. raciocínio lógico
- d. desinteresse

7. Qual é a sua maior dificuldade em auxiliar os alunos, nas atividades propostas?

- a. ao número excessivo de alunos em sala de aula
- b. à interrupção constante do trabalho por causa da indisciplina
- c. ao desinteresse do aluno
- d. não tenho dificuldade em auxiliar aos alunos

8. O que você acha do Projeto "Arte de aprender razão e proporção" nesta escola?

- a. ótimo
- b. bom
- c. regular
- d. péssimo

Justifique: _____

9. De que forma pode-se amenizar as dificuldades de resolução de problemas de razão e proporção?

10. Qual o conteúdo específico de razão e proporção que o aluno sentiu mais dificuldade em aprender?

- a. proporções do corpo humano

- b. () escalas de plantas e mapas
- c. () grandezas diretamente proporcionais
- d. () grandezas inversamente proporcionais
- e. () razões de probabilidade

PROJETO ARTE DE APRENDER

RAZÃO E PROPORÇÃO

ANEXO - 06



TEMA: A INTERDISCIPLINARIDADE COM RAZÃO E PROPORÇÃO

Matemática: 7º ano do Ensino Fundamental

Prof. ra: Tarcilane Jardim da Silva

Gestor: Gleison Sabóia Teles

Adm. Educacional: Francisca Martins Mesquita

Coord.Pedagógica: Ana Cecília Ribeiro do Nascimento

✚ APRESENTAÇÃO

O Projeto: “Arte de aprender razão e proporção” vem trabalhar com a interdisciplinaridade, diversificando os componentes curriculares, como Matemática, Ciências, Português, Geografia e etc, devem servir de canal de ligação entre situações reais e o que se aprende na escola. O caráter instrumental é possibilitar a resolução de problemas práticos e fornecer estratégias importantes para a construção do conhecimento.

✚ JUSTIFICATIVA

Tendo em vista um melhor entendimento sobre o assunto abordado, é que se faz necessário contemplar os estudantes na utilização de novas ferramentas para abranger o conhecimento. O trabalho será realizado através de apresentações, demonstrações e jogos lúdicos. O desenvolvimento do projeto acontecerá no 2º bimestre, onde os estudantes irão pesquisar, desenvolver situações problemas que envolvam razão e proporção de acordo com cada conteúdo dado. O objetivo é que com este projeto o estudante desenvolva o gosto pelo desafio, presente em situações da própria matemática, de maneira que haja interação pelos mesmos trabalhando com pequenos grupos, possibilitando a troca de ideias, enriquecendo o aprendizado e promovendo o desenvolvimento de habilidades importantes como, saber ouvir, respeitar o pensamento do outro e trabalhar de forma cooperativa.

▪ OBJETIVO GERAL

- Reconhecer e explorar relações de interdependência entre grandezas construindo estratégias para resolver situações que envolvem proporcionalidade, proporcionando momento de aprendizagem de forma diferenciada.

▪ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Resolver situações problemas que envolvem grandezas diretamente proporcionais e inversamente proporcionais.

- Identificar, representar e utilizar corretamente escalas em mapas e plantas.
- Comparar grandezas por meio de razões e proporções.
- Demonstrar a relação da receita com a proporcionalidade da matemática.
- Construir o conceito de probabilidade e sua aplicação na resolução de situações problema simples, identificando sucessos possíveis, sucessos seguros e as situações de sorte.

▪ **METODOLOGIA**

- Criatividade na temática proposta.
- Elaboração e resolução correta dos problemas.
- Comprometimento e colaboração com seu grupo e com o restante da turma.
- Apresentação dos temas através de vídeo- aulas, cartazes, dramatização, receitas, mapas e maquetes.

▪ **RECURSOS DIDÁTICOS**

- Papel 40, cartolina, cola, isopor, hidrocor, tinta guache, massa de modelar, data-show, notebook, tesoura, fita gomada, EVA.

▪ **RECURSOS HUMANOS**

- Professor titular, gestão escolar, corpo docente e corpo discente do ensino fundamental da Escola Estadual Presidente Castelo Branco.

▪ **CRONOGRAMA**

14/05	Apresentação do projeto para o corpo discente.	701/702
15/05	Apresentação de receitas com grandezas diretamente proporcionais.	702
17/05	Apresentação das proporções do corpo humano.	702
17/05	Apresentação de escalas de plantas-Maquetes.	702
18/05	Apresentação de escalas de mapas.	702
21/05	Apresentação de receitas com grandezas diretamente proporcionais.	701
28/05	Apresentação das proporções do corpo humano.	701
29/05	Apresentação de razões de probabilidade.	702
29/05	Apresentação de escalas e plantas-Maquetes	701
29/05	Apresentação de escalas de mapas.	701
04/06	Apresentação de razões de probabilidade.	701
06/06	Apresentação de grandezas inversamente proporcionais.	701/702
08/06	Culminância do Projeto: “Arte de aprender razão e proporção” . Das 9h30min às 11h45min.	701/702

✚ AVALIAÇÃO

- A distribuição de notas do projeto será dada da seguinte forma:
 - 10 pts de apresentação.
 - 10 pts da montagem do trabalho.
- Observação e aproveitamento de todos os instrumentos possíveis para avaliar o desempenho e aprendizagem dos estudantes.

ANEXO – 07**FOTOS DOS ESTUDANTES DESENVOLVENDO ALGUMAS
ATIVIDADES AVALIATIVAS NA ESCOLA PESQUISADA**

Figura 01 – Aplicação do Simulado



Figura 02 – Apresentação de vídeo – aula de Proporcionalidade



Figura 03 – Participação dos alunos no Projeto Amazônia em Destaque

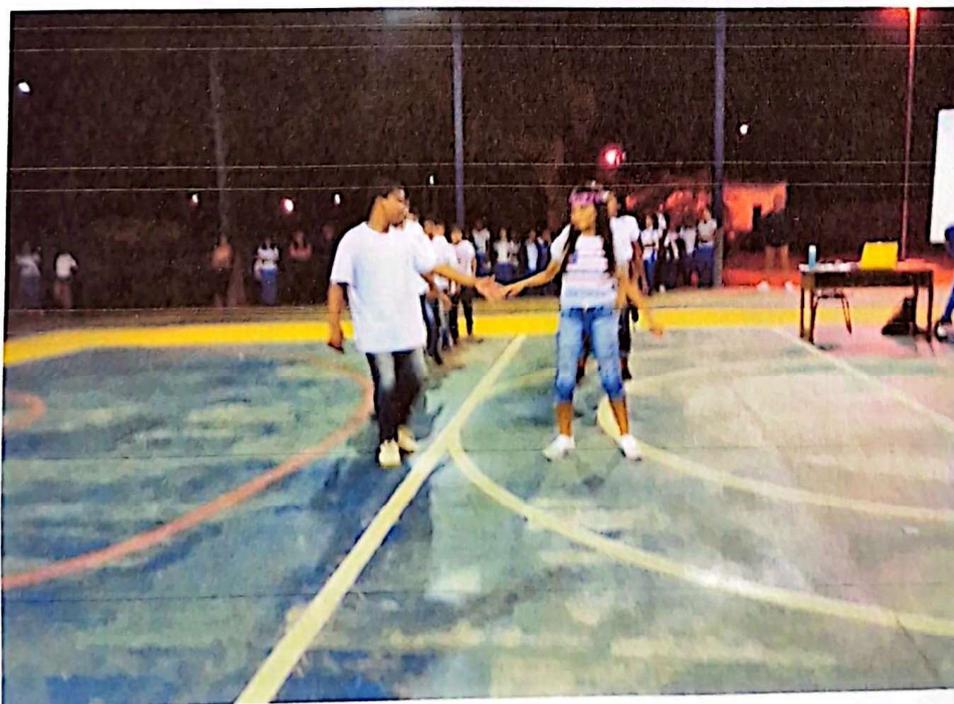


Figura 04 – Apresentação no Projeto Amazônia em Destaque