

**UNESP- UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BAURU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS**

ANA PAULA ENEDINA DOS SANTOS NUCCI

**CORRELAÇÕES ENTRE O DESEMPENHO ESCOLAR E AS ATITUDES EM
RELAÇÃO ÀS FRAÇÕES DE ALUNOS DO 9.º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**BAURU – SP
2024**

ANA PAULA ENEDINA DOS SANTOS NUCCI

CORRELAÇÕES ENTRE O DESEMPENHO ESCOLAR E AS ATITUDES EM RELAÇÃO
ÀS FRAÇÕES DE ALUNOS DO 9.º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Bauru, para obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola

N962c Nucci, Ana Paula Enedina dos Santos
Correlações entre o desempenho escolar e as atitudes em relação às
frações de alunos do 9.º ano do Ensino Fundamental / Ana Paula
Enedina dos Santos Nucci. -- Bauru, 2024
170 p. : tabs., fotos

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Faculdade de Ciências, Bauru
Orientador: Nelson Antonio Pirola

1. Desempenho. 2. Educação Matemática. 3. Atitudes. 4. Frações. 5.
SARESP. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Universidade
Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Bauru. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

ANA PAULA ENEDINA DOS SANTOS NUCCI

**CORRELAÇÕES ENTRE O DESEMPENHO ESCOLAR E AS ATITUDES EM
RELAÇÃO ÀS FRAÇÕES DE ALUNOS DO 9.º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Educação para a ciência e matemática pela Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Bauru.

Área de Concentração: Fundamentos e modelos psicopedagógicos no Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola.

Data da defesa: 01/03/2024

MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA:

Presidente e Orientador: Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola
Universidade Estadual Paulista - UNESP/Bauru - SP

Membro Titular: Prof.^a Dr.^a Leila do Socorro Rodrigues Feio
Universidade Federal do Amapá

Membro Titular: Prof.^a Dr.^a Andresa Maria Justulin
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Local: Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Ciências
Unesp – Câmpus de Bauru

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE ANA PAULA ENEDINA DOS SANTOS NUCCI, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Ao primeiro dia do mês de março do ano de 2024, às 09:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de ANA PAULA ENEDINA DOS SANTOS NUCCI, intitulada **Correlações entre o desempenho escolar e as atitudes em relação às frações de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Assoc. NELSON ANTONIO PIROLA (Orientador - Participação Virtual) do Departamento de Educação / Faculdade de Ciências, Unesp Bauru, Profa. Dra. LEILA DO SOCORRO RODRIGUES FEIO (Participação Virtual) do Departamento de Educação / Universidade Federal do Amapá - UNIFAP, Profa. Dra. ANDRESA MARIA JUSTULIN (Participação Virtual) do Departamento Acadêmico de Matemática / Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Cornélio Procopio. Após a exposição pela mestranda e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma virtual, a discente recebeu o conceito final APROVADA . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo Presidente da Comissão Examinadora.

Prof. Assoc. NELSON ANTONIO PIROLA

*A minha amada filha Ana Flávia e ao meu amado
esposo Diego, os quais sempre acreditaram em
mim.
Amo vocês para sempre.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por me dar a oportunidade de cursar o mestrado e conceder-me forças em todos os momentos para seguir sempre adiante, mesmo diante das dificuldades.

Ao meu querido orientador, Nelson Antonio Pirola, por acreditar em minha capacidade e me acompanhar nessa trajetória acadêmica desde a Graduação.

Aos meus pais, (em memória) que, de onde estiverem, sei que estão olhando sempre por mim e felizes com minha conquista. Amarei vocês para sempre!

Ao meu esposo Diego e a minha filha Ana Flávia, por me apoiarem, ajudarem, estarem comigo em todas as horas e terem me compreendido nesses dois anos.

À minha amada madrinha Marli, por sempre me dar a sua mão quando eu preciso e pelos seus sábios conselhos.

Aos meus sogros, por todo apoio e cuidado com minha filha durante esse período.

Aos meus colegas de GPPEM, Richael, Milena, Wellington, Luciana, Evandro, Carla e Narciso por toda ajuda e acolhida que sempre tiveram comigo.

Um agradecimento especial a todos os professores e à equipe gestora da Escola Estadual onde a pesquisa foi desenvolvida, por toda contribuição e apoio valioso durante a realização do trabalho de coleta de dados e desenvolvimento das atividades de experimentação.

Aos alunos do 9.º ano da escola onde a pesquisa foi desenvolvida e aos seus responsáveis por autorizarem os estudantes a participarem da experimentação.

E principalmente a todos que se mantiveram na torcida positiva para que eu pudesse consolidar esse trabalho!

Muito obrigada a todos de coração! Sou feliz por ter vocês e por ter concretizado mais um sonho!

Ensinar é um exercício de imortalidade. De alguma forma continuamos a viver naqueles cujos olhos aprenderam a ver o mundo pela magia da nossa palavra. O professor, assim, não morre jamais...

Rubem Alves

NUCCI, A. P. E. dos S. **Correlações entre o desempenho escolar e as atitudes em relação às frações de alunos do 9.º ano do Ensino Fundamental**. Orientador: Nelson Antonio Pirola. 2024. 170 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, 2024.

RESUMO

A presente pesquisa teve por objetivo investigar as relações entre o desempenho escolar e os procedimentos utilizados por estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental em atividades extraídas do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo-SARESP que envolvem frações, considerando-se algumas variáveis afetivas como: as atitudes em relação à Matemática e as atitudes em relação às frações, tendo em vista que o desempenho em Matemática dos alunos desse ano escolar nessa avaliação é abaixo da média. Para tanto, foi necessário analisar: o desempenho desses alunos em Matemática no SARESP e suas atitudes em relação à Matemática e de modo específico, às frações. Realizou-se, então, uma pesquisa quali-quantitativa sendo utilizados para a coleta de dados: um questionário informativo do aluno; uma prova de Matemática com questões extraídas do Caderno do Aluno *Aprender Sempre*, do governo do Estado de São Paulo; as escalas de atitudes em relação à Matemática, cujo Alfa de Cronbach foi de 0,91 (que indicou um excelente nível de confiabilidade do instrumento de pesquisa) e as escalas de atitudes em relação às frações, que apresentou Alfa de Cronbach de 0,916, confirmando o alto nível de confiabilidade do instrumento. Foram sujeitos desta pesquisa 69 alunos 9.º ano do Ensino Fundamental do período da manhã de uma escola estadual pertencente à Diretoria de Ensino de Bauru. A primeira etapa da pesquisa constituiu-se na aplicação do questionário informativo e nas duas escalas de atitudes. Posteriormente, os estudantes realizaram a prova de Matemática. Após a correção da prova, dois participantes foram selecionados e submetidos ao procedimento “pensar em voz alta”. Diante disso, por meio da análise descritiva dos escores totais dos alunos, verificou-se que as atitudes em relação à Matemática tiveram um escore médio de 45,5; as atitudes em relação às frações 45,2 e o desempenho na avaliação 5,0. Os resultados também indicaram correlação positiva e significativa a 95% ($r = 0,266$) entre o gênero e as atitudes em relação à Matemática. Com relação à idade, estudantes que já foram reprovados alguma vez e que eram mais velhos apresentavam uma correlação de 99% ($r = -0,797$) e tendiam a acreditar que suas notas em Matemática geralmente eram menores que a da maioria da turma ($r = -0,298$), possivelmente por terem experimentado situações negativas no passado e obtiveram uma nota menor na avaliação sobre frações ($r = -0,408$), com uma média de 3,4 pontos na prova. Assim, apresenta-se a constatação de que este grupo de estudantes também apresentou menores pontuações nas escalas de atitudes em relação à Matemática e em relação às frações. Portanto, espera-se que esta pesquisa de mestrado contribua para o ensino da Matemática, especialmente das frações, ressignificando a aprendizagem sob o viés de aspectos afetivos e cognitivos.

Palavras-Chave: Desempenho. Educação Matemática. Atitudes. Frações. SARESP.

NUCCI, A. P. E. dos S. **Correlations between school performance and attitudes in relation to fractions of 9th grade students**. Advisor: Nelson Antonio Pirola. 2024. 170 f. Dissertation (Master in Education for Science) - Faculty of Sciences, Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, 2024.

ABSTRACT

The aim of this research was to investigate the relationship between school performance and the procedures used by ninth grade students in fractions activities extracted from the School Performance Assessment System of São Paulo State (SARESP), considering some affective variables such as: attitudes towards mathematics and fractions, given that the performance in mathematics of ninth grade students in this assessment is below average. Therefore, it was necessary to analyze the performance of these students in Mathematics in SARESP and their attitudes towards Mathematics, specially, fractions. A qualitative-quantitative study was carried out, using for data collection: a student information questionnaire; a math test with questions taken from the Student's Booklet *Aprender Sempre*, from São Paulo state government; the scales of attitudes towards Mathematics, whose Cronbach's alpha was 0.91 (which indicated an excellent level of reliability of the research instrument) and the scales of attitudes towards fractions, which had a Cronbach's alpha of 0.916 that confirmed the instrument high level of reliability. The subjects of this study were 69 ninth grade students from the morning period of a state school which belongs to Bauru Education Directorate. The first stage of this research consisted of administering the information questionnaire and the two attitude scales. Afterwards, students took the math test. After the test correction, two participants were selected and submitted to the "think aloud" procedure. A descriptive analysis of the students' total scores showed that attitudes towards mathematics had an average score of 45.5, attitudes towards fractions scored 45.2 and performance in the assessment scored 5.0. The results also indicated a positive and significant correlation of 95% ($r = 0.266$) between gender and attitudes towards Mathematics. With regard to age, students who had failed before and who were older showed a 99% correlation ($r = -0.797$) and tended to believe that their grades in Mathematics were generally lower than the majority of the group ($r = -0.298$), probably because they had experienced negative situations in the past and obtained a lower grade in fractions test ($r = -0.408$), with an average of 3.4 points. This means that this group of students also scored lower on the scales of attitudes towards Mathematics and fractions. It is therefore hoped that this master research will contribute to the teaching of Mathematics, especially fractions, by reframing learning from the perspective of affective and cognitive aspects.

Keywords: Performance. Mathematics Education. Attitudes. Fractions. SARESP.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Capa dos Livros didáticos de Motta (1859) e de Souza Lobo (1874).....	29
Figura 2 – Manual de práticas escolares de D’Ávila (1965, p. 230)	32
Figura 3 – Fração como quociente – Trajano (1895, p. 43)	32
Figura 4 – Ilustração relacionada às frações ordinárias na obra de Bucheler (1923, p. 144)...	33
Figura 5 – Orientação para o ensino de frações na obra de Albuquerque (1951, p. 133)	34
Figura 6 – Coleção “Curso Moderno de Matemática para o ensino de 1.º Grau”, vol. 1, Livro do Aluno (Liberman; Sanchez; Franchi, 1974, p. 116)	35
Figura 7 – Comparação de frações, em Curso Moderno de Matemática para o ensino de 1.º grau (Liberman; Sanchez; Franchi, 1975, p.43), Guia do Professor	36
Figura 8 – Número Racional: significados	39
Figura 9 – Conteúdos a serem desenvolvidos na 3.ª série do Ensino Fundamental a respeito dos Números Racionais.....	42
Figura 10 – Conteúdos a serem desenvolvidos na 4.ª série do Ensino Fundamental a respeito dos Números Racionais	42
Figura 11 – Conteúdos a serem desenvolvidos na 6.ª série do Ensino Fundamental a respeito dos Números Racionais	43
Figura 12 – Atributos definidores de atitudes	54
Figura 13 – Símbolos egípcios para representar as frações unitárias	67
Figura 14 – Primeira questão da Prova de Matemática	103
Figura 15 – Resposta do participante A19 em relação à primeira questão da Prova de Matemática	104
Figura 16 – Segunda questão da Prova de Matemática	104
Figura 17 – Resposta do participante A46 em relação à segunda questão da Prova de Matemática	104
Figura 18 – Terceira questão da Prova de Matemática	105
Figura 19 – Resposta do participante A21 em relação à terceira questão da Prova de Matemática	106
Figura 20 – Quarta questão da Prova de Matemática	106
Figura 21 – Resposta do participante A19 em relação à quarta questão da Prova de Matemática	107
Figura 22 – Quinta questão da Prova de Matemática	107

Figura 23 – Resposta do participante A19 em relação à quinta questão da prova de Matemática	108
Figura 24 – Sexta questão da Prova de Matemática	108
Figura 25 – Resposta do participante A6 em relação à sexta questão da Prova de Matemática	109
Figura 26 – Sétima questão da Prova de Matemática.....	109
Figura 27 – Resposta do A13 participante da pesquisa em relação à sétima questão da Prova de Matemática	110
Figura 28 – Oitava questão da Prova de Matemática	110
Figura 29 – Resposta do participante A23 em relação à oitava da Prova de Matemática.....	111
Figura 30 – Nona questão da Prova de Matemática	111
Figura 31 – Resposta do participante A5 em relação à nona questão da Prova de Matemática	111
Figura 32 – Décima questão da Prova de Matemática	112
Figura 33 – Resposta do participante A16 em relação à décima questão da Prova de Matemática	112
Figura 34 – Décima Primeira questão da Prova de Matemática.....	113
Figura 35 – Resposta do participante A22 em relação à décima primeira questão da Prova de Matemática	113
Figura 36 – Resposta do participante P1 em relação à primeira questão da prova de Matemática	123
Figura 37 – Resposta do participante P1 em relação à segunda questão da prova de Matemática	124
Figura 38 – Resposta do participante P1 em relação à terceira questão da prova de Matemática	125
Figura 39 – Resposta do participante P1 em relação à quarta questão da prova de Matemática	126
Figura 40 – Resposta do participante P1 em relação à sexta questão da prova de Matemática	128
Figura 41 – Resposta do participante P1 em relação à nona questão da prova de Matemática	129
Figura 42 – Resposta do participante P1 em relação à décima questão da prova de Matemática	130

Figura 43 – Resposta do participante P1 em relação à décima primeira questão da prova de Matemática	130
---	-----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Nota da prova de Matemática das turmas	119
Gráfico 2 – Distribuição da nota da Prova de Matemática.....	120
Gráfico 3 – Índice de Matemática das turmas	120
Gráfico 4 – Distribuição do Índice de Matemática.....	121
Gráfico 5 – Índice de Fração das turmas	121
Gráfico 6 – Distribuição do Índice de Frações	122

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Médias de desempenho da Rede Estadual de Ensino de São Paulo em Matemática no SARESP de 2017 a 2022	46
Quadro 2 – Distribuição percentual dos alunos da Rede Estadual de Ensino de São Paulo por nível de proficiência em Matemática no SARESP de 2017 a 2022	46
Quadro 3 – Médias de desempenho em Matemática da Diretoria de Ensino - Região de Bauru no SARESP de 2017 e 2022	47
Quadro 4 – Distribuição percentual dos alunos da Diretoria de Ensino - Região Bauru por nível de proficiência em Matemática no SARESP de 2017 a 2022	47
Quadro 5 – Médias de desempenho em Matemática da Unidade Escolar pesquisada no SARESP de 2017 e 2022.....	48
Quadro 6 – Distribuição percentual dos alunos da Unidade Escolar pesquisada por nível de proficiência em Matemática no SARESP de 2017 a 2022	48
Quadro 7 – Habilidades avaliadas no SARESP do 9.º ano do Ensino Fundamental de 2017 a 2022 referentes aos Números Racionais.....	49
Quadro 8 – Escala de Proficiência de Matemática – SARESP/2021	50
Quadro 9 – Critérios para a correção da prova de Matemática	92
Quadro 10 – Habilidades contempladas em cada questão.....	92
Quadro 11 – Pontuação para a correção da prova de Matemática e valor de cada item	102

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Níveis de proficiência	45
Tabela 2 – Classificação e descrição dos níveis de proficiência	45
Tabela 3 – Distribuição da frequência dos alunos em cada turma	95
Tabela 4 – Distribuição da frequência dos alunos em relação ao gênero.....	96
Tabela 5 – Distribuição dos alunos em relação à idade.....	96
Tabela 6 – Distribuição dos sujeitos em relação à reprovação anterior	96
Tabela 7 – Distribuição dos sujeitos em relação ao número de reprovações	96
Tabela 8 – Distribuição dos sujeitos por reprovação e por gênero.....	97
Tabela 9 – Distribuição dos sujeitos em relação ao número de horas de estudo de Matemática	97
Tabela 10 – Distribuição dos sujeitos em relação às explicações do professor de Matemática	97
Tabela 11 – Distribuição dos sujeitos por horas de estudo e compreensão das explicações....	98
Tabela 12 – Distribuição dos sujeitos em relação à distração nas aulas de Matemática	98
Tabela 13 – Distribuição dos sujeitos em relação às notas de Matemática	99
Tabela 14 – Distribuição dos sujeitos em relação à matéria preferida	99
Tabela 15 – Distribuição dos sujeitos em relação à matéria que menos gosta	100
Tabela 16 – Distribuição dos sujeitos em relação à matéria que tiraria da escola	100
Tabela 17 – Distribuição dos sujeitos por desempenho em Matemática.....	101
Tabela 18 – Distribuição dos sujeitos por desempenho em Frações	101
Tabela 19 – Distribuição dos sujeitos por desempenho em Matemática e Frações	101
Tabela 20 – Distribuição dos sujeitos de acordo com a questão e desempenho	113
Tabela 21 – Descrição do resultado da avaliação e dos índices	116
Tabela 22 – Interpretação de r de Pearson.....	117
Tabela 23 – Resultados das turmas.....	119

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	18
2 A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL E O DESEMPENHO NO SARESP DE ESTUDANTES DO 9.º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	24
2.1 Sobre a organização do Ensino Fundamental e do Ensino da Matemática no Brasil.....	24
2.2 Um histórico sobre o ensino das frações	28
2.3 O ensino das Frações nos PCNs, na BNCC e no Currículo Paulista.....	37
2.4 O desempenho em Matemática do Ensino Fundamental Anos Finais da Rede Estadual de São Paulo no SARESP de 2017 a 2022	44
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	52
3.1 Psicologia da Educação Matemática e as atitudes em relação à Matemática.....	52
3.1.1 As atitudes e suas características	52
3.1.2 Atitudes em relação à Matemática	56
3.1.3 As atitudes segundo o PCN, a BNCC e o Currículo Paulista.....	58
3.1.4 Escalas de Atitudes em relação à Matemática.....	62
3.2 O ensino das Frações e seu desenvolvimento no contexto escolar	64
3.2.1 Histórico do conhecimento de Frações e sua origem	66
3.2.2 Os diferentes significados das Frações.....	67
4 REVISÃO DE LITERATURA: RESULTADOS E CONTRIBUIÇÕES DE PESQUISAS RELACIONADAS ÀS ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA E ÀS FRAÇÕES	71
4.1 Pesquisas sobre atitudes em relação à Matemática	71
4.2 Pesquisas sobre as Frações	77
4.3 Considerações sobre as pesquisas desenvolvidas.....	83
5 METODOLOGIA.....	86
5.1 Problema de Pesquisa	86
5.2 Método.....	86
5.3 Delineando o contexto	87
5.4 Participantes da pesquisa.....	88
5.5 Instrumentos	88
5.6 Etapas da pesquisa.....	91

6 ANÁLISE DOS DADOS	95
6.1 Análise Estatística	95
6.1.1 Análise descritiva do questionário informativo.....	95
6.1.2 Desempenho na prova de Matemática e análise descritiva das respostas dos estudantes	102
6.2.1 Análise de Correlações.....	115
6.2.2 Pensando em voz alta	123
6.2.3 Análise da entrevista semiestruturada com os alunos	131
6.2.4 Análise da entrevista semiestruturada com os professores	132
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES DA PESQUISA.....	134
REFERÊNCIAS.....	140
APÊNDICES	151
APÊNDICE A – Modelo do Termo de Consentimento do Diretor para a Coleta de Dados..	151
APÊNDICE B – Modelo do Termo de Consentimento dos Responsáveis para a Coleta de Dados	152
APÊNDICE C – Termo de Assentimento - Alunos	155
APÊNDICE D – Prova de Matemática.....	156
APÊNDICE E – Levantamento do entendimento dos professores – via <i>Google Forms</i>	160
APÊNDICE F – Correlações entre variáveis selecionadas	161
APÊNDICE G – Questões para a entrevista com os estudantes.....	162
APÊNDICE H – Tabela com as Habilidades da BNCC para o ensino das frações no Ensino Fundamental	163
ANEXOS.....	164
ANEXO A – Questionário dos alunos – via <i>Google Forms</i> – adaptado de Justulin.....	164
ANEXO B – Escala de Atitudes I	167
ANEXO C – Escala de Atitudes II	169

1 INTRODUÇÃO

A Psicologia da Educação Matemática (PEM) é uma área interdisciplinar que investiga os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, tendo como fundamentos os conhecimentos e as teorias da Psicologia Cognitiva. Nessa área, são investigados como os fatores afetivos, comportamentais, cognitivos e as atitudes em relação à Matemática podem interferir no desenvolvimento e no desempenho escolar dos alunos. Trata-se também da aplicação da Psicologia Educacional à Matemática, prioritariamente à Matemática Escolar.

Para Brito (2001, p. 51), a Psicologia da Educação Matemática colabora com “o entendimento sobre como as pessoas aprendem e ensinam a Matemática”. Pesquisas como as de Pirola (1995) e Justulin (2009) indicam que muitos alunos concluem a escola sem as habilidades necessárias para o entendimento da Matemática. Dessa forma, o desempenho dos estudantes do Ensino Básico fica comprometido pela falta de aprendizagem de conceitos matemáticos importantes, por exemplo, as de frações.

A PEM tem se dedicado a estudos e pesquisas da aprendizagem da Matemática no que diz respeito à cognição, com temas envolvendo a formação de conceitos, resolução de problemas, habilidades matemáticas, entre outros, bem como a afetividade e as atitudes (predisposições para a Matemática).

Estudos como de Brito (1996) e Pirola *et al.* (2015) apontam como as atitudes apresentam relação com a ansiedade e como vários aspectos emocionais estão diretamente ligados ao comportamento ansioso em relação à escola, pois à medida que o indivíduo avança em sua escolaridade, ele desenvolve valores, crenças e atitudes em relação às diferentes disciplinas e estas variam de intensidade.

Muitas vezes, no processo educacional, alguns professores cometem o equívoco em trabalhar a afetividade somente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, não achando necessário dar continuidade no tema nos anos seguintes. Porém, conforme aponta o trabalho de Brito (1996), no campo afetivo as atitudes em relação à Matemática incluem as emoções e os sentimentos que o indivíduo apresenta quando está à frente de determinado fato, objeto, evento ou situação e que o desenvolvimento das atitudes está diretamente relacionado ao afeto.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais/Temas Transversais, PCN (Brasil, 1998) apontam a necessidade do trabalho com os fatores emocionais na escola. O documento propõe que a instituição escolar deve ir muito além da transmissão de conhecimentos e conteúdos, pois deve trabalhar também com a formação de valores. Dessa forma, a instituição e as disciplinas escolares devem incluir e desenvolver a afetividade nas aulas para que esse fator contribua com

o bom desempenho dos alunos. Logo, um dos papéis primordiais da escola deve ser o de propiciar o desenvolvimento atitudes aos estudantes e esse estudo deve se perpetuar durante toda a caminhada escolar dos discentes.

Para Brito (2001), se as atitudes em relação à Matemática fossem compreendidas pelos docentes, isso possibilitaria um melhor desempenho dos alunos nas atividades escolares que envolvem a disciplina. Portanto, a definição do termo atitude precisa ser conhecida pelos professores para que eles possam analisar as variáveis que influenciam a aprendizagem e preverem o comportamento dos alunos

A Prof.^a Dr.^a Márcia Regina Ferreira de Brito, precursora nas pesquisas no Brasil sobre a Psicologia da Educação Matemática e o tema atitudes em relação à Matemática, aponta que a atitude possui um referente, ou seja, está sempre relacionada com um objeto ou evento. As atitudes também são adquiridas, variam ao longo da vida e são altamente influenciadas pelas circunstâncias ao qual estão expostas. A autora também realizou um vasto estudo sobre as atitudes em relação à Matemática, validou e adaptou uma escala de atitudes elaborada por Aiken e Dreger (1961).

A autora deste trabalho é docente de Matemática titular de cargo da Rede Estadual de Ensino na cidade de Piratininga/SP há 10 anos, atuando também na Educação Infantil da Rede Municipal do mesmo município e suas experiências como aluna no Ensino Fundamental, a encorajaram a desenvolver esta pesquisa. Sendo fruto de uma educação extremamente tradicional, ela se motivou como professora a mudar esse cenário educacional. Principalmente, nas questões relacionadas à afetividade e às emoções em relação à Matemática.

Em relação às frações, ela relata que passou por um ensino mecanicista, cheio de fórmulas e regras a serem memorizadas, o que acarretou muitos prejuízos em sua aprendizagem e na formação de conceitos em relação ao tema.

A escolha de uma pesquisa envolvendo atitudes em relação à Matemática teve, portanto, origem nas experiências da própria autora desta dissertação. Como professora dos Ensino Fundamental e Médio, ela constatou, que muitos alunos e colegas de profissão sentiam medo ou até mesmo rejeição de assuntos que envolvessem os números fracionários. Com isso, os fatores afetivos relacionados ao ensino de Matemática chamaram-lhe a atenção. No ano de 2021, a autora que é integrante do Grupo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática (GPPEM) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP- Bauru, analisou diversas pesquisas realizadas sobre a temática e encontrou respostas às perguntas que ela se fazia ao longo desse tempo, as quais se pretende apresentar nesta dissertação.

Atuando como docente, ela sempre observou em suas aulas, pouca motivação dos estudantes em aprender certos conteúdos matemáticos, muitos desses alunos não veem a importância e a presença da disciplina em seu cotidiano e questionam o professor sobre a necessidade de aprender, principalmente quando o assunto são as frações.

Alguns estudos mostram que, muitos conteúdos matemáticos provocam certa aversão aos estudantes, como no caso das frações. Esse conteúdo aparece desde o 2.º ano do Ensino Fundamental e é abordado até o final do Ensino Médio. No trabalho de Campos, Magina e Nunes (2006) foi observado que muitos docentes não estão aptos a fazer as relações corretas entre razão e fração. Esses autores mostraram que os diferentes significados da fração são pouco explorados em sala de aula.

Para os autores citados anteriormente, alguns professores não abordam devidamente todas essas características, pois existe ainda entre os docentes uma certa dificuldade no entendimento desses diferentes conceitos. Eles identificaram os significados centrais que devem ser levados em consideração no ensino e aprendizagem de frações: Medidas; Parte-todo; Quociente; Número e Operador Multiplicativo.

Apesar da fração estar presente em nosso cotidiano, muitos alunos, não só da Educação Básica, não conhecem aspectos relevantes do conceito, fato que acarreta prejuízos na compreensão e no desenvolvimento das habilidades matemáticas. Alguns destes educandos relatam não gostarem de aprender frações por não conseguirem trabalhar com elas e, assim, acabam desenvolvendo atitudes negativas em relação ao conteúdo.

O processo de ensino-aprendizagem das frações ainda é um desafio para a maioria dos professores, por ser um conceito amplo, traz muitas dificuldades na assimilação e na aprendizagem dos estudantes. Vários docentes relatam, não conseguirem desenvolver um bom trabalho pedagógico para ensinar tal conceito e, por não abordarem adequadamente o conteúdo, deixam uma frustração nos seus alunos, causando neles certa aversão em relação a tudo que envolve frações.

Sem uma didática adequada, muitas vezes a prática de ensino dos professores fica limitada somente a livros didáticos e alguns desses materiais baseiam-se em uma Matemática mecanicista, totalmente fora da realidade dos alunos e que não apresenta características fundamentais como a história, a origem e o desenvolvimento do conceito.

De acordo com o PCN (Brasil, 1998), o aluno do Ensino Básico precisa compreender o conceito de fração associado à representação da parte de um todo, saber comparar e ordenar números fracionários e resolver problemas que envolvam o cálculo da adição e da subtração de frações com denominadores diferentes, por meio da equivalência. Porém, devido a falhas na

forma de abordagem por parte dos professores que só enfatizam a operacionalidade técnica, surgem dificuldades no entendimento dos discentes sobre esse conceito, o que ocasiona aversão e impede que esse aluno possa compreender e solucionar problemas propostos.

Ainda de acordo com o documento, no ensino e aprendizagem das frações, o raciocínio lógico dos alunos deve ser explorado sempre, especialmente na compreensão dos diferentes significados de fração (medidas, quociente, parte-todo, número e operador multiplicativo). É necessário que se façam pesquisas experimentais e sequências didáticas adequadas para o desenvolvimento de boas atitudes em relação à disciplina e ao conteúdo estudado, pois em muitas situações ainda, não há uma preocupação com os fatores afetivos dos estudantes, sendo esses fundamentais para que eles percebam como a Matemática é uma ferramenta importante na interpretação do mundo que o rodeia.

Os resultados do SARESP (Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo) apontam uma defasagem em habilidades básicas envolvendo os números racionais. Nessa avaliação são apontadas a necessidade e a importância de os discentes reconhecerem o uso dos números racionais em diversos contextos do cotidiano. Partindo da interpretação, leitura, escrita e a compreensão dos diferentes significados dos números racionais, como quociente, parte-todo, operador multiplicativo e razão, para assim chegarem na comparação, equivalência, simplificação e operações.

Portanto, se os alunos apresentarem um mau desempenho no Ensino Fundamental em frações, futuramente poderão surgir dificuldades em outros conteúdos que envolvem os Números Racionais. Logo, esta pesquisa tem como objetivos gerais analisar as relações entre o desempenho escolar e os procedimentos usados pelos estudantes do 9º. Ano do Ensino Fundamental em atividades extraídas do SARESP, além de apontar algumas contribuições da área da Psicologia da Educação Matemática para o ensino das frações na Educação Básica. A afetividade foi e ainda tem sido tratada como uma variável insignificante no processo de ensino e aprendizagem de Matemática e são desconsiderados os aspectos afetivos dos alunos. Como consequência, os resultados não são satisfatórios, ou seja, o desempenho dos alunos em Matemática é insuficiente. Por isso, reconhecer a importância das variáveis afetivas no processo de ensino e aprendizagem da Matemática pode contribuir para um melhor desempenho escolar. Dessa forma, a pesquisa tem por objetivo principal investigar como os alunos se sentem e se veem frente à Matemática e a que eles atribuem seu sucesso ou fracasso na disciplina.

Tendo em vista que os alunos concluintes da Educação Básica devem estar aptos para resolverem exercícios e problemas envolvendo Frações, e considerando como os fatores afetivos influenciam na aprendizagem, a presente pesquisa procura investigar as atitudes e

identificar os principais procedimentos utilizados pelos estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental na resolução de exercícios sobre frações, tentando responder ao seguinte problema de pesquisa:

Que relações são evidenciadas entre as atitudes, o desempenho e os procedimentos utilizados por estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental em atividades extraídas do SARESP envolvendo frações?

O problema de pesquisa permite outras indagações como: Que relações são evidenciadas entre as atitudes, o desempenho e os procedimentos utilizados por estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental em atividades extraídas do SARESP envolvendo frações?

- 1) Como se apresentam as atitudes dos estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental em relação à Matemática?
- 2) Como se apresentam as atitudes dos estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental em relação às frações?
- 3) Quais são os procedimentos utilizados pelos estudantes na resolução de questões extraídas do SARESP que envolvem frações?
- 4) Em que medida as atitudes em relação à Matemática interferem na aprendizagem dos estudantes?
- 5) Em que medida as atitudes em relação às frações interferem na aprendizagem do conceito pelos estudantes?

Essa dissertação está organizada da seguinte forma:

O capítulo “A organização do Ensino da Matemática no Brasil e o desempenho no SARESP de estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental” abarca um pouco da constituição histórica do ensino das frações nesse nível de ensino e o enfoque que os Números Racionais receberam em algumas propostas curriculares, como nos PCN (Brasil, 1998), na BNCC (2018) e no Currículo Paulista (2019), além dos resultados do SARESP nos últimos 5 anos da Rede Estadual de Ensino.

No capítulo “Fundamentação Teórica” são discutidas as atitudes em relação à Matemática. Neste momento, é definido o que é atitude e quais são as suas características. Ainda, são apresentados aspectos que interferem no desenvolvimento das atitudes em relação à Matemática, tais como a escola e a abordagem dos professores quando estão à frente de certos conteúdos escolares. Apresenta-se também a escala de atitudes em relação à Matemática e a escala de atitudes em relação às frações.

O capítulo “Revisão de Literatura: resultados e contribuições de pesquisas relacionadas às atitudes em relação à Matemática e às frações” mostra pesquisas da literatura pertinentes

sobre a afetividade e aborda questões relativas às influências na formação de atitudes, tais como o conteúdo, as habilidades, o desempenho, a confiança, a atenção, entre outros. Sobre as frações são apresentados alguns trabalhos que contextualizam as atitudes em relação às frações e como os seus diversos significados são trabalhados em sala de aula pelos professores do Ensino Fundamental.

O capítulo seguinte traz a metodologia da pesquisa, destacando os sujeitos, instrumentos e procedimentos para a coleta de dados. Nele são apresentados o problema a ser investigado e os objetivos a serem alcançados; também se estabelecem algumas categorias de análise para as entrevistas realizadas.

No capítulo “Análise dos dados” são expostos alguns resultados obtidos a partir dos instrumentos aplicados aos participantes da pesquisa e são apresentadas algumas análises quantitativas por meio do *software* estatístico *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS-IBM Statistics 25) (George; Mallery, 2002), observando-se assim os procedimentos utilizados pelos alunos nas atividades que envolvem frações.

Por fim, apresentam-se as conclusões, os resultados e as implicações da pesquisa no capítulo 6.

2 A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL E O DESEMPENHO NO SARESP DE ESTUDANTES DO 9.º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Neste capítulo, é exposto o histórico da Educação Brasileira, as principais reformas educacionais no Ensino Fundamental, o currículo atual e as habilidades da disciplina de Matemática para o conteúdo de frações apresentados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Currículo Paulista. Também se caracteriza as diversas finalidades atribuídas à Matemática para o Ensino Fundamental e as principais abordagens de ensino e aprendizagem da disciplina nesse nível de ensino.

Ademais, destaca-se como o ensino das frações passou por várias transformações ao longo dos anos no nosso país, as metodologias e as interpretações de vários livros didáticos e documentos oficiais para o ensino das frações e dos números racionais nesse período.

É apontada também uma análise do desempenho do 9.º Ano do Ensino Fundamental no SARESP (Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo) dos últimos cinco anos.

2.1 Sobre a organização do Ensino Fundamental e do Ensino da Matemática no Brasil

A organização da instituição escolar no Brasil, desde o século XIX, foi realizada sobretudo por meio do Estado, a escola era vista como um espaço para formar bons cidadãos e garantir o bem-estar social das pessoas.

Em seu trabalho, Mometti (2021) fez uma vasta análise do processo histórico da educação no Brasil e traz a Lei Geral da Educação que instituiu o “Ensino Primário” e as “escolas de primeiras letras”. Nesses colégios, meninos e meninas estudavam em ambientes separados e os currículos escolares eram distintos de acordo com o gênero. Enquanto os garotos aprendiam, por exemplo, adição, subtração, divisão, multiplicação, frações e números decimais, as garotas aprendiam apenas as quatro operações fundamentais.

No ano de 1834, o Ato Adicional desencadeou várias discussões no país sobre a centralização e a descentralização do ensino no Brasil Imperial. O Ato Adicional também foi um fator determinante para a definição das políticas públicas brasileiras, uma vez que a partir dali cada província organizaria o ensino das instituições escolares. As províncias, então, desde aquele momento, eram responsáveis pelo Ensino Primário e Secundário, renunciando assim a um projeto de escola pública nacional.

Já, em 1837, o então ministro do Império, Bernardo Pereira de Vasconcelos, criou a primeira escola secundária pública na cidade do Rio de Janeiro, o Colégio Pedro II, que foi

inspirado na organização dos colégios franceses da época. Os currículos e planos de ensino do Colégio passaram por muitas reformas ao longo dos anos, as quais ora predominava o ensino clássico, ora o ensino científico. No currículo de Matemática foram incluídas a Trigonometria e a Geometria e, em alguns momentos, a disciplina ficou restrita apenas ao estudo da Geometria Plana.

Segundo Miorim (1998), com o decreto de 08/11/1890, o então ministro Benjamin Constant fez na época uma grande reforma em todo o sistema educacional brasileiro, conhecida como Reforma de Benjamin Constant. A Reforma tinha como princípios a liberdade, a laicidade do ensino e a gratuidade da Escola Primária e o Ensino Secundário¹ ficou dividido em 7 anos. Em relação ao ensino da Matemática, eram contempladas todas as partes que compõem tanto a Matemática Abstrata como a Matemática Concreta.

Em 1928, a Congregação do Colégio Pedro II apresentou uma proposta de alteração da seriação do curso secundário, no qual estavam presentes as ideias modernizadoras do Movimento Internacional da Matemática. O objetivo era fazer uma mudança radical no ensino da Matemática no Brasil, porém esse “[...] intercâmbio aconteceu de maneira muito superficial, sem consequências na prática do ensino da Matemática brasileira” (Miorim, 1998, p. 91).

Este período foi também um momento decisivo para a introdução do ensino moderno no Brasil, fato que ocorreu em todas as escolas secundárias brasileiras com a reforma de Francisco Campos. Por meio do decreto 19.890, de 18 de abril de 1931, estruturou-se todo o curso secundário nacional, introduzindo nele os princípios modernos da educação propostas da Congregação do Colégio Pedro II, o que também aconteceu na parte relativa ao ensino da Matemática.

Segundo Romanelli (1990), Francisco Campos deixou claro que seu objetivo era dar ao Ensino Secundário um caráter “eminente educativo” e a finalidade exclusiva do secundário era a formação do homem para atuação em todos os setores da atividade nacional. Com essa reforma, a frequência escolar passou a ser obrigatória, o currículo ficou seriado e a reorganização do ensino feita em dois ciclos, um fundamental de 5 anos e outro complementar de 2 anos, cujo objetivo era a preparação para o ensino superior.

A reforma de Francisco Campos também unificou as disciplinas Matemáticas, que agora tinham o nome de **Matemática**, a qual fundiu a Álgebra e a Geometria. A nova disciplina era ministrada nas cinco séries que compunham o curso Fundamental, com três aulas por semana em cada série. O objetivo do ensino da Matemática era, além do trabalho com a lógica dedutiva,

¹ Através do Decreto n.º 981 de 08/11/1890, fica estabelecido o Ensino Primário, destinado a crianças de 7 a 13 anos e o Ensino Secundário, destinado a alunos de 13 a 15 anos.

desenvolver outras “faculdades” intelectuais e cognitivas dos educandos, ligadas à utilidade e aplicações da disciplina em seu cotidiano. Para que esses objetivos fossem alcançados, era necessário um “[...] ensino baseado nos interesses dos alunos, que deveria partir da intuição e apenas aos poucos ir introduzindo o raciocínio lógico, que enfatizasse a descoberta, e não a memorização” (Miorim, 1998, p. 94).

Com isso, o aluno passaria a ser “um descobridor” e não “um mero receptor passivo de informações e conhecimentos”. Aboliu-se a prática de decorar conceitos sem raciocínio e o abuso de definições e regras. Introduziu-se a matéria por meio de situações-problema, enfatizou-se a importância das aplicações da Matemática no cotidiano e da história da disciplina.

Nas décadas de 1940 e 1950, as escolas secundárias se expandiram e a procura por essas instituições aumentou. Esse nível de ensino foi perdendo o seu caráter elitista e ficando mais acessível a toda população, por conta do aumento das escolas públicas e privadas.

Após a década de 50, alguns professores e matemáticos engajaram um movimento internacional para a reformulação do currículo de Matemática. Este movimento ficou conhecido como *Movimento da Matemática Moderna (MMM)* e alguns de seus objetivos principais eram recuperar e melhorar a qualidade do ensino da Matemática, unificar os três campos fundamentais da Matemática e a introdução de elementos unificadores como a Teoria dos Conjuntos, Estruturas Algébricas, Relações e Funções.

No Brasil, as novas ideias relacionadas à Matemática Moderna foram propostas pelo (GEEM- Grupo de Estudos sobre o Ensino da Matemática), que contribuiu na formação de professores e na edição de livros didáticos para a difusão das ideias modernistas.

Várias críticas foram feitas ao ensino da Matemática baseado no Movimento (MMM), pois ele trouxe a volta do formalismo matemático e a ênfase exagerada na Teoria dos Conjuntos e nas Estruturas Algébricas. O ensino continuou “[...] sendo acentuadamente autoritário e centrado no professor, que expõe/demonstra rigorosamente tudo no quadro-negro” (Fiorentini, 1995, p.14). O aluno continuou sendo passivo e com a obrigação de reproduzir e imitar a linguagem e os raciocínios lógico-estruturais ditados pelo professor.

Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) 5692/71, a obrigatoriedade escolar passou a ser de oito anos e o ensino passou a ter dois níveis, sendo usada a denominação de 1.º e 2.º graus.

A Matemática passou a ter um caráter mecanicista e pragmático, reduzindo-se a um conjunto de técnicas, regras e algoritmos, não havendo, por parte dos professores, uma

preocupação em fundamentar ou justificar os conteúdos estudados. A aprendizagem da Matemática consistia em memorização e fixação dos conceitos ou princípios.

Algumas das finalidades do ensino tecnicista da disciplina era desenvolver nos alunos habilidades computacionais manipulativas e depois capacitá-los para a resolução de problemas e exercícios, ou seja, não era objetivo deste modelo formar indivíduos críticos e as atividades eram centradas em técnicas de ensino. Logo, os conteúdos eram vistos como meras regras e informações, professores e alunos ocupavam uma posição secundária no ensino, pois só executavam as tarefas.

A partir dos anos 70, se começa a sentir no Brasil a presença do construtivismo Piagetiano e alguns grupos de estudo iniciaram pesquisas acerca do modelo de Jean Piaget. Mais tarde, na década de 80, em todas as regiões do país, já era possível encontrar grupos de estudo em Educação Matemática que se autodenominavam construtivistas.

Em 1985, o governo de José Sarney propôs o programa “Educação para todos”, no qual pretendia-se “socorrer” a educação brasileira que apresentava baixos índices na época. As escolas começaram a receber todas as camadas sociais, não tendo condições estruturais e pedagógicas para suportar toda essa demanda. Segundo Xavier (1994, p. 285), “Em 1987 existiam 17.456.348 de analfabetos com 15 anos ou mais no país e 41,4% das pessoas com 10 anos ou mais permaneciam menos de 4 anos na escola”.

Promulgada no governo de Fernando Henrique Cardoso, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9394/96) fez uma vasta mudança no sistema educacional brasileiro e o nosso país conseguiu, depois de muitos anos, e de várias reformas educacionais, universalizar o Ensino Fundamental. Com isso, as classes sociais mais excluídas começaram a ter acesso à escola e ao processo de escolarização.

Nesse retrato histórico trazido aqui, procurou-se mostrar como a Matemática, pouco valorizada até o final do século XIX, começou a ser incorporada nos currículos escolares como disciplina científica, somente no século XX com as propostas vindas dos professores do Colégio Pedro II. Todavia, vale ressaltar que o ensino da Matemática pouco se preocupava com o aluno e com suas características afetivas e cognitivas, preocupava-se somente com os conteúdos de ensino. A Matemática Moderna e o Tecnicismo são dois grandes exemplos de como era exagerada a valorização das técnicas operatórias, dos algoritmos e da memorização.

Ainda é possível encontrar consequências dessa formação matemática, Brito (2001) aponta que professores relatam dificuldades em trabalhar, por exemplo, com a resolução de problemas em sala de aula, por serem frutos desse ensino tecnicista, acabam ensinando aos seus

alunos de forma descontextualizada, fazendo com que muitos desses estudantes sintam aversão e medo de uma disciplina que é tão importante para a vida fora da escola.

2.2 Um histórico sobre o ensino das frações

Desde o século XIX, o ensino das frações tem passado por várias transformações, alguns estudiosos mais radicais defendem até que o conteúdo seja retirado das grades curriculares.

Viana (2008, p. 162), apresenta a proposta de “[...] extermínio das frações, sua retirada dos currículos, dos livros didáticos, das listas de conteúdo escolar...”, porém sente-se sem esperança em relação a sua campanha:

Acho que todos os que, algum dia, defenderam essa ideia, acabaram se debatendo com miudezas, com detalhes, e, sem que notassem, chegava a ‘hora da fração’ (quando toda a força delas, junto com seus seguidores, parece conjurar a eterna permanência no campo dos saberes escolares (Viana, 2008, p. 162).

Em seu trabalho, o autor traça uma analogia entre o imaginário associado às histórias de vampiros, as pesquisas e as preocupações dos docentes relacionadas com o ensino das frações. Segundo ele:

Seja como for, creio que vale à pena refletir sobre a necessidade de mantermos as frações em nossos livros e escolas... Eu gostaria de poder refletir a partir dos efeitos da sua retirada dos programas, acho que dessa forma estaríamos provocando alguma transformação, rumo a uma direção cujas rotas ainda não foram exploradas (Viana, 2008, p. 180).

Segundo Adelino (2014), em relação aos números decimais e às frações, não há um consenso entre qual conteúdo deva ser apresentado ao estudante primeiro, pois existem pesquisadores que defendem que o ensino das frações deve preceder o ensino dos números decimais; há os que defendem o contrário, primeiro os números decimais e, posteriormente, as frações; há os que defendem que os dois conteúdos sejam ensinados simultaneamente e, por último, os que afirmam que não se deve ensinar frações, apenas números decimais.

Durante muito tempo, as frações têm sido objeto de muitas discussões, mostrando-se um tema polêmico. Por isso, tal assunto merece neste capítulo, uma análise histórica de modo a favorecer a compreensão de sua presença nos currículos escolares.

A discussão feita aqui sobre o ensino e aprendizagem das frações, deve-se ao fato de que esse tema significa para muitos estudantes um desafio, exigindo deles uma bagagem matemática bem definida anteriormente. Muitos desses alunos acabam sentindo aversão ao

estudá-las, alimentando um sentimento de fracasso por não conseguirem compreender conceitos e não terem um bom desempenho nas avaliações escolares.

Os autores Moraes, Bertini e Valente (2021) apresentam em seu trabalho, uma vasta análise do ensino de frações no Brasil, desde a segunda metade do século XIX, quando o ensino das frações se justificava pelo fato de ser um conteúdo relevante no cotidiano dos alunos, até os dias atuais com a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). Esses autores analisaram duas obras didáticas do período Imperial: o livro didático “Pequeno curso de Arithmetica para uso das escolas primárias” de Ascanio Ferraz da Motta, edição de 1859 e “Primeira Arithmetica para meninos” do autor José Theodoro de Souza Lobo, datado do ano de 1874.

Na primeira obra, Motta (1859) traz o ensino de frações, na sequência, logo após as operações fundamentais e, posteriormente, o ensino dos números decimais, essa era uma das recomendações pedagógicas que orientava o trabalho dos docentes na época da obra em questão.

Figura 1 – Capa dos Livros didáticos de Motta (1859) e de Souza Lobo (1874)



Fonte: Retirado do repositório da UFSC².

A obra de Souza Lobo (1874) tem a ordem é inversa à primeira, pois segundo os autores, a partir da Lei n. 1.157 de 26 de junho de 1862, as escolas teriam 10 anos para introduzirem o sistema métrico decimal nas grades curriculares e ensinarem cálculos com esse novo sistema de numeração. Assim, a obra adiantou o estudo dos Números Decimais e suas operações para garantir, em sequência, o estudo do sistema métrico decimal e das frações.

O significado dado às frações, na época para Moraes, Bertini e Valente (2021), tem estreita relação com a sequência:

² Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/100350> e <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/100100>.

Considerando-se a sequência “operações-frações-decimais”, as frações significam operadores que dividem coisas da vida cotidiana em partes iguais, das quais se deseja tomar algumas delas. Já para a sequência operações-decimais-frações, as frações constituem razões entre dois números para uso em problemas de mudanças de sistemas de medidas (Morais; Bertini; Valente, 2021, p. 24).

Quanto à análise dos exercícios e problemas presentes em obras da época, os mesmos autores revelam que quando a sequência é frações-decimais, era esperado que os estudantes soubessem resolver cálculos de partição, quando se considera o valor de uma parte, já que todas devem ser iguais. Também era esperado que os alunos soubessem calcular o número associado a quantas fossem as partes solicitadas em um exercício ou problema, que fosse importante ao aluno fora da vida escolar, “um homem morrendo legou os $\frac{2}{5}$ de sua fortuna a 4 parentes; quanto tocou a cada um?” (Morais; Bertini; Valente, 2021, p. 25).

Contudo, na sequência decimais-frações os autores trazem uma necessidade da época em cálculos entre os sistemas antigos e o Sistema Métrico Decimal, além de cálculos dentro do próprio sistema decimal: “Seis hectolitros de certa mercadoria custaram 25\$500; quanto custarão 10 litros?” (Morais; Bertini; Valente, 2021, p. 26).

Para autores também, a Matemática apresentada desde a Independência do Brasil até as décadas finais do século XIX, era estritamente tradicional, centrada no conhecimento do professor, com o objetivo que os estudantes exercitassem os cálculos numéricos, pois assim os egressos fariam bom uso da Matemática na vida cotidiana.

Daligault (1870) traz em sua obra uma orientação aos docentes que os alunos fizessem uma série de cálculos e problemas matemáticos para que eles memorizassem modelos de resolução, principalmente em relação aos cálculos com as frações.

Para fazer com que os alunos adquiram o *conhecimento prático do cálculo*, o Professor deve lhes dar sobre cada uma das operações *numerosos problemas* a resolver. Mas, sobretudo, no estudo das frações é que se deve multiplicar as aplicações (Daligault, 1870, p. 234).

O manual na época também orientava aos professores o ensino primeiramente das Operações Fundamentais, seguido das frações e, por último, os números decimais. Pois para o autor, o “conhecimento desta parte da Arithmetica é quase indispensável para a solução de problemas relativos à regra de três, de juros, etc. (Daligault, 1870, p. 233).

Na era da Escola Nova e do método intuitivo, entraram em cena algumas discussões no cenário educacional brasileiro, como as preocupações com o desenvolvimento infantil e a importância de trazer para a escola aspectos da vida cotidiana dos estudantes.

No final do século XIX e início do século XX, manifestou-se o método intuitivo de ensino, baseado nos sentidos, na observação e na intuição. Já a Escola Nova adentra no Brasil entre as décadas de 1920 e 1930, tendo o aluno no centro do processo educacional e como papel de explorador da sua própria aprendizagem. Para Saviani *et al.* (2004), o principal objetivo do escolanovismo era a eliminação do ensino tradicional com fins individualistas, buscando assim, princípios de solidariedade e cooperação social.

Os pesquisadores Oliveira³ (2017 *apud* Moraes; Bertini; Valente, 2021, p. 28) e Pinheiro (2017) analisaram algumas obras da época e concluíram que a sequência didática para o ensino das frações se apresentava de modo distinto dependendo da proposta pedagógica.

Para Oliveira (2017 *apud* Moraes; Bertini; Valente, 2021, p. 28), na *Aritmética intuitiva*, ensinada nos tempos do método intuitivo, as frações ordinárias eram ensinadas após ou concomitantemente ao ensino das operações fundamentais e antes das frações decimais. Porém nos tempos da Escola Nova, o ensino das frações sucedia o ensino das operações e das frações decimais. A justificativa dada para isso se deve ao fato de que no cotidiano o estudante utiliza o sistema de numeração decimal e suas operações são mais fáceis, fato que se vincula aos aspectos relacionados à Escola Nova, um ensino que parte do fácil (concreto) para o difícil (abstrato).

No que se refere ao *significado* das frações, em todas as obras analisadas por Oliveira (2017 *apud* Moraes; Bertini; Valente, 2021, p. 28), não foram observadas mudanças nos diversos períodos estudados, sendo caracterizada como parte de um inteiro ou de um número, conforme afirma D'Ávila (1965, p. 230): “a fração vem de um inteiro: $\frac{1}{2}$ de 20 laranjas”.

Somente a obra de Trajano (1895) faz referência ao sentido das frações como divisão entre numerador e denominador como dividendo e divisor respectivamente e o quociente como a fração resultante.

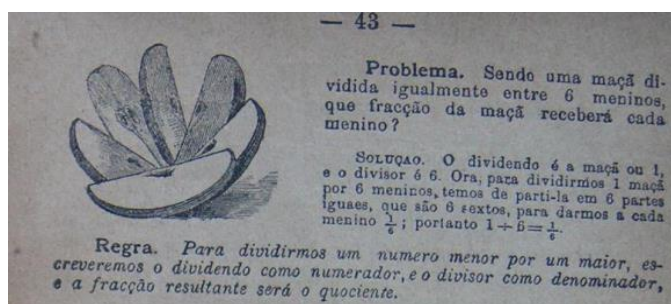
³ OLIVEIRA, M. C. *et al.* Os manuais pedagógicos e a formação de professores que ensinavam matemática no curso primário: In: MENDES, I. A.; VALENTE, W. R. (org.). **A Matemática dos Manuais Escolares, Curso primário, 1890-1970**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

Figura 2 – Manual de práticas escolares de D'Ávila (1965, p. 230)

- Das frações.** — Para compreender frações deverá o aluno no mínimo, assenhe-
rear-se das seguintes noções:
- entender o que é fração.
 - entender que $1/2$ é $\equiv$ a $3/6$, $4/8$, $5/10$, etc.
 - entender que o número de baixo do traço (denominador) significa em quantas partes foi a unidade dividida e o de cima (numerador), as partes tomadas.
 - entender a significação do traço usado.
 - que a fração se torna maior quando menor o denominador ou maior o numerador.
 - que frações de números diferentes podem ter o mesmo valor: $2/6 \equiv 1/3$.
 - que $1/2$ de um terreno, $1/2$ de uma laranja, $1/2$ de um metro valem a mesma coisa como fração.
 - que há $1/2$ maiores e menores, de acordo com a unidade dividida.
 - que a fração vem de um inteiro: $1/2$ de uma fruta, por exemplo, ou de um número: $1/2$ de 20 laranjas.
 - que multiplicando ambos os termos de uma fração pelo mesmo número a fração não se altera, etc.

Fonte: Retirado do repositório da UFSC⁴.

Figura 3 – Fração como quociente – Trajano (1895, p. 43)



Fonte: Retirado do repositório da UFSC⁵.

Conforme menciona o autor, uma maçã repartida igualmente, tem o numerador representando a maçã e o denominador representando o número de partes em que ela foi dividida.

Ná época, o ensino das frações ordinárias eram feitas a partir de inteiros representados por objetos ilustrados no livro como maçãs, pães, laranjas ou bolos. “Nesses casos, o denominador representa o número de partes que o objeto foi dividido e o numerador o número de partes tomadas, a relação da parte com o todo” (Morais, Bertini e Valente 2021, p. 32).

⁴ Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/160594>

⁵ Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104083>

Figura 4 – Ilustração relacionada às frações ordinárias na obra de Bucheler (1923, p. 144)



Fonte: Retirado do repositório da UFSC⁶.

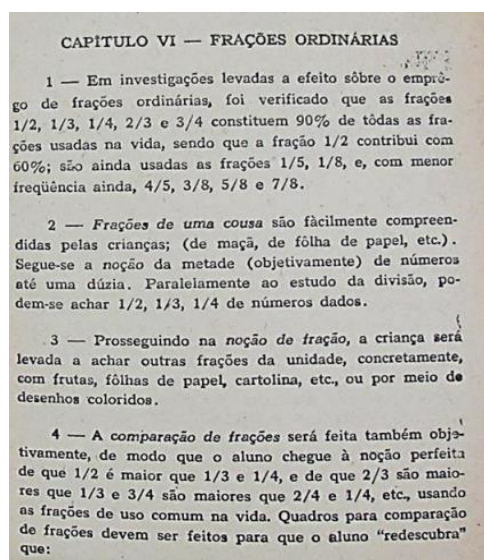
Quanto aos exercícios e problemas apresentados nos períodos citados anteriormente, no método intuitivo, os exercícios restringiam-se à ideia das frações que vem de um número, solicitando aos alunos, por exemplo, o cálculo de “ $1/10$ de 1 kg, 6 kg, 9 kg (em gramas)”, (Bucheler, 1923, p. 160). Porém, nos tempos da Escola Nova, os exercícios e problemas apareciam somente ao final do trabalho com as frações ordinárias, pois antes era proposto aos estudantes problemas e exercícios que envolvessem o *significado* das “frações que vêm de um inteiro” e os alunos eram convidados a desenhar a divisão do “inteiro” em determinada quantidade de partes e a escrever essa representação na forma fracionária.

Tanto no método intuitivo quanto na Escola Nova via-se a necessidade de aproximar os educandos dos saberes matemáticos da vida cotidiana, dando-se sempre uma introdução do tema estudado a partir de exemplos e objetos usados no dia a dia como maçãs, folhas de papel ou bolos. O professor sempre apresentava aos alunos objetos divididos em partes iguais e posteriormente, pedia aos estudantes que fizessem a mesma coisa. No método intuitivo, a ação centralizava-se no professor, sendo ele o responsável por trazer os elementos da vida cotidiana e agir sobre eles, porém na Escola Nova, a centralidade estava no aluno, sendo feitas atividades e ações baseadas nos interesses dos educandos.

Na obra de Albuquerque (1951, p. 133), a autora afirma que para o início da aprendizagem das frações, deve-se conter situações do cotidiano dos educandos, seguido do uso de exercícios.

⁶ Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/7075>.

Figura 5 – Orientação para o ensino de frações na obra de Albuquerque (1951, p. 133)



Fonte: Retirado do repositório da UFSC⁷.

Na década de 1960, no Brasil, estava a Matemática Moderna, produto de movimentos internacionais iniciados pelo Grupo de Estudos de Ensino da Matemática (GEEM), em 1962 no IV Congresso Nacional de Ensino da Matemática, cujo objetivo principal era oficializar uma proposta de organização da Matemática Moderna e sensibilizar os órgãos educacionais.

Em 1963, as professoras Anna Franchi, Manhúcia Liberman e Lucília B. Sanchez, juntamente com o GEEM e com apoio do Departamento de Educação do Estado de São Paulo, ofereceram o primeiro curso para professores de escola primária e produziram uma coleção de livros didáticos organizados a partir dos preceitos da Matemática Moderna. Essa coleção de livros, composta pelo exemplar do aluno e do professor, foi testada em escolas experimentais durante toda a década de 1960. Nesse tempo, o ensino das frações tinha por finalidade a construção dos números racionais e a fração como uma representação do número racional.

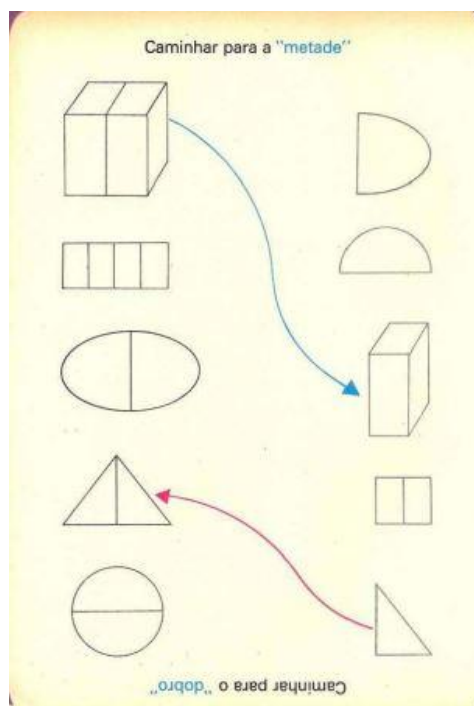
A coleção “Curso Moderno de Matemática para o ensino de primeiro grau” das autoras, (Franchi, Liberman e Sanchez) ocupou 2.º lugar nas vendas no período de 1964 a 1980. A sequência dada ao ensino das frações na obra é feita a partir do estudo das frações ordinárias, até chegar nas frações decimais, conceitos esses que seriam formalizados desde o 3.º ano da escola primária concomitantemente ao ensino das quatro operações fundamentais.

Os autores Moraes, Bertini e Valente (2021) fizeram uma ampla pesquisa sobre a coleção das autoras e concluíram que nos tempos da Matemática Moderna, desde o primeiro ano, já se explorava o conceito de frações com “metade, dobro, terça parte, triplo, quádruplo, quarta

⁷ Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/134314>.

parte”, mas sem fazer referência à definição formal de fração. No primeiro ano da escola primária, o trabalho realizado pelos professores partia do concreto e as orientações pedagógicas da época referenciavam Jean Piaget. Este trabalho concreto se iniciava com dobraduras de folhas ao meio e em 4 partes iguais e com cartazes desenhados pelos alunos que representavam as operações inicialmente realizadas por eles.

Figura 6 – Coleção “Curso Moderno de Matemática para o ensino de 1.º Grau”, vol. 1, Livro do Aluno (Lieberman; Sanchez; Franchi, 1974, p. 116)

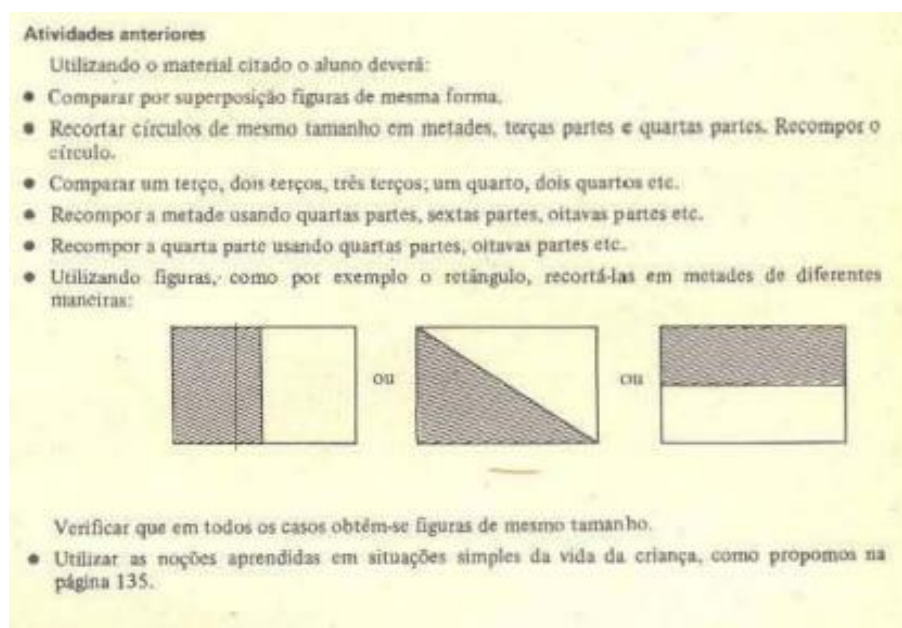


Fonte: Retirado do repositório da UFSC⁸.

No 2.º ano da Escola Primária, o objetivo era “[...] preparar o aluno à compreensão do conceito de fração (número racional)” (Franchi; Lieberman; Sanchez, 1975, p. 43) que seria trabalhado no 3.º ano da Escola Primária. Nota-se na coleção das referidas autoras que todo o processo de ensino é “desenvolvido com o objetivo de preparar o aluno para a “entrada” em um novo conjunto numérico, os racionais” (Morais; Bertini; Valente, 2021, p. 45).

⁸ Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/208789>.

Figura 7 – Comparação de frações, em Curso Moderno de Matemática para o ensino de 1.º grau (Lieberman; Sanchez; Franchi, 1975, p.43), Guia do Professor



Fonte: Retirado do repositório da UFSC⁹.

A formalização do conceito de fração dava-se nos anos posteriores, progredindo para as operações abstratas somente no 3.º ano da Escola Primária, porém sem a apresentação da terminologia formal, numerador, denominador, frações próprias e impróprias. Nessa etapa, estava presente também o *significado* de fração como um número racional, com atividades que contemplavam situações do cotidiano.

Nessa formalização conceitual, Lieberman e Sanchez afirmam no 3.º volume de sua coleção no exemplar dos professores, que um “número é racional absoluto, se e somente se, pode ser escrito na forma a/b onde a e b são números naturais e $b \neq 0$ ” (Sanchez; Lieberman, 1975, p. 28).

O que se pode afirmar a partir do apresentado na “Coleção Curso Moderno de Matemática para o ensino de 1.º Grau”, é que os *exercícios e problemas* no ensino de fração têm como foco principal a construção do conceito “número racional” por meio do exaustivo trabalho da equivalência de frações. Parte-se primeiramente, do intuitivo, pela manipulação de objetos, objetivando a etapa das operações concretas; segue-se para as representações pictóricas em direção à definição de número racional (Moraes; Bertini; Valente, 2021, p. 54, grifo do autor).

⁹ Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/208798>.

Com a construção do número racional, no 3.º ano do primário, a coleção analisada considera a fração como um número racional e como um ponto na reta, partindo deste momento, à construção dos números decimais.

O fracasso do Movimento da Matemática Moderna, na década de 1970, levou a elaboração de uma nova proposta para o ensino da Matemática, resultou na criação de um novo campo de conhecimento: a Educação Matemática, em meados da década de 1980.

Atualmente, o ensino das frações está baseado em documentos oficiais que foram analisados neste trabalho, são eles: os PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) e o Currículo Paulista (São Paulo, 2019).

2.3 O ensino das Frações nos PCNs, na BNCC e no Currículo Paulista

Em relação ao ensino da Matemática a partir de 1996 com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1996), o documento traz uma mudança significativa no ensino da disciplina, são propostas a resolução de problemas, a relação da Matemática com a vida cotidiana e a participação ativa dos alunos nas atividades, sendo esses protagonistas da sua própria aprendizagem.

Para os PCN (Brasil, 1998), a formação do cidadão não está relacionada somente à aprendizagem de procedimentos matemáticos, mas também à compreensão dos conceitos e o uso da Matemática no dia a dia. Segundo o documento, os conceitos matemáticos devem ser apresentados em sala de aula aos estudantes, como ferramentas na resolução de problemas para ajudar a desenvolver competências e habilidades importantes na formação do cidadão. O documento divide a Matemática em blocos de conteúdos: números e operações; espaço e forma; grandezas e medidas e o tratamento da informação.

Nos PCNs, o estudo sobre as frações inicia-se muito cedo e continua por toda a Educação Básica. No eixo Números, a introdução da fração ocorre no 2.º ciclo (4.º e 5.º anos do Ensino Fundamental), com os significados de parte-todo e razão, já no 3.º ciclo (6.º e 7.º anos do Ensino Fundamental) esses significados são retomados e são acrescentados a ideia de operador multiplicativo.

No 3.º ciclo também, o estudo das frações parte da exploração de seus significados, como a relação parte-todo, quociente, razão e operador. Nesse ciclo, os estudantes devem compreender que os números têm várias representações. Em relação às frações e aos números racionais, os objetivos da aprendizagem neste ciclo são:

- * ampliar e construir novos significados para os números naturais, inteiros e racionais a partir de sua utilização no contexto social e da análise de alguns problemas históricos que motivaram sua construção;
- * resolver situações-problema envolvendo números naturais, inteiros, racionais e a partir delas ampliar e construir novos significados da adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação;
- * identificar, interpretar e utilizar diferentes representações dos números naturais, racionais e inteiros, indicadas por diferentes notações, vinculando-as aos contextos matemáticos e não-matemáticos (Brasil, 1998, p. 64).

No 4.º ciclo (8.º e 9.º anos), os objetivos da aprendizagem dos números fracionários são:

- * ampliar e consolidar os significados dos números racionais a partir dos diferentes usos em contextos sociais e matemáticos e reconhecer que existem números que não são racionais;
- * resolver situações-problema envolvendo números naturais, inteiros, racionais e irracionais, ampliando e consolidando os significados da adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação;
- * Selecionar e utilizar diferentes procedimentos de cálculo com números naturais, inteiros, racionais e irracionais (Brasil, 1998, p. 81).

Os PCNs (Brasil, 1998) também constatarem que, apesar do número racional ser um conteúdo apresentado desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, os estudantes ainda chegam nos Anos Finais sem compreenderem os diferentes significados das frações e, também, os cálculos que envolvem esses números. O documento explica que essas dificuldades se dão ao fato de que, para compreenderem os números racionais, os discentes precisam quebrar alguns paradigmas que são construídos em torno dos números naturais, como, por exemplo:

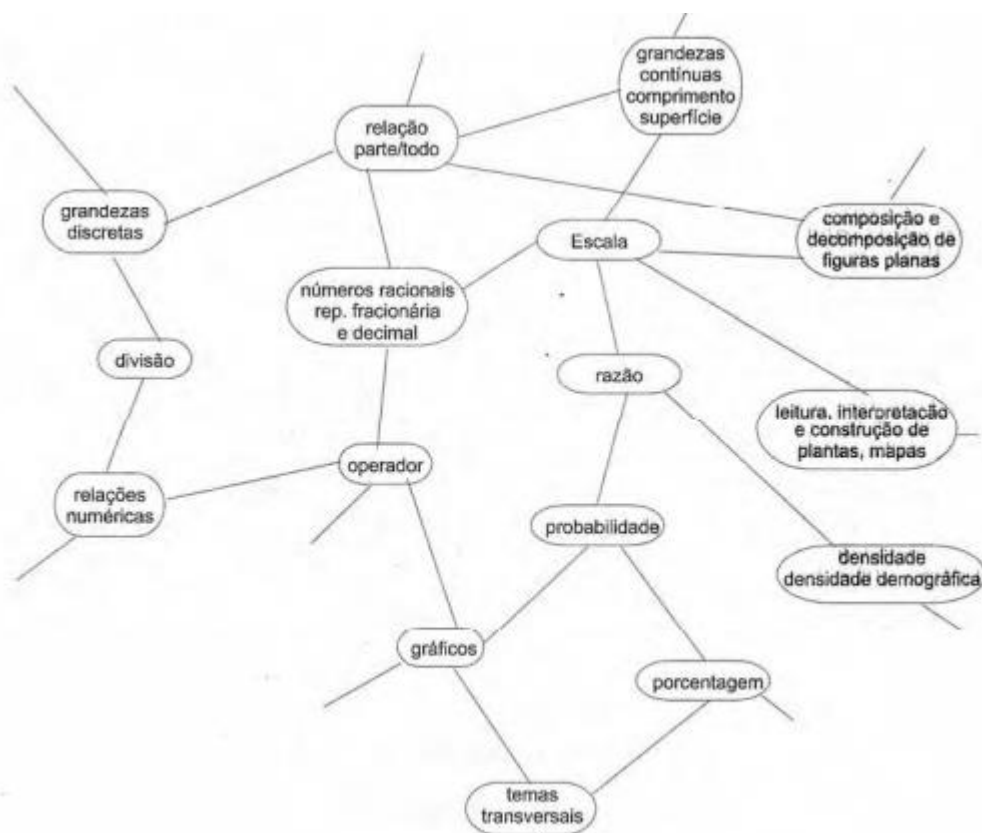
- Os números racionais têm várias representações e escritas, como as formas fracionárias e as decimais;
- A comparação entre os racionais é diferente dos naturais como, por exemplo, $9 > 8$, porém $\frac{1}{8} < \frac{1}{9}$;
- A multiplicação de um número natural por outro natural (diferente de 0 ou 1) resulta em um número maior, porém ao multiplicar, por exemplo, 21 por $\frac{1}{3}$ resulta em um número menor;
- Os números naturais possuem antecessor e sucessor. Porém os números racionais não, por exemplo, entre os números 0,6 e 0,7 existem números como 0,615 ou 0,67.

Ainda em relação aos números racionais, um dos objetivos do documento é levar os alunos a perceberem que somente os números naturais não dão conta do seu cotidiano.

Outro significado das frações trazido no documento é o quociente, que se diferencia quando se tem um inteiro dividido em partes iguais, o significado de razão é interpretado nos PCN (Brasil, 1998) como fração quando esta é usada como comparativo entre duas quantidades de uma mesma grandeza e o significado de operador multiplicativo é apresentado como, a fração que desempenha um papel transformador, ou seja, algo que atua sobre uma situação e a modifica.

São sugeridas ainda no documento, situações-problema por meio de notícias de jornais, receitas, bulas de remédio, entre outras situações do dia a dia. Ao professor, é proposto estabelecer as conexões entre os diversos conceitos abordados, sendo possível perceber assim que os conteúdos se relacionam, o que proporciona uma aprendizagem significativa para os estudantes.

Figura 8 – Número Racional: significados



Fonte: Brasil (1998, p. 139).

Para a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), as frações devem ser introduzidas desde os Anos Iniciais, por isso o documento propõe uma organização na qual esse conteúdo passa por várias etapas do Ensino Fundamental. Nele também são trazidas várias

mudanças em relação ao ensino dos números racionais, em que a cada ano as frações são revistas, porém de maneira gradual e mais profunda. Todas as habilidades que envolvem o tema descritas a seguir, foram colocadas como anexo para aprofundamento da leitura.

As frações são iniciadas no 2.º ano do Ensino Fundamental com a ideia de metade, terça parte e com problemas envolvendo dobro, metade, triplo e terça parte. A ideia nesse período é a de construção do vocabulário, são introduzidos os conceitos como metade e dobro, terça parte e triplo por meio da resolução de problemas que envolvam a habilidade (EF02MA08).

Para o 3.º ano, é proposto que os alunos compreendam os significados da divisão. Deverão ser introduzidos conceitos ligados às frações por meio da ampliação das ideias das repartições em partes iguais juntamente com os significados de metade, terça parte, quarta parte, quinta parte e décima parte. As habilidades descritas são (EF03MA08) e (EF03MA09).

No 4.º ano, o trabalho inicia-se com as frações unitárias mais usuais ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$) e é esperado que o aluno amplie seu conhecimento das frações unitárias para o centésimo. Destaca-se o ensino envolvendo a reta numérica para que seja favorecida a comparação e ordenação de números racionais. Nessa fase escolar, é descrita a habilidade (EF04MA09).

Já no 5.º ano, há a relação das frações com as representações decimais e percentuais e é introduzido o conceito da fração como produto de uma divisão e como parte de um todo. Os alunos já devem reconhecer os diferentes significados dos números fracionários e fazer sua leitura correta. Espera-se também que os discentes saibam representar as frações na reta numérica, tenham definidas a noção de equivalência e façam cálculos de porcentagem com representação fracionária. A BNCC traz 6 habilidades que devem ser trabalhadas nessa fase escolar, a saber: (EF05MA03), (EF05MA04), (EF05MA05), (EF05MA06), (EF05MA07) e (EF05MA08).

Até o final do primeiro ciclo do Ensino Fundamental, a fração está presente em habilidades que devem ser desenvolvidas pelos alunos, desde o 2.º ano até o 5.º ano, porém em relação aos significados de fração, as habilidades conceituam, em sua maior parte, na relação parte-todo e no quociente. A razão só aparece na BNCC (Brasil, 2018) quando ela define a relação proporcional entre segmentos. Ou seja, o documento não diferencia tanto os diversos significados das frações como o PCN (Brasil, 1998).

Para a BNCC, no 6.º ano do Ensino Fundamental, os alunos devem além de compreender os significados de parte-todo e quociente, comparar, adicionar, subtrair, multiplicar e dividir com números fracionários. Uma das aprendizagens essenciais nessa fase escolar é a mudança da representação decimal para a fracionária e vice-versa. Há a necessidade do trabalho com situações-problema que envolvam as operações fundamentais com os números fracionários e a

retomada do significado de frações equivalentes. As habilidades nessa etapa escolar são (EF06MA07), (EF06MA08), (EF06MA09) e (EF06MA10).

O 7.º ano traz a fração como razão e operador multiplicativo, além da ordenação e associação com pontos da reta numérica. As operações agora envolvem números negativos e os alunos precisam aplicar nos números inteiros os conceitos de fração. São contempladas as habilidades (EF07MA05), (EF07MA06), (EF07MA07), (EF07MA08), (EF07MA09), (EF07MA10), (EF07MA11) e (EF07MA12).

No 8.º ano os conceitos de fração trabalhados envolvem as dízimas periódicas e a fração geratriz. Agora, os educandos aprendem a transformar a dízima periódica em fração para que assim possam entrar nos números irracionais. A habilidade que envolve esse conceito é (EF08MA05).

Como pode-se perceber, o conteúdo de fração está presente em todos os anos do Ensino Fundamental, porém cada qual com suas complexidades. Desde muito cedo, os alunos começam a aprender sobre os números fracionários e, mesmo assim, carregam defasagens em seu aprendizado por toda a vida escolar.

Tanto os PCNs (Brasil, 1997, 1998) quanto a BNCC (Brasil, 2018) são um ponto de partida para a construção dos currículos estaduais e municipais. A BNCC (Brasil, 2018) orienta sobre as competências e habilidades essenciais esperadas no desenvolvimento dos alunos ao longo da Educação Básica. Já nos PCNs atualmente (Brasil, 1997, 1998), além da descrição das habilidades, são discutidas questões mais ligadas ao ensino e orientações sobre as dificuldades encontradas pelos alunos. Nos dois documentos, o trabalho com as frações inicia-se já no primeiro ciclo do Ensino Fundamental.

Algumas pesquisas como as de Mamede (2011), Cavalcanti e Guimarães (2008) consideram a importância do trabalho do professor com os diferentes significados da fração, esse trabalho aparece nos PCN, a partir do segundo ciclo, com os significados de quociente, parte-todo, razão e operador. Na BNCC o estudo da diferenciação dos significados, começa no 5.º ano pela parte-todo, estendendo-se até os significados de razão, operador e quociente nos 6.º e 7.º anos do Ensino Fundamental.

As autoras Lima e Silva (2021) fizeram uma ampla análise da BNCC (Brasil, 2018) e dos PCNs (Brasil, 1997, 1998) e concluíram que tanto nos PCNs (Brasil, 1997, 1998) como na BNCC (Brasil, 2018): “A proposta de aprendizagem das frações se inicia na vida escolar das crianças nos primeiros anos de escolaridade e, em contrapartida, pesquisas apontam que existe uma enorme dificuldade na aprendizagem deste conteúdo em toda a educação básica” (Lima; Silva, 2021 p. 373).

A respeito dos números Racionais no Currículo Paulista, foi feito para esse trabalho um levantamento das edições de 1992, 2008 e 2019. Esta análise mostrou uma diferenciação na forma de introdução do ensino do conjunto dos números Racionais, nas edições analisadas. Nos Guias Curriculares de 1992, o estudo dos números racionais é iniciado na 3.^a série do Ensino Fundamental e os conteúdos propostos para essa série são:

Figura 9 – Conteúdos a serem desenvolvidos na 3.^a série do Ensino Fundamental a respeito dos Números Racionais

Número Racional:
 Conceito de um número racional.
 Representação fracionária.
 Conceito de frações equivalentes.
 Comparação de frações de mesmo denominador ou de mesmo numerador.
 Adição e subtração de frações de mesmo denominador ou de frações que podem ser facilmente transformadas em outras equivalentes.
 Representação decimal, de um número racional.
 Comparação de números racionais na forma decimal.

Fonte: Retirado de São Paulo (1992, p. 43).

Para a 4.^a série do Ensino Fundamental, além da multiplicação e divisão dos Números Racionais, é introduzido também o conceito de porcentagem como fração de denominador 100:

Figura 10 – Conteúdos a serem desenvolvidos na 4.^a série do Ensino Fundamental a respeito dos Números Racionais

Números racionais absolutos:
 Forma fracionária: Retomada do conceito de frações equivalentes. Adições e subtrações de frações baseadas no conceito de equivalência.
 Multiplicação de um número natural por fração:
 Forma decimal: divisão de dois números naturais quaisquer e justificativa do aparecimento da vírgula no quociente e as transformações sucessivas nos restos obtidos.
 Adição, subtração, multiplicação e divisão de números racionais na forma decimal.
 Porcentagem.

Fonte: Retirado de São Paulo (1992, p. 61).

Na 5.^a série, o aluno deve estar apto a comparar frações e aplicar as quatro operações fundamentais com esses números, representá-los também na forma decimal e resolver problemas envolvendo medidas e porcentagem (São Paulo, 1992).

Para a 6.^a série, são propostos alguns conceitos como o de número racional relativo, as operações e as propriedades das operações com os números racionais.

Figura 11 – Conteúdos a serem desenvolvidos na 6.^a série do Ensino Fundamental a respeito dos Números Racionais

Números racionais:
 A noção de número racional relativo.
 Comparação, ordem e representação geométrica.
 Operações: adição, subtração, multiplicação, di-
 visão, potenciação e radiciação.
 Propriedades das operações.

Fonte: Retirado de São Paulo (1992, p. 95).

O Currículo Paulista de 2008 estabelece que na 5.^a série, nos objetivos de aprendizagem, as frações sejam abordadas por meio de comparação, representação e ordenação através das quatro operações. A ampliação desses conceitos ocorre na 6.^a série, através de representações e operações com as frações e decimais e na 7.^a série são abordadas as transformações das dízimas periódicas em fração geratriz e vice-versa (São Paulo, 2008).

Nessa proposta são abrangidos quatro blocos temáticos que são: Números, Geometria, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação. Os números racionais são contemplados no eixo denominado Números, que tem como objetivo:

A ampliação da ideia do campo numérico por meio de situações significativas que problematizem essa necessidade. Tais situações podem estar apoiadas na história [...] ou ainda em situações concretas de medida, onde se pode articular desde a relação entre notação decimal e fracionária de um número até a ampliação para o campo real [...] (São Paulo, 2008, p. 45).

A proposta contempla ainda a necessidade de o estudante compreender os Números Racionais e ver a Matemática como uma construção do ser humano, que busca sempre a resolução de problemas do cotidiano. Assim, através da história e da contextualização, o docente pode promover situação favoráveis e significativas para a aprendizagem do aluno.

O Currículo Paulista de 2019 (São Paulo, 2019) agrupa as habilidades do Ensino Fundamental em cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística, como proposto pela BNCC. As habilidades estão de acordo com a BNCC (Brasil, 2018) como já citadas aqui e não há alterações quanto aos documentos analisados.

2.4 O desempenho em Matemática do Ensino Fundamental Anos Finais da Rede Estadual de São Paulo no SARESP de 2017 a 2022

O Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) é aplicado ao final de cada ciclo 5.º ano e 9.º ano do Ensino Fundamental e 3.ª série do Ensino Médio. A escala de Matemática é comum aos quatro anos/série, permitindo identificar as competências e habilidades construídas pelos alunos, conforme a matriz de referência para a avaliação.

A interpretação da escala é cumulativa e os alunos que estão situados em um determinado ponto, dominam não só as habilidades associadas a esse ponto como também, as descritas em pontos anteriores.

Os resultados obtidos das avaliações externas dos Anos Finais do Ensino Fundamental em Matemática demonstram que os discentes têm apresentado pouco interesse nas aulas de Matemática, pois trazem consigo a crença de que não conseguem aprendê-la, por ser considerada por eles uma disciplina difícil. Com isso, esses estudantes acabam rejeitando, sentindo medo e aversão a tudo o que envolve Matemática, o que acarreta o desenvolvimento de atitudes desfavoráveis em relação à disciplina.

Para que este panorama se transforme, cabe ao professor e à escola proporcionarem aos estudantes experiências que os façam perceber que a Matemática é significativa para sua vida cotidiana e que possam compreender como uma construção do ser humano.

As alternativas para mudar essa realidade e provocar mudanças no ensino e aprendizagem da Matemática são criar condições para aumentar o interesse e a atenção. Consequentemente, poderá haver nos alunos o desenvolvimento de atitudes favoráveis em relação à disciplina através do uso de metodologias apropriadas por parte dos docentes, que tornarão as aprendizagens mais duradouras e significativas.

Inicialmente, fez-se uma análise dos dados contidos nos Boletins SARESP dos últimos cinco anos (São Paulo, 2021), possibilitando, assim, a descrição dos resultados obtidos em Matemática de 2017 a 2022 por alunos do 9.º ano do Ensino Fundamental da Rede Estadual de Ensino de São Paulo, da Diretoria de Ensino de Bauru e da Escola Estadual onde a presente pesquisa ocorreu. Por conta da Pandemia do COVID-19, não houve a ocorrência do SARESP no ano de 2020, por isso esse ano não foi analisado.

Considerando os níveis de proficiência, a classificação e descrição dos mesmos, de acordo com as Tabelas 1 e 2, são apresentadas as médias de desempenho da Rede Estadual de Ensino de São Paulo, da Diretoria de Ensino da Região de Bauru e da Escola onde foi realizada a pesquisa, no SARESP de 2017 e 2021.

Tabela 1 – Níveis de proficiência

Níveis de Proficiência	5.º ano - EF	7.º ano - EF	9.º ano - EF	3.ª série - EM
Abaixo do Básico	< 175	< 200	< 225	< 275
Básico	175 a < 225	200 a < 250	225 a < 300	275 a < 350
Adequado	225 a < 275	250 a < 300	300 a < 350	350 a < 400
Avançado	≥ 275	≥ 300	≥ 350	≥ 400

Fonte: Adaptado de São Paulo (2022, p. 15).

Tabela 2 – Classificação e descrição dos níveis de proficiência

Classificação	Nível	Descrição
Insuficiente	Abaixo do Básico	Domínio Insuficiente, por parte dos estudantes, dos conteúdos, competências e habilidades que são desejados para o ano/série em que se encontram.
Suficiente	Básico	Estudantes com domínio mínimo dos conteúdos, habilidades e competências, mas possuem estruturas necessárias para interagir com a proposta curricular no ano/série subsequente.
	Adequado	Alunos com pleno domínio dos conteúdos, habilidades e competências desejáveis para o ano/série escolar em que se encontram.
Avançado	Avançado	Alunos deste nível tem conhecimentos e domínio dos conteúdos, competências e habilidades acima do requerido ao ano/série escolar em que se encontram.

Fonte: Adaptado de São Paulo (2022, p. 15).

Quadro 1 – Médias de desempenho da Rede Estadual de Ensino de São Paulo em Matemática no SARESP de 2017 a 2022

9.º ano - EF	Média de desempenho	Nível de desempenho
2017	256,7	Básico
2018	255,6	Básico
2019	259,9	Básico
2020	Não houve Avaliação	
2021	246,7	Básico
2022	248,6	Básico

Fonte: Elaborado pela autora.

A menor média de desempenho da Rede Estadual em Matemática na avaliação foi a do ano de 2021. Por conta da Pandemia do COVID-19, os alunos ficaram quase o ano todo de 2020 em ensino remoto e essa é uma das justificativas para o baixo desempenho. O nível que foi alcançado em todos os anos foi o nível “Básico”, o que significa que os alunos apresentam um domínio mínimo dos conteúdos, competências e habilidades, mas possuem estruturas necessárias para interagirem com a proposta curricular no ano/série seguinte.

Quadro 2 – Distribuição percentual dos alunos da Rede Estadual de Ensino de São Paulo por nível de proficiência em Matemática no SARESP de 2017 a 2022

Ano Participantes	2017	2018	2019	2021	2022
Abaixo do Básico	23,2	26,3	24,9	34,2	33,5
Básico	61,4	57	54,9	51,5	51,5
Adequado	13,6	14,2	16,6	12,5	13,1
Avançado	1,8	2,5	3,6	1,8	1,9

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir dos dados presentes no Quadro 2, é possível observar que o percentual de estudantes da rede estadual que não alcançaram desempenho adequado nas edições analisadas, está em um elevado índice dos níveis “Abaixo do básico” e “Básico”, que se acentuou em 2021 e 2022, após o período de aulas remotas devido a Pandemia do COVID-19.

Quadro 3 – Médias de desempenho em Matemática da Diretoria de Ensino - Região de Bauru no SARESP de 2017 e 2022

9.º ano - EF	Média de Desempenho	Nível de Desempenho
2017	256,1	Básico
2018	255,2	Básico
2019	268	Básico
2021	238,9	Básico
2022	245,7	Básico

Fonte: Elaborado pela autora.

Em 2021, os alunos da Diretoria de Bauru alcançaram a menor média de desempenho, sendo a maior obtida em 2019, mas sempre no nível de proficiência “Básico”. Isso também pode dar-se ao fato do período de aulas remotas na Pandemia, sendo importante também o destaque que a DE Bauru tem médias abaixo das médias da rede estadual.

Quadro 4 – Distribuição percentual dos alunos da Diretoria de Ensino - Região Bauru por nível de proficiência em Matemática no SARESP de 2017 a 2022

Ano Participantes	2017	2018	2019	2021	2022
Abaixo do Básico	26,1	27,9	21,7	40,9	36,6
Básico	57,1	55,1	52,7	47,4	49,5
Adequado	12,9	13,3	17,4	10,3	11,4
Avançado	3,8	3,7	8,3	1,4	2,4

Fonte: Elaborado pela autora.

Os dados obtidos no Quadro 4 revelam o percentual de alunos da Diretoria de Ensino - Região de Bauru que não alcançaram desempenho “Adequado” em Matemática de 2017 a 2022, está no elevado percentual de alunos que estão nos níveis “Abaixo do básico” e “Básico”, principalmente nos anos de 2021 e 2022, após a Pandemia da COVID-19.

Quadro 5 – Médias de desempenho em Matemática da Unidade Escolar pesquisada no SARESP de 2017 e 2022

9.º ano - EF	Média de Desempenho	Nível de Desempenho
2017	229,5	Básico
2018	231,7	Básico
2019	246	Básico
2021	230,9	Básico
2022	233,2	Básico

Fonte: Elaborado pela autora.

Na Unidade escolar, cuja pesquisa foi aplicada, a maior média de desempenho foi alcançada em 2019 e a menor média em 2021 após a Pandemia da COVID-19, porém sempre com o nível de proficiência “Básico”, não destoando até aqui do alcançado pela Rede Estadual e pela Diretoria de Ensino da região de Bauru, mas com a média de desempenho ligeiramente inferior.

Quadro 6 – Distribuição percentual dos alunos da Unidade Escolar pesquisada por nível de proficiência em Matemática no SARESP de 2017 a 2022

Ano Participantes	2017	2018	2019	2021	2022
Abaixo do Básico	45,1	42,9	36,0	47,9	41,2
Básico	52,7	57,1	56,2	43,8	54,6
Adequado	2,2	0,0	7,9	8,2	4,1
Avançado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 6 especifica que o percentual de alunos da Escola Estadual referida, que estavam no nível “Abaixo do básico”, aumentaram e foi maior em 2021. Consequentemente, nesse mesmo ano, diminuíram o percentual de estudantes que se encaixavam no nível “Básico” de proficiência.

Considerando o objetivo geral desta pesquisa, faz-se necessário uma descrição das habilidades referentes aos Números Racionais e às Frações avaliadas no SARESP no 9.º ano do Ensino Fundamental, a partir da análise das Matrizes de Referência para a Avaliação – Documento Básico-SARESP (São Paulo, 2009), utilizadas atualmente e que são expostas a seguir:

Quadro 7 – Habilidades avaliadas no SARESP do 9.º ano do Ensino Fundamental de 2017 a 2022 referentes aos Números Racionais

H01- Reconhecer as diferentes representações de um Número Racional.
H02- Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.
H03- Reconhecer as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de “ordens” como décimos, centésimos e milésimos.
H04- Representar os números reais geometricamente na reta numerada.
H09- Utilizar a notação científica como forma de representação adequada para números muito grandes ou muito pequenos.
H10- Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação-exponentes inteiros e radiciação).
H15- Resolver problemas com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação).
H16-Resolver problemas que envolvam porcentagem.
H45- Resolver problemas que envolvam ideias básicas de probabilidade.

Fonte: Elaborado pela autora.

Além da realização desta sondagem, procedeu-se à análise da Escala de Proficiência de Matemática do 9.º ano do Ensino Fundamental, no SARESP de 2021, observando as habilidades referentes ao conjunto dos Números Racionais.

Quadro 8 – Escala de Proficiência de Matemática – SARESP/2021

Nível de Proficiência	Habilidade
Básico	Identificam a fração correspondente a uma razão.
Adequado	- Calculam 20% de 80 pontos. - Determinam a distância total de um percurso, dado a fração do trajeto já percorrida e o número de quilômetros restantes. - Identificam o significado de 30% confrontando com situações que envolvem fração e divisão. - Identificam uma fração equivalente a $\frac{2}{5}$. - Identificam a representação decimal de $\frac{1}{4}$ de um quilo. - Resolvem problema envolvendo porcentagem para determinar o valor de uma conta com acréscimo de 10%, sendo informado no enunciado que 10% são equivalentes. - Associam o número 3,25 a fração $\frac{13}{4}$, mesmo com a presença do distrator $\frac{3}{25}$. - Associam $\frac{2}{5}$ a uma porcentagem equivalente, em um contexto de contágio de doença. - Calculam o total de uma quantia a partir do valor correspondente a $\frac{3}{8}$ dessa quantia. - Calculam $\frac{2}{8}$ de uma quantia. - Resolvem problema envolvendo soma e divisão para determinar o valor total com a venda de um certo número de produtos, dos quais $\frac{2}{3}$ foi vendido a um preço e o terço restante por um outro valor. - Resolvem problema envolvendo divisão entre números fracionários para determinar a metade de uma fração unitária, em um contexto de receita culinária.
Avançado	- Calculam a porcentagem que representa a razão entre o número de quebra-cabeças (315) e o total de brinquedos (4500). - Determinam a quantidade de quadrinhos que devem ser destacados em uma figura retangular para que ela represente a fração $\frac{3}{5}$. - Localizam a posição do número $\frac{5}{100}$ em intervalos de $[0,1]$. - Reconhecem a representação fracionária (irredutível) e decimal de uma porcentagem. - Resolvem expressão numérica envolvendo o quadrado de frações e de números decimais, positivos e negativos.

Fonte: SARESP em revista, São Paulo (2021).

Portanto, esse primeiro capítulo teve por objetivo apresentar uma breve descrição do Ensino Fundamental no Brasil e suas modificações com o passar dos anos, depois de várias

reformas curriculares. Foi mostrado que esse nível de ensino mudou seus objetivos ao longo da história brasileira.

Nesse capítulo ainda, fica claro o papel da Matemática e do ensino das frações, bem como um estudo da abordagem dos números racionais a partir dos Guias Curriculares do Estado de São Paulo desde 1992 até o Currículo Paulista de 201, fez-se também uma análise do desempenho da Rede Estadual de Ensino no SARESP dos últimos cinco anos.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Psicologia da Educação Matemática e as atitudes em relação à Matemática

A Psicologia da Educação Matemática é uma área de estudo que vem sendo reconhecida internacionalmente no cenário das pesquisas acadêmicas há algumas décadas. Diversos estudos desenvolvidos por psicólogos, educadores e educadores matemáticos na área da Psicologia da Educação Matemática (PEM) tiveram reconhecimento a partir da 19.^a Reunião Anual do Grupo PEM na Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Psicologia (ANPEP), realizada em 1996 e liderada pela Professora Dr.^a Márcia Regina Ferreira de Brito, da UNICAMP.

A autora, que é considerada pioneira nas pesquisas em Psicologia da Educação Matemática no Brasil, destaca que “a psicologia da educação Matemática trata, basicamente, da aplicação da psicologia educacional à Matemática, prioritariamente à Matemática escolar” (Brito, 2011, p. 33).

Segundo ela, uma das finalidades da Psicologia da Educação Matemática são os estudos envolvendo as atitudes em relação a Matemática e conteúdos específicos da disciplina, quando estão associadas a variáveis como desempenho, gênero, habilidades, crenças de autoeficácia, dentre outras.

3.1.1 As atitudes e suas características

O estudo das atitudes tem ganhado destaque na literatura psicológica e educacional. A palavra “atitude” deriva do latim e sua definição geralmente está relacionada a uma disposição, e é confundida frequentemente com motivação e comportamento.

Em uma consulta ao Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa Michaelis (1998), *on-line*, o termo “atitude” é apresentado com sua origem etimológica relacionada à palavra “attitudine”, o qual se refere à ‘postura de um indivíduo’. Além disso, são apresentados os seguintes significados:

1. Modo de posicionar o corpo; porte, posição, postura. “combatentes em atitude de ataque”
2. Modo de comportar-se em determinadas situações ou conjunturas (em relação a pessoas, objetos etc.); comportamento, conduta, posicionamento. “atitude passiva”
3. POR EXT Procedimento afetado; afetação, pose, simulação.
4. PSICOL Tendência a reagir de forma positiva ou negativa a pessoas, objetos ou situações.
5. Tendência a agir de maneira coerente com referência a determinado assunto.
6. FILOS, PSICOL, SOCIOL Circunstância de pensamento e de vontade que indica a orientação seletiva de alguém diante de um problema ou de uma situação que diga respeito a pessoas, objetos, instituições etc., podendo envolver uma dimensão cognitiva, afetiva ou comportamental.

Por muitas vezes, o termo “atitude” vem sendo usado no cotidiano das pessoas para referir-se a algum tipo de comportamento ou sentimento. Porém, Brito (1996) mostra que a palavra atitude e a palavra comportamento não são sinônimas e não devem ser confundidas.

Ao longo do tempo, o conceito de atitude na PEM foi se transformando e evoluindo. Brito (1996), em sua tese de livre docência, realizou um vasto levantamento sobre as definições de atitude e é possível identificar as mudanças das quais o termo passou, desde uma concepção mais ligada ao corpo até uma concepção ligada a aspectos afetivos e cognitivos. Essa mesma autora realizou estudos diversos sobre as atitudes em relação à Matemática e mostrou, segundo a literatura especializada, definições diferentes para o conceito de atitudes, que varia de acordo com a época e o autor.

Uma das definições apontadas por ela é a de Bloom (1974 *apud* Brito, 1996). Para esse autor, as atitudes são uma disposição do indivíduo para “olhar” algo de modo positivo ou negativo. O mesmo autor salienta ainda, que as experiências de fracasso ou sucesso na escola, podem levar ao desenvolvimento de atitudes negativas ou positivas.

Tendo em vista o seu referencial teórico, Brito (1996) apresenta que as atitudes possuem componentes tanto do domínio cognitivo, como do afetivo e do comportamental.

Atitude é uma disposição pessoal, idiossincrática, presente em todos os indivíduos, dirigida a objetos, eventos ou pessoas, que assume diferente direção e intensidade de acordo com as experiências do indivíduo. Além disso, apresenta componentes do domínio afetivo, cognitivo e motor (p. 11).

A autora afirma ainda que as atitudes não são gerais, ou seja, possuem sempre um referente e está sempre relacionada a algum evento que pode ser interno e aprendido, com componentes afetivos e cognitivos, que são dirigidas a um objeto específico e variam de intensidade. Ela salienta também a importância de os professores de Matemática compreenderem a definição de atitudes e os fatores os quais as determinam, pois assim facilita-se a análise dos aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, bem como a melhoria no desempenho em atividades que envolvem os conceitos da disciplina.

Klausmeier (1977) também discute o conceito de atitude, salienta que as atitudes são uma “condição necessária” para que o ser humano realize bem uma tarefa e aponta também que, se o indivíduo possui uma atitude positiva em relação a alguma coisa ele procurará se aproximar dela, enquanto aquele que tem uma atitude negativa possuirá um comportamento de evitamento.

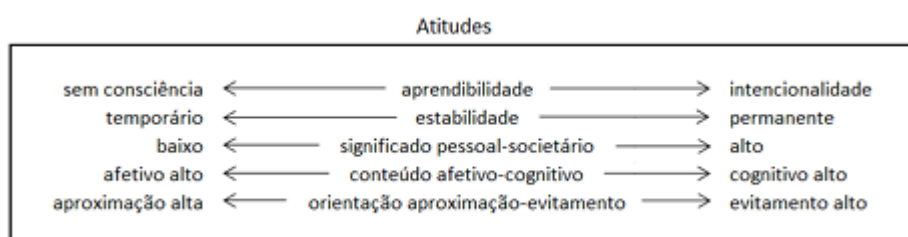
Conforme esse autor, a palavra atitude seria um conceito que pode ser definido tanto como uma entidade pública quanto como um constructo mental. Segundo ele, as entidades públicas são entendidas como a informação organizada que corresponde ao significado das palavras que representam as atitudes, significados esses que estão presentes em dicionários ou livros e podem ser considerados como um padrão de comportamento comunicativo. Por outro lado, o constructo mental refere-se às informações que são acumuladas pelos indivíduos em toda sua vida, de acordo com seu desenvolvimento e experiências. Portanto, para Klausmeier (1977), as atitudes são aprendidas e não inatas, podendo variar e se transformar ao longo do tempo.

Alguns estudiosos em Psicologia, como Eagly e Chaiken (1993), definem que uma pessoa pode manifestar-se de maneira contrária ou favorável a um determinado objeto e olhar algo de maneira positiva ou negativa, com aprovação ou desaprovação.

Em pesquisas recentes, Sander (2014) traz que a atitude é um dos elementos da ação e o comportamento tem origem em motivações intrínsecas e extrínsecas do indivíduo. Lima (2018) define que as experiências despertam atitudes no indivíduo, que a atitude é a expressão diante de vivências, podendo ser positivas ou negativas.

Tendo em vista que o comportamento é interferido pelas atitudes, Klausmeier (1977) define que as atitudes possuem cinco características marcantes:

Figura 12 – Atributos definidores de atitudes



Fonte: Klausmeier (1977, p. 414).

- Aprendibilidade

Todas as atitudes são aprendidas de forma intencional ou não. Logo, um indivíduo pode, de maneira intencional, aprender a se comportar de modo favorável ou desfavorável em relação ao objeto da atitude. Como também, pode se comportar sem intenção ou sem reconhecer as bases emocionais de suas atitudes e não ter consciência de quando ou como aprenderam essas atitudes sustentadas. Para Klausmeier (1977), a probabilidade da aprendizagem intencional de

atitudes favoráveis ocorrerem é maior quando os indivíduos que estiverem aprendendo reconhecerem que se sentirão melhor em relação a si mesmos, ou que irão contribuir com os objetivos de um grupo ou por serem recompensadas de alguma outra forma.

- Estabilidade

As atitudes podem, inicialmente, afirmarem-se e outras podem modificar-se ou desaparecerem ao longo de uma situação. Klausmeier (1977) diferencia atitudes, gostos e valores a partir da estabilidade. Os valores são mais gerais e o gosto se refere a algo mais específico, já as atitudes estão no meio dos dois termos.

Tratando-se da Matemática, o gosto refere-se a um conteúdo matemático mais específico, as atitudes podem trazer rejeição ou aceitação aos conteúdos ou até mesmo a própria disciplina Matemática e os valores entendem os papéis da Matemática atribuídos pelos indivíduos.

- Significado pessoal - societário

As atitudes podem interferir nas relações entre um indivíduo e outros ou até mesmo entre um indivíduo e coisas. Por exemplo, se uma pessoa tem uma atitude favorável em relação a outras pessoas, elas se aproximam com afeto, haverá entusiasmo na relação e elas irão expressar uma dependência emocional. Por outro lado, se as pessoas tiverem uma atitude desfavorável em relação às outras, elas provavelmente irão experienciar um isolamento, rejeição ou evitamento.

- Conteúdo afetivo-cognitivo

O componente *afetivo* de uma atitude refere-se aos sentimentos de uma pessoa em relação ao objeto da atitude, podendo ser essa relação agradável ou não. Logo, o objeto é agradável ou desagradável e pode ser evitado ou apreciado.

Já o componente *cognitivo* de uma atitude refere-se ao conteúdo informacional, ou seja, a concepção que um indivíduo tem a respeito de um fato ou objeto e de como esse objeto é representado.

Klausmeier (1977) apresenta que os professores tendem a apresentar atitudes pró e contra o objeto da atitude aos seus alunos e não levam em consideração suas implicações afetivas. Com isso, a instituição escolar passa a se tornar mais racional e sem eficiência para desenvolverem atitudes positivas nos estudantes, pois não pensam nas emoções que gerarão neles.

- Orientação aproximação-evitamento

Quando os indivíduos possuem uma atitude positiva em relação a alguma coisa, eles irão aproximar-se dela e defendê-la, caso contrário, os sujeitos irão evitá-la e apresentarem comportamentos negativos em relação a ela.

Logo, se a atitude do discente for favorável em relação à Matemática, ele se aproximará da disciplina para entendê-la e ter um bom desempenho em suas tarefas. Porém, quando as atitudes forem negativas, o estudante irá evitá-la e estudará a disciplina apenas para ser aprovado.

3.1.2 Atitudes em relação à Matemática

As atitudes em relação à Matemática ou a conteúdos específicos da disciplina - associados a algumas variáveis como desempenho, gênero, influências familiares, resolução de problemas, concepções, memória, crenças de autoeficácia, habilidades, com alunos da Educação Básica ou do Ensino Superior e professores da rede pública de ensino - foram objetos de estudo de algumas pesquisas importantes no cenário acadêmico atual (Brito, 1996; Gonzalez, 1995, 2000; Moron, 1998; Utsumi, 2000; Loos, 2003; Viana, 2005; Paula, 2008; Justulin, 2009; Tortora; Pirola; Sander, 2013; Sander 2014; Machado, 2014; Moraes; Pirola, 2015; Silva, 2017; Lima, 2018). Essas pesquisas são evidenciadas nessa fundamentação teórica e o destaque é para o estudo pioneiro da pesquisadora Brito (1996).

Na maioria das situações, a Matemática é vista como vilã e até como inimiga dos estudantes. Frequentemente, ouvem-se afirmações, por parte desses alunos, que a Matemática é difícil e por isso, não gostam dela.

Klausmeier (1977, p. 437) elenca várias atitudes que estão diretamente relacionadas com a instituição escolar. Algumas delas influenciam diretamente nas disciplinas.

- Gostar da matéria;
- Gostar do professor ou professora;
- Gostar dos colegas de classe;
- Gostar da escola de um modo geral (...);
- Trabalhar com entusiasmo e vigor (...).

Ou seja, o desenvolvimento dessas atitudes, que são influenciadas pela escola, impacta nas atitudes com relação às disciplinas escolares, interferindo no trabalho do docente e do estudante em sala de aula.

Klausmeier (1977, p.436) aponta ainda várias ações do professor que podem contribuir para o desenvolvimento de atitudes favoráveis com relação às disciplinas, como possibilidade

para gerar experiências agradáveis incentivar ao aprimoramento independente de atitudes, tais como:

- Colocar as atitudes a serem ensinadas sob a forma de objetivos instrucionais;
- Fornecer modelos exemplares;
- Possibilitar experiências emocionais e agradáveis;
- Ampliar experiências informativas;
- Usar técnicas de grupo para facilitar o envolvimento;
- Incentivar o aprimoramento independente das atitudes.

Brito (2001) destaca que o ensino das atitudes deveria estar presente nos objetivos de todos os níveis escolares e, somente com a compreensão das atitudes em relação à Matemática por parte dos alunos e professores, haveria um avanço na construção de atitudes favoráveis.

A formação de atitudes favoráveis motiva os alunos, fazendo com que eles se interessem pelos conteúdos tratados. As pesquisas têm mostrado que existe relação entre a confiança em aprender Matemática e o desempenho nessa disciplina. Coll (1998, p. 136) indica que “[...] as atitudes guiam os processos perceptivos e cognitivos que conduzem à aprendizagem de qualquer tipo de conteúdo educacional”.

O mesmo autor define também que, quanto ao seu ensino, as atitudes devem fazer parte do cotidiano e do currículo escolar, não como uma disciplina separada das demais, mas como “[...] parte integrante de todas as matérias de aprendizagem” (Coll, 1998 p. 135).

Para ele,

[...] se dava-se por certo que o ensino era bom, também seria boa a aprendizagem, sem levar em consideração o fato de que a valoração que cada indivíduo faz do que lhe é ensinado, da maneira como lhe é ensinado e de quem lhe ensina influi na forma decisiva no que há de aprender (Coll, 1998, p. 136).

Segundo Brito (2001), o desempenho dos alunos em Matemática está relacionado ao fato de gostarem ou não da disciplina. Logo, os estudantes que apresentam atitudes favoráveis em relação à Matemática, poderão ter um bom desempenho. Enquanto, aqueles que apresentam atitudes desfavoráveis podem nutrir um sentimento de medo, angústia e até mesmo aversão.

A autora enfatiza ainda que cabe aos professores propiciarem situações motivadoras para que os alunos desenvolvam atitudes positivas frente à Matemática e construam, significativamente o conhecimento estudado, cabendo também aos docentes estabelecerem e desenvolverem objetivos atitudinais nos estudantes. Além disso, os professores precisam estar atentos em não transmitir ideias pré-concebidas aos alunos.

Segundo a mesma autora, tudo o que for ensinado às crianças deve ter um caráter positivo, para que elas sintam a real necessidade de aprenderem os conteúdos e sintam-se à vontade para usá-los fora da escola nas situações cotidianas. Ao professor de Matemática cabe também ajudar os seus alunos a adquirirem confiança e prazer em aprender, pois os conhecimentos matemáticos são essenciais na vida cotidiana desses alunos, que estão cada vez mais inseridos em uma sociedade tecnológica.

Quando esses alunos se tornam autônomos no desenvolvimento de seu próprio conhecimento, eles adquirem mais confiança nas suas habilidades de raciocínio e de capacidade matemática. Portanto, o professor que encoraja a autonomia na aprendizagem dos estudantes, gera resultados positivos e duradouros na educação deles.

Alguns estudos demonstram ainda que, os professores com atitudes favoráveis em relação à Matemática encorajam seus alunos à independência, o que possibilita o desenvolvimento de habilidades e raciocínios básicos para resolverem problemas tanto na escola, quanto fora dela. Porém, os docentes com atitudes desfavoráveis podem tornar os estudantes dependentes, já que o professor é a única fonte de conhecimento.

Gonzalez (1995) aponta, em seu estudo, que a atitude dos docentes em relação à Matemática tem efeitos sobre o desempenho dos estudantes ao longo dos anos escolares. Quando o professor tem atitudes positivas, ele dá a oportunidade aos seus alunos de persistirem com seus próprios esforços, portanto é fundamental que as escolas ajudem professores e alunos a desenvolverem atitudes favoráveis com relação à disciplina.

Para Klausmeier (1977), muitas pessoas escolhem a área de educação para atuarem mesmo elas não gostando de Matemática. Isso deixa evidente que o professor não estimulará e motivará seus alunos a também gostarem de Matemática, já que ele próprio não possui facilidade com a disciplina. Nas séries iniciais o problema é ainda maior, pois os docentes escolhem a Pedagogia por ser um curso da área de Ciências Humanas, que possui poucas disciplinas de Ciências Exatas, se esquecendo que irão lecionar Matemática para o Ensino Fundamental.

3.1.3 As atitudes segundo o PCN, a BNCC e o Currículo Paulista

Em relação às atitudes, os Parâmetros Curriculares Nacionais, exemplar de Matemática (Brasil, 1998) do 3.º e 4.º ciclos do Ensino Fundamental, define que dentre os objetivos deste ciclo, os estudantes possam desenvolver “[...] o sentimento de confiança em suas capacidades

afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social” (Brasil, 1998, p. 7).

O documento enfatiza também: “A importância de o aluno desenvolver atitudes de segurança com relação à própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, de cultivar a autoestima, de respeitar o trabalho de colegas e de perseverar na busca de soluções” (Brasil, 1998, p. 15).

Em relação aos conteúdos atitudinais para o ensino da Matemática no 3.º ciclo (6.º e 7.º anos) e no 4.º ciclo (8.º e 9.º Anos) do Ensino Fundamental, os Parâmetros reiteram a importância que somente os conteúdos conceituais e procedimentais não dão conta de uma aprendizagem significativa.

Por isso, para que os alunos do 3.º ciclo possam apresentar segurança em relação aos seus conhecimentos, eles precisam perseverar, investigar, expressar-se com clareza e valorizar o trabalho coletivo (Brasil, 1998).

Já os estudantes do 4.º ciclo precisam de conteúdos atitudinais tais como a desenvolver a capacidade de investigação, ser perseverantes na busca de resultados em resoluções de problemas que englobam contextos diversos, usar diferentes representações matemáticas e valorizar o trabalho coletivo (Brasil, 1998).

Logo, segundo a análise feita do documento, verifica-se que o componente “atitude” é tratado explicitamente pelos PCNs de Matemática (Brasil, 1998) no 3.º e 4.º ciclos do Ensino Fundamental. Isso foi considerado na época, um avanço ao que se vinha sendo até então proposto para o ensino da disciplina, porém isso não garantiu alterações em relação às concepções e às práticas pedagógicas dos docentes nas salas de aula.

A BNCC (Brasil, 2018), diferentemente dos PCNs, tem caráter normativo para toda a Educação Básica. Em relação aos conteúdos atitudinais, verifica-se em sua estrutura, a não referência das atitudes de forma explícita. Segundo o documento, o aluno do Ensino Fundamental precisa ser capaz de: “identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações”, não fazendo alusão às atitudes (Brasil, 2018, p. 265).

Dugaich (2020) analisou em sua pesquisa as competências gerais estabelecidas pela BNCC (Brasil, 2018, p. 9 a 10), observando algumas referências às atitudes. Sendo proposto por meio delas, que os alunos da Educação Básica desenvolvam algumas atitudes positivas:

- em relação aos conhecimentos, o que se pretende é que o aluno seja ativo e capaz de “valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos [...] e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva”;
- “exercitar a curiosidade intelectual”, através da “investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade [...]”;
- comunicar-se por meio da utilização de “diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica [...]”;
- compreender a importância da tecnologia, porém fazendo um uso ético de suas ferramentas;
- ter organização, autonomia, liberdade determinação, esforço, autoconfiança e persistência, sendo capaz de elaborar seu projeto de vida, “
- adquirir conhecimento sobre si, “apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas”;
- fortalecer sua “autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários”.

Entre as oito competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, a BNCC refere-se à atitude de uma forma mais clara em uma delas:

3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, **sentindo segurança** quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, **desenvolvendo a autoestima e a perseverança** na busca de soluções (Brasil, 2018, p. 267, grifo do autor).

Como é percebido, os dois documentos trazem formas diferentes de abordar os conteúdos atitudinais em relação à Ensino Fundamental.

Em análise ao Currículo Paulista de Matemática (São Paulo, 2010), Dugaich (2020) observou que, assim como na BNCC, o documento não traz de forma explícita em seus componentes os conteúdos atitudinais. Somente em poucos desses princípios do Currículo é que se pode ver referências às atitudes. Foram analisados também, esses princípios nesse trabalho.

No princípio “*Uma escola que também aprende*”, a proposta traz uma mudança sobre a instituição escolar, pois esta nunca está pronta e acabada. É proposto que o dever da escola, não

é só a transmissão de conteúdos, mas também a estimulação para que os estudantes possam investigar, experimentar e serem protagonistas da sua própria aprendizagem.

O princípio “*Currículo como espaço de cultura*”, traz para o documento a seguinte afirmação:

Se não rompermos essa dissociação entre cultura e conhecimento não conectaremos o currículo à vida – e seguiremos alojando na escola uma miríade de atividades “culturais” que mais dispersam e confundem do que promovem aprendizagens curriculares relevantes para os alunos (São Paulo, 2010, p. 11).

Portanto, esse princípio reflete sobre a superação de situações que opõem cultura e conhecimento, pois o conhecimento reforça o sentido cultural da aprendizagem, tornando-se prazeroso ao ser aprendido e ao se aprender a aprender. Já sobre a reflexão acerca do papel professor, o documento nesse princípio, afirma que os docentes precisam ser parceiros e promover sempre nos alunos o desejo de aprender, sobretudo com seu exemplo.

Em “*Competências como referência*”, é pedida uma alteração no foco do ensino para aprendizagem, assim o currículo deixa de ser apenas um rol de conteúdos, alcançando um *status* que abarca além dos conhecimentos, atitudes, hábitos, costumes, valores, concepções, estratégias, modos de ser e de viver.

Em “*Articulação das competências para aprender*” é salientado que a escola precisa preparar também os indivíduos para a vida cotidiana e que “essa preparação não exige maior quantidade de ensino (ou de conteúdos), mas sim melhor qualidade de aprendizagem” (São Paulo, 2010, p. 18).

A “*Articulação com o mundo do trabalho*” garante que o Currículo não deve apenas formar profissionais para o mercado de trabalho, mas sim, que os estudantes enxerguem a transcendência do que estudam para sua vida no cotidiano, compreendendo o valor do trabalho para seu presente e futuro.

Finalmente, foi feita para este trabalho, uma análise do “*Quadro de conteúdos e habilidades de Matemática*” (São Paulo, 2010) no qual foi constatado que dentre as mais das setenta habilidades para o Ensino Fundamental segundo ciclo, não se pode afirmar que pelo menos uma delas esteja relacionada às atitudes, somente explicitam o processo cognitivo.

3.1.4 Escalas de Atitudes em relação à Matemática

Vários métodos permitem a compreensão das atitudes. Aiken (1961, 1963, 1970) foi um autor que fez muitas contribuições no estudo das atitudes, seus trabalhos são citados praticamente por todos os estudos sobre as atitudes em relação à Matemática.

Algumas escalas de atitudes em relação à Matemática são unidimensionais e tratam o fenômeno como um componente (gostar) ou (não gostar). Nessas escalas as razões de escolha de uma certa alternativa e os sentimentos com relação aos componentes não são inclusos.

Já as escalas multidimensionais verificam a existência e a intensidade das atitudes com relação à Matemática, essas escalas possuem diversos componentes. Nela estão incluídas proposições referentes, por exemplo, aos professores e aos métodos de ensino.

Segundo Brito (1996), a atitude assume aspecto multidimensional quando é voltada para um objeto, coisa ou evento, pois essas situações apresentam inúmeros componentes. Para a autora, como a Matemática envolve uma diversidade de conteúdos, isso faz com que os educandos apresentem sentimentos diferentes em relação a eles. Mostrando assim, gostarem ou não de certos temas em questão, por exemplo, o aluno pode gostar de frações e sentir aversão à Geometria.

Vários estudos já foram feitos sobre as atitudes com relação a conteúdos específicos ou a tipos de problemas matemáticos e foram elaboradas diversas escalas de proposições mais específicas, com o objetivo de medir o sentimento com relação ao tema como um todo.

A escala utilizada nesse trabalho foi adaptada e validada por Brito (1996), é do tipo *Likert*, composta por 21 (vinte e uma) afirmações que expressam sentimentos em relação à Matemática. Estas afirmações estão repartidas da seguinte maneira: em 10 afirmações são expressos sentimentos positivos e as outras 10 afirmações expressam sentimentos negativos. Foi acrescentada por Brito (1996), uma afirmação na qual verifica-se a autopercepção dos estudantes em relação ao seu próprio desempenho em Matemática.

Para cada afirmação, o aluno deve assinalar apenas uma alternativa dentre as quatro (concordo totalmente, concordo, discordo e discordo totalmente), que melhor expresse seus sentimentos em relação ao seu desempenho em Matemática.

Em seguida, são apresentadas as 21 afirmações:

Afirmações que expressam sentimentos positivos

03- Eu acho a Matemática muito interessante e gosto das aulas de Matemática.

04- A Matemática é fascinante e divertida.

05- A Matemática me faz sentir seguro(a) e é, ao mesmo tempo, estimulante.

- 09-O sentimento que tenho com relação à Matemática é bom.
- 11- A Matemática é algo que eu aprecio grandemente.
- 14- Eu gosto realmente de Matemática.
- 15- A Matemática é uma das matérias que eu realmente gosto de estudar na escola.
- 18- Eu fico mais feliz na aula de Matemática do que na aula de qualquer outra matéria.
- 20- Eu tenho uma reação definitivamente positiva com relação à Matemática: Eu gosto e aprecio essa matéria.

Afirmações que expressam sentimentos negativos

- 01- Eu fico sob uma terrível tensão na aula de Matemática.
- 02- Eu não gosto de Matemática e me assusta ter que fazer essa matéria.
- 06- “Dá um branco” na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando estudo Matemática.
- 07- Eu tenho a sensação de insegurança quando me esforço em Matemática.
- 08- A Matemática me deixa inquieto(a), descontente, irritado(a) e impaciente.
- 10- A Matemática me faz sentir como se estivesse perdido(a) em uma selva de números e sem encontrar a saída.
- 12- Quando eu ouço a palavra Matemática, eu tenho um sentimento de aversão.
- 13- Eu encaro a Matemática com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz em Matemática.
- 16- Pensar sobre a obrigação de resolver um problema matemático me deixa nervoso(a).
- 17- Eu nunca gostei de Matemática e é a matéria que me dá mais medo.

Afirmção relacionada à autoeficácia

- 21- Não tenho um bom desempenho em Matemática.

Os pontos da escala atribuídos a cada afirmação, variam de 1 a 4. Com os pontos de cada afirmação, é calculada uma pontuação que varia de 20 a 80 pontos, atribuídos conforme o critério seguinte:

- Para as afirmações que expressam às atitudes positivas:
 - Concordo totalmente – 4 pontos
 - Concordo – 3 pontos
 - Discordo – 2 pontos
 - Discordo Totalmente – 1 ponto
- Para as afirmações que expressam às atitudes negativas:
 - Concordo totalmente – 1 ponto
 - Concordo – 2 pontos

Discordo – 3 pontos

Discordo Totalmente – 4 pontos

A afirmação de número 21, não faz parte da escala original, mas foi acrescida por Brito (1996), durante sua adaptação e validação.

Portanto, essa pontuação traz a percepção da direção e da intensidade das atitudes dos estudantes em relação à Matemática. Com as pontuações de todos os participantes da pesquisa, é calculada uma média.

Nesta pesquisa, os estudantes que apresentaram pontuação “acima da média”, demonstraram ter atitudes mais positivas e os estudantes que ficaram “abaixo da média”, mostraram ter atitudes mais negativas.

3.2 O ensino das Frações e seu desenvolvimento no contexto escolar

Segundo Justulin (2009), a palavra *Fração* é derivada do latim *Frangere* que significa “quebra”, ou seja, uma parte de um todo. Essa ideia inicial, de que a fração é parte de um todo, os alunos aprendem no início do Ensino Fundamental. Nessa fase é muito comum o ensino pela manipulação de materiais concretos e representações como chocolate, pizza ou bolo para indicarem a divisão em partes iguais e a retirada de partes desse todo.

Prado (2000) defende que, para o ensino das frações, deve-se dar ênfase à história das frações e seria importante que os alunos passassem pela mesma lógica do desenvolvimento do conceito. Para a autora, é por meio da experiência que as crianças irão aprender os símbolos e a linguagem fracionária, para compreenderem e tornarem esses elementos significativos para o seu cotidiano.

Nunes e Bryant (1997, p. 191) afirmam que:

Com as frações as aparências enganam. Às vezes as crianças parecem ter uma compreensão completa das frações e ainda não a têm. Elas usam os termos fracionários certos; falam sobre frações coerentemente, resolvem alguns problemas fracionais; mas diversos aspectos cruciais das frações ainda lhes escapam. De fato, as aparências podem ser tão enganosas que é possível que alguns alunos passem pela escola sem dominar as dificuldades das frações, e sem que ninguém perceba (Bryant, 1997, p. 191).

Por isso que a linguagem matemática é fundamental para que as crianças entendam o processo e sintam-se integrantes dele. É crucial que os alunos compreendam a representação simbólica, refinando assim, seu conhecimento sobre as frações.

Conforme Prado (2000), muitos livros didáticos ainda carregam em seus exemplares, um formalismo Matemático e um ensino tradicional, apresentando os conceitos de forma mecanicista. Poucos deles utilizam, por exemplo, da história dos números racionais, o que deixa o conteúdo sem qualquer significado para os alunos.

No ensino das frações, o professor muitas vezes, encontra dificuldades em trabalhar com o desenvolvimento do conceito, por terem um maior contato somente com abordagens que valorizam a operacionalidade técnica e cálculos sem significado para os estudantes.

Sobre o ensino das frações, alguns trabalhos como os de Bezerra (2001), Rodrigues (2005), Justulin (2009) e Patrono (2011) apontam as dificuldades dos alunos em aprenderem frações. A forma como elas vem sendo abordadas pelos professores tem deixado o ensino e aprendizagem do conteúdo bastante limitados e fora da realidade dos estudantes. Com isso, os alunos acabam desenvolvendo certa aversão ao conceito, o que muitas vezes os impedem de compreenderem e desenvolverem os raciocínios adequados para solucionar problemas do seu dia a dia.

Especificamente, nos Anos Finais do Ensino Fundamental, as dificuldades dos estudantes na aprendizagem do conceito de fração tem sido foco de algumas pesquisas. Ponte e Quaresma (2011) e Moreira *et al.* (2010) relatam as diversas defasagens dos alunos e as dificuldades apresentadas na compreensão do conceito, representação, comparação, equivalência, operações, interpretação de situações cotidianas que envolvam todos esses conceitos e entendimento da divisão do todo (unidade) em partes.

Sobre a aprendizagem das frações, Lima e Brito (2005, p. 115) apontam que: “Para desenvolver corretamente o conceito de fração, a criança precisa ser solicitada a refletir sobre as seguintes questões: Qual é o todo? Quantos pedaços há no todo? São pedaços do mesmo tamanho?”.

Segundo Magina, Bezerra e Spinillo (2009), alguns professores relatam as dificuldades dos alunos com a elaboração do conceito de fração e para as autoras, esses problemas estão relacionados à forma como o tema é introduzido e abordado pelos docentes.

Justulin (2009) fez uma análise de diversos trabalhos que abordam o tema e concluiu que “o conhecimento do professor a respeito de frações e a forma de ensiná-lo podem levar a uma aprendizagem fragmentada ou pautada em aspectos mecânicos” (Justulin, 2009, p. 61). Assim, as pesquisas apontam a extrema importância da formação inicial e continuada dos docentes, pois o conhecimento dos professores a respeito das frações e a forma com que eles abordam o conteúdo, podem levar a uma aprendizagem tecnicista e fragmentada do tema.

Alguns enfoques e abordagens são encontrados em diversos trabalhos que estudam esse conceito: a pesquisa experimental, as metodologias ativas e o ensino pela percepção, através do contato dos alunos com materiais concretos que representem as frações, para que assim o estudante compreenda o conceito.

3.2.1 Histórico do conhecimento de Frações e sua origem

Segundo Boyer (1974, p. 9-10), “Os homens na Idade da Pedra não usavam frações, mas com o advento de culturas mais avançadas durante a Idade do Bronze parece ter surgido a necessidade do conceito de fração e de notação para frações”.

Caraça (1989) afirma que em todos os momentos da vida é necessário que se façam contagens como, por exemplo, um operário para saber se recebeu o seu salário corretamente e se ele dispõe de todo o dinheiro para pagar as suas despesas.

O autor define em sua obra que:

[...] os números racionais nascem a partir do momento em que o homem encontra dificuldade para exprimir uma razão não exata, quando há uma impossibilidade de divisão, assim feita uma subdivisão da unidade em n partes iguais, onde uma dessas partes caiba m vezes na grandeza a medir, a dificuldade surge quando m não é divisível por n . (Caraça, 1989, p. 35)

Na humanidade, o processo de contagem foi lento e gradual, com o desenvolvimento da Matemática, o ser humano teve a necessidade de organizar os números. Um exemplo dessa organização estava na civilização egípcia, que após as cheias do Rio Nilo, os homens egípcios precisavam fazer novas marcações em seus territórios. Então para esse povo, o fracionamento dos números acabava fazendo parte de seu cotidiano.

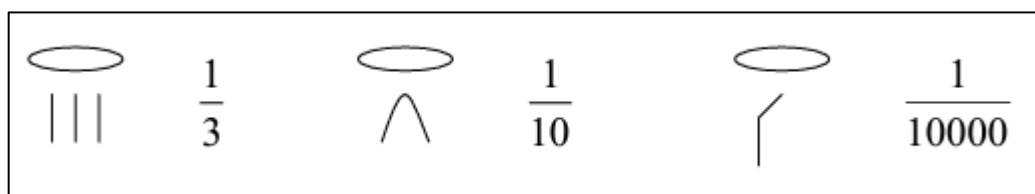
Os egípcios foram os pioneiros no uso dos números fracionários, porém essa civilização conhecia apenas as frações unitárias, com o numerador 1, com exceção do $\frac{2}{3}$. Para eles a fração $\frac{3}{5}$, por exemplo, era pensada como uma soma de três frações unitárias $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$ e $\frac{1}{15}$.

Caraça (1989) relaciona a origem da Geometria com o surgimento das frações. Em uma das narrações do seu livro, ele conta que o Rei Sesostri repartiu as terras do Egito entre a população e que cada habitante, deveria pagar seus impostos ao Estado conforme a área de sua propriedade. Após as inundações do Nilo, se o rio ocupasse parte dessas terras, os proprietários procuravam o Rei para que ele mandasse os cobradores medirem novamente os lotes invadidos pela água, para que a população pagasse os novos valores de acordo com a área de terra que havia ficado.

Para Eves (2004), os egípcios esforçaram-se para evitar algumas das dificuldades encontradas com as frações, representando-as como uma adição de frações unitárias, com exceção da fração $\frac{2}{3}$, pois consideravam essa fração especial nos processos aritméticos.

Para representar as frações unitárias, os egípcios faziam figuras ovais sobre alguns símbolos.

Figura 13 – Símbolos egípcios para representar as frações unitárias



Fonte: Justulin (2009)

Por conta das imperfeições nas anotações, a civilização egípcia não foi capaz de aperfeiçoar as noções de frações e não conseguiram organizar um sistema unificado de suas unidades de medida. Essa dificuldade de organização persiste na Idade Média e somente com o desenvolvimento das relações do comércio das Grandes Navegações é que a Matemática passa a contribuir com o avanço da sociedade Moderna.

De acordo com Merlini (2005), apenas no século XVI aparecem as frações com numerador maior do que o denominador e somente nos séculos XIX e XX as frações passam a ser compreendidas como divisão.

Justulin (2009) afirma em seu trabalho, que os números fracionários, assim como os demais, surgiram da necessidade de sobrevivência do homem e que desde o início da história, os indivíduos já associavam a contagem aos dias, as épocas de plantio e colheita, aos animais e para as transações comerciais.

3.2.2 Os diferentes significados das Frações

Estudos mostram que as frações aparecem com diversos significados, as pesquisas de Merlini (2005) e Santos (2005) citam estudos anteriores como o de Nunes *et al.* (2003). Quando o trabalho com as frações é iniciado, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, geralmente os docentes trazem primeiro o significado de parte-todo, pois esse é o mais abordado nos livros didáticos. As crianças contam o total de partes, colocam esse número no denominador e as partes pintadas no numerador.

Em relação ao ensino das frações, Justulin (2009), Lins e Silva (2007), Oliveira (1996) e Nunes *et al.* (2003) apontam que, em um primeiro momento, o conteúdo deve ser apresentado por meio de materiais manipulativos, pesquisa experimental e sequências didáticas. Para que assim, se alcance uma aprendizagem por meio da percepção e do contato dos alunos com objetos que representam frações, possibilitando a compreensão do conceito de fração.

Justulin (2009) baseada em vários trabalhos, destaca, seis concepções que devem ser consideradas quanto ao ensino das frações, deixando bem claro como diferenciá-las, para que não haja confusão entre esses conceitos. São elas: fração como número, como medida, como parte-todo, como razão, como quociente e como operador multiplicativo.

- *Fração como número*: que pode significar um número racional escrito na forma a/b , onde a e b são inteiros, com $b \neq 0$, podendo também ser escrito na forma decimal. Esses números expressam quantidades e são representados na reta numérica. Para isso, o professor pode solicitar aos alunos, atividades em que haja as transformações de frações em números decimais, ou vice e versa.
- *Fração como medida*: para esse conceito, Lins e Silva (2007, p. 10 *apud* Justulin 2009) afirmam que as frações são o resultado de se medir algo, usando sempre como referência uma parte da unidade. Para esse significado, pode ser solicitado aos alunos que pesquisem em receitas como, por exemplo, na composição de um suco, “em que são necessárias duas medidas do concentrado da fruta para cinco medidas de água” (Justulin, 2009, p. 64). Nesse caso as variáveis envolvidas, são grandezas contínuas. Para as grandezas discretas, esse significado é compreendido também na probabilidade de ocorrência de um determinado evento. Por exemplo: Em um sorteio, foram feitos 100 bilhetes para concorrer a um prêmio, meu filho comprou 5 bilhetes. Qual a probabilidade de ele ganhar o prêmio? A probabilidade desse experimento pode ser representada na forma fracionária $5/100$ ou $1/20$.
- *Fração como parte-todo*: nessa concepção, para que não haja confusão por parte dos alunos, deve-se deixar bem claro que, na partição de um todo em m partes iguais (denominador), delas são tomadas n partes (numerador), representando um processo de dupla contagem. Na seguinte situação, temos um exemplo desse conceito: uma pizza foi dividida em oito pedaços iguais, Ana comeu três desses pedaços. Que fração representa a parte que ela comeu?
- *Fração como razão*: De acordo com Justulin, a razão é entendida como “uma relação entre grandezas de mesma espécie ou como o quociente entre dois números” (Justulin,

2009, p. 65). Nas porcentagens, por exemplo, as razões são entendidas como divisão, já no caso das relações, a razão associa-se a ideia de comparação. No seguinte exemplo, retirado do livro didático “Matemática e Realidade”, da 6.^a série, é mostrado o uso das frações como razão: “Maria Clara vendeu seu apartamento e aplicou R\$ 8000,00 numa caderneta de poupança que, ao final de um ano, rendeu R\$ 960,00. No mesmo período, ela aplicou R\$ 5000,00 num fundo de investimentos que rendeu R\$ 800,00. Qual das duas aplicações teve maior rentabilidade?” (Iezzi *et al.*, 2000, p. 212).

Portanto, nessa comparação, pode-se comparar e avaliar qual aplicação é mais vantajosa:

- Na caderneta de poupança, a rentabilidade foi de $\frac{960}{8000} = \frac{12}{100} = 12\%$
- No fundo de investimentos, a rentabilidade foi de $\frac{800}{5000} = \frac{16}{100} = 16\%$.

Portanto, conclui-se que a rentabilidade do fundo de investimentos foi maior.

- *Fração como quociente*: nesse significado a fração aparece com a ideia de divisão ou repartição entre duas grandezas discretas ou contínuas. Por exemplo, uma barra de chocolate a ser partilhada igualmente entre cinco pessoas. Nesse caso tem-se duas variáveis (número de chocolates e número de pessoas), sendo correspondentes ao numerador e ao denominador, respectivamente. Com isso, conclui-se que a fração é correspondente à divisão (1 dividido por 5) e ao resultado da divisão (cada pessoa recebe $\frac{1}{5}$).
- *Fração como operador multiplicativo*: esse significado é atribuído a algo que transforma e modifica um número. Como, por exemplo, para calcular $\frac{1}{3}$ de algo, deve-se realizar duas operações sucessivas, com isso concebe-se o significado do operador como uma sucessão de divisões e multiplicações. Essas ideias também podem ser aplicadas ao cálculo de porcentagens quando se calcula, 30% de uma quantidade, ou seja, $\frac{3}{10}$ dessa quantidade.

Para Campos *et al.* (2006), ainda não existem pesquisas suficientes que abordem a diversidade e a complexidade desses conceitos. Desse modo, não se pode classificar de maneira absoluta quais significados ou distinções são centrais e quais não são. Os autores concluíram em sua pesquisa que, a maioria dos docentes não estão aptos a fazerem conexões coerentes entre razão e fração, também esses professores demonstraram dificuldade em conectar o

conceito de razão com a representação fracionária e apresentaram estratégias limitadas de ensino que superassem as concepções errôneas dos alunos em torno do conceito.

Quanto às implicações que devem ser feitas em sala de aula desses diversos significados, os PCNs (Brasil, 1997) veiculam que não é desejável tratar isoladamente cada uma dessas interpretações, pois o aluno precisa ter contato com diversas experiências concomitantemente, que permitam a compreensão desse campo numérico e que mostrem as necessidades de seu uso no cotidiano.

Nesse contexto, percebe-se claramente que a compreensão dos diferentes significados de frações e as diversas formas de abordagem, podem influenciar na aprendizagem dos conceitos, bem como nas atitudes dos alunos. Pois se os alunos não compreenderem adequadamente o conceito, esse fator pode levá-los a concepções equivocadas e gerar atitudes desfavoráveis em relação à Matemática, mais especificamente às frações.

Campos *et al.* (2006) concluem que:

A lógica da divisão para explorar a relação inversa entre o denominador e o valor da fração e a conexão entre conceito de razão e a representação fracionária poderia ter acionado como alavanca para a utilização desses invariantes com vistas a promover a compreensão de frações na criança (Campos *et al.*, 2006, p. 136).

Portanto, essas pesquisas apresentadas aqui dão indícios da necessidade de implantação de sequências didáticas que contemplem esses diversos significados de fração, pois elas são fundamentais para a compreensão e formação do conceito.

4 REVISÃO DE LITERATURA: RESULTADOS E CONTRIBUIÇÕES DE PESQUISAS RELACIONADAS ÀS ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA E ÀS FRAÇÕES

Esta revisão de literatura tem a finalidade de apresentar pesquisas que abordam o tema das atitudes em relação à Matemática e os trabalhos sobre o ensino das frações. As fontes de dados foram as bibliotecas digitais de Universidades como a UNESP (Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”) USP (Universidade de São Paulo), UNICAMP (Universidade de Campinas) e a PUC (Pontifícia Universidade Católica). Sendo consultados também pesquisas na base de dados da SCIELO (Scientific Electronic Library Online) e Portal CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Além de trabalhos publicados em anais de eventos Nacionais e Internacionais e revistas que abordam a Educação Matemática.

Segundo Alves (1992), a revisão de literatura é uma luz no caminho do pesquisador para que ele defina o problema de pesquisa e possa interpretar os resultados. Ela salienta que a revisão bibliográfica se baseia em dois aspectos importantes, sendo esses a contextualização de um problema dentro da área de estudo do pesquisador e a análise de referenciais teóricos pertinentes ao tema estudado.

A mesma autora ainda afirma que a produção do conhecimento não é um fato isolado, mas sim uma construção coletiva de vários pesquisadores, sendo também um processo contínuo em busca de aperfeiçoamento, complementação ou contestação de pesquisas anteriormente realizadas ao estudo do tema.

4.1 Pesquisas sobre atitudes em relação à Matemática

No Brasil, as pesquisas relacionadas ao tema atitudes em relação à Matemática tiveram início com os estudos de Brito (1996), que foi professora e pesquisadora do Departamento de Psicologia Educacional da Faculdade de Educação da Universidade de Campinas (UNICAMP). Os estudos dessa autora evidenciaram o fator afetivo como influenciador do processo de aprendizagem dos alunos em relação à Matemática.

A pesquisa de Brito (1996) teve por objetivo a verificação de atitudes positivas ou negativas de 2007 alunos de 1.º grau (3.ª a 8.ª séries) e das três séries do 2.º grau por meio de uma escala de atitudes em relação à Matemática, estabelecendo relações entre as atitudes dos estudantes e algumas variáveis tais como sexo, série, idade, grau, horas de estudo, auxílio nos estudos, reprovação, notas, profissão, escolaridade dos pais, compreensão dos conteúdos, atenção nas aulas de Matemática e a preferência por disciplina nas atitudes dos alunos.

O trabalho da autora analisou quatro escolas públicas de Campinas, com alunos que cursavam desde a 3.^a série do ensino Fundamental (antigo 1.^o grau) até a 3.^a série do Ensino Médio (antigo 2.^o grau) e os instrumentos de avaliação foram um questionário e a escala de atitudes com relação à Matemática adaptada e validada da escala elaborada por Aiken (1961) e revisada por Aiken e Dreger (1963).

De acordo com a pesquisadora, alunos da 3.^a série (4.^o ano) apresentam atitudes mais positivas e vão diminuindo até voltar a serem mais positiva no segundo grau. Durante as 7.^a e 8.^a séries (8.^o e 9.^o anos), as atitudes tendem a ser mais desfavoráveis devido à introdução da Álgebra formal e simbólica, pois esta exige um maior nível de abstração cognitiva. Para a autora, este é um momento que representa um divisor de águas na aprendizagem da Matemática, por se trabalhar com conceitos muito abstratos, distante da compreensão dos alunos.

A autora Brito (1996, p. 52) ainda ressalta que: “[...] o desempenho dos indivíduos é avaliado através de vários procedimentos, sendo os mais comuns, as provas e os trabalhos individuais e em grupo. A estas atividades são atribuídas notas e são essas notas que refletem o que é entendido pelo “bom” e “mau” desempenho” (Brito, 1996, p. 52).

A partir de então, demais estudos foram realizados em torno do tema. Pesquisas que focam na interferência de diversos fatores na aprendizagem e no desenvolvimento de atitudes, tais como o conteúdo, as habilidades, o desempenho, as crenças, a atenção, a confiança, a autoeficácia, o gênero, a família dentre outros. São estudos com diferentes participantes, como alunos da Educação Básica e Superior, ou grupos de professores e pedagogos, como os de (Gonzalez, 1995, 2000; Utsumi, 2000; Silva, 2001; Jesus, 2005; Justulin; Pirola, 2005; Paula, 2008, Sander; Tortora; Pirola, 2013; Sander, 2014; Lima, 2018). Essas pesquisas trazem aprofundamentos acerca das atitudes em relação à Matemática, o que conecta o conceito ao domínio afetivo, cognitivo e motor todos baseados em Brito (1996).

Gonzalez (1995) estudou o tipo, a ocorrência e a estabilidade das atitudes em relação à Matemática de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental e de alunos do curso de Magistério, o tema da pesquisa tratou das “Atitudes (des)favoráveis com relação à Matemática”. Participaram da pesquisa 203 professores do Ensino Fundamental de escolas públicas e 295 alunos do antigo curso de Magistério. Os instrumentos utilizados foram: uma escala de atitudes em relação à Matemática de tipo Likert composta por 22 afirmações e um questionário pessoal.

Os resultados da pesquisa apontaram que, os alunos iniciantes do curso de Magistério apresentaram atitudes negativas com relação à Matemática, porém os alunos concluintes demonstraram atitudes mais positivas. Em relação aos docentes, aqueles que estavam atuando

há pouco tempo ou com menos de cinco anos de trabalho, apresentaram atitudes desfavoráveis. Já aqueles que tinham maior tempo de profissão mostraram atitudes favoráveis.

Para a autora, o curso de Magistério favoreceu o desenvolvimento de atitudes mais positivas dos alunos, pois no curso havia disciplinas que permitiam aos estudantes um melhor conhecimento e aprofundamento dos conteúdos matemáticos.

No trabalho de Gonzalez (2000), foram pesquisados 121 alunos das terceiras, quartas e oitavas séries das redes municipal e particular de ensino. Os instrumentos utilizados foram a escala de atitudes em relação à Matemática, questionários informativos sobre a vida escolar dos alunos e suas opiniões. Alguns dos resultados obtidos mostraram que, o nível de confiança dos alunos está diretamente relacionado com o seu desempenho. Quanto ao gênero e às atitudes, a pesquisa mostrou que há um estereótipo social que a Matemática é uma disciplina de domínio masculino, afetando assim, a concepção e as atitudes dos alunos.

Um dos objetivos da autora foi a investigação das atitudes dos alunos e de seus pais em relação à Matemática, avaliando se há influência dos pais nas atitudes dos filhos e se as atitudes desses alunos também influenciam o próprio desempenho escolar na disciplina. A pesquisa também verificou o nível de confiança dos estudantes e analisou as relações entre o gênero e a formação de atitudes.

A autora destacou ainda, como a questão do gênero influencia os docentes, pois muitos deles tratam os meninos de maneira diferenciada. Para ela, os resultados merecem atenção redobrada por parte dos professores, pois eles precisam em suas aulas, proporem atividades que tenham a participação de todos os alunos, garantindo também que todos possam desenvolver atitudes positivas em relação à Matemática, para terem um bom desempenho na disciplina.

Utsumi (2000) estudou os procedimentos de resolução de problemas algébricos utilizados por estudantes das séries finais do Ensino Fundamental, as relações entre a escolha dos procedimentos e as atitudes em relação à Matemática. Foi considerada também a questão do gênero como uma variável dos dados obtidos.

A pesquisa foi desenvolvida com 256 alunos da 6.^a, 7.^a e 8.^a séries do Ensino Fundamental de uma escola pública de São Paulo. Foram usadas uma escala de atitudes em relação à Matemática, um questionário para caracterização do público-alvo e um teste matemático.

A análise dos dados evidenciou que as variáveis, reprovações, séries, hábitos de estudo, compreensão dos problemas e autopercepção do desempenho estavam altamente relacionados com as atitudes dos alunos em relação à matemática. A autora constatou, que estas variáveis

juntamente com a variável gênero e compreensão dos problemas, estavam ligadas à nota dos sujeitos no teste matemático.

O trabalho de Silva (2001) estudou a relação entre as variáveis atitudinais e o fracasso escolar entre alunos da 6.^a, 7.^a e 8.^a séries do Ensino Fundamental. A pesquisa foi realizada em 3 escolas da cidade de Campinas, contando ao todo com 552 alunos e 10 professores de Matemática.

Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram um questionário de caracterização, uma escala de atitudes e um roteiro de entrevista. Os resultados das atitudes identificaram que as variáveis mais significantes ligadas ao fracasso escolar estão associadas ao desempenho dos estudantes e a própria Matemática.

A entrevista com os alunos apontou que o professor é um fator de extrema importância diante do sucesso ou do fracasso escolar em Matemática e que os estudantes não percebem a utilidade da disciplina em seu cotidiano. Já a entrevista com os docentes mostrou que eles não se veem vinculados ao fracasso escolar de seus alunos e que atribuem esse fracasso, a outras causas não relacionadas a eles.

Justulin e Pirola (2005) elaboraram uma escala de atitudes do tipo likert, composta por 16 proposições, que identificaria o direcionamento das atitudes em relação à Matemática, com base na escala de atitudes validada por Brito (1996), cujo o objetivo foi a identificação de motivos pelos quais levariam os alunos a evitar a área de exatas e investigaram as atitudes em relação à Matemática na Educação Infantil. Os resultados mostraram que as crianças pequenas tinham atitudes positivas em relação à Matemática, porém conforme vão avançando na idade escolar, essas atitudes vão se negativando em relação à disciplina.

A pesquisa de doutorado de Jesus (2005) analisou o desempenho e as atitudes dos alunos em relação às operações aritméticas. Foram pesquisados 149 estudantes da 6.^a série do Ensino Fundamental, da cidade de Santos, litoral do estado de São Paulo. Os instrumentos utilizados foram a escala de atitudes em relação à Matemática e provas que continham operações com números inteiros. Os docentes que lecionavam para as turmas em questão, foram submetidos a uma entrevista semiestruturada. Os resultados apontaram uma correlação entre o desempenho na avaliação e as atitudes em relação à Matemática, porém não houve significativas diferenças entre o gênero e o desempenho nas operações aritméticas com os números inteiros.

Para a pesquisa de Paula (2008) participaram 22 alunos da 5.^a série do Ensino Fundamental. A autora utilizou com os alunos, a escala de atitudes em relação à Matemática, um questionário de autoeficácia Matemática e uma prova de Matemática do SARESP do ano de 2005. Com os responsáveis a pesquisadora utilizou uma escala de atitudes em relação à

Matemática, um questionário e uma entrevista. O estudo teve como objetivo verificar as atitudes em relação à Matemática de pais e alunos, se havia relações entre o desempenho matemático e as crenças de autoeficácia em Matemática dos estudantes.

Os resultados mostraram não haver relações entre as crenças de autoeficácia dos estudantes e seus desempenhos. Em contrapartida, há uma forte correlação entre as atitudes dos pais e o desempenho dos alunos. Para a autora, os professores e familiares devem considerar que a crença que os estudantes têm sobre suas habilidades matemáticas, podem influenciar no comportamento e na motivação deles.

Moraes (2008) identificou em sua pesquisa alguns fatores que estariam associados a atitudes negativas ou positivas em relação à Matemática de 345 estudantes da Educação Básica de escolas públicas do estado do Rio Grande do Sul. Entre o público-alvo do estudo, as idades dos participantes variavam entre 9 e 19 anos. Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram um questionário de levantamento de dados dos discentes, composto de questões fechadas, foram utilizadas também três escalas, das atitudes em relação à Matemática, de opinião em relação à Matemática e da relação do aluno com a Matemática.

Os resultados apontaram associação entre o desempenho e as atitudes em relação à Matemática, pois quanto melhor o desempenho, mais favorável mostraram-se as atitudes. Os estudantes que manifestaram ter uma boa interação com a disciplina, apresentaram ter atitudes mais positivas. Em relação à faixa etária, percebeu-se no estudo que, conforme a idade do aluno avança, há uma redução na probabilidade de manifestar atitudes favoráveis à Matemática.

Lopes e Ferreira (2011) compararam as atitudes em relação à Matemática de estudantes do 6.º e dos 9.º anos do Ensino Fundamental. Participaram da pesquisa 472 alunos de sete escolas públicas de Mariana-MG, sendo 313 alunos do 6.º ano e 159 do 9.º ano. Foram utilizados como instrumentos, uma escala de atitudes em Relação à Matemática e um questionário aberto contendo três questões que envolviam a opinião dos estudantes sobre as aulas de Matemática. Como resultado, obteve-se uma diferença significativa das atitudes dos discentes de 6.º e 9.º anos do Ensino Fundamental, que apresentaram atitudes mais favoráveis aos alunos do 6.º ano.

No geral, 64 alunos escolheram a Matemática com sua disciplina favorita (46 dos 6.º anos e 18 dos 9.º anos) e 109 alunos consideraram a Matemática a matéria que menos gostam (68 do 6.º ano e 41 do 9.º ano). O estudo apontou que alunos tendem a manifestar atitudes mais desfavoráveis em relação à Matemática à medida que avançam nos anos de escolarização.

Costa e Costa (2013) realizaram uma investigação entre as atitudes em relação à Matemática e o desempenho na disciplina de alunos do 6.º ano do Ensino Fundamental. Foram

analisados 37 alunos, com idades entre 10 e 14 anos de uma escola pública no município de Caririçu, interior do Ceará. Os autores utilizaram a Escala de Atitudes em Relação à Matemática e o desempenho dos estudantes foi investigado a partir das notas dos três primeiros bimestres na disciplina. Concluiu-se no estudo que existem evidências de uma relação positiva entre as atitudes em relação à Matemática e o desempenho escolar na disciplina.

Tortora, Sander e Pirola (2013) investigaram as atitudes de alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática e de Pedagogia em relação à Matemática e analisaram como essas atitudes interferem na escolha de seus cursos. A coleta contou com 185 estudantes os quais responderam um questionário e uma escala de atitudes em relação à Matemática (Brito, 1996). Destes alunos, 85 eram do curso de Pedagogia e 100 eram da Licenciatura em Matemática.

Como resultado, os autores constataram que os alunos da Pedagogia do 3.º e 4.º anos, os quais já haviam cursado as disciplinas referentes à Educação Matemática, apresentaram atitudes mais favoráveis em relação aos discentes do 1.º e 2.º anos do curso na qual a pesquisa foi realizada. Para os autores, essas disciplinas podem ter influenciado de maneira positiva as atitudes em relação à Matemática.

Quanto ao curso de Licenciatura em Matemática, os dados obtidos mostraram que foram as atitudes em relação à disciplina que levaram os estudantes a escolherem um curso da área de exatas.

Sander (2014) buscou compreender a prática de ensino da Matemática por meio da resolução de problemas. Participaram da pesquisa, 458 professores cursistas do Programa Pró-Letramento em Matemática, que é ofertado a docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em 36 municípios do interior do Estado de São Paulo. O objetivo da pesquisa foi investigar as possíveis mudanças de atitudes em relação à Matemática desses profissionais após a realização do curso.

Para a coleta de dados, foram usados questionários sobre as possíveis reflexões propiciadas pelo curso quanto ao ensino da Matemática, uma escala de atitudes em relação à Matemática, acompanhamento e gravações das aulas de 4 professores cursistas e a análise documental dos relatórios dos tutores do Programa.

Os resultados apontaram que o curso contribuiu com a prática dos professores quanto às metodologias diversificadas para o ensino da Matemática. Quanto à questão referente às atitudes em relação à Matemática, os dados mostraram que quando as atitudes tendem a ser mais positivas, o trabalho com a resolução de problemas está mais presente na prática dos docentes e esses assim, passam a ensinar os conteúdos de forma mais atrativa. Diferentemente dos professores do grupo anterior, os docentes com atitudes negativas, apontam críticas sobre

seu trabalho com a resolução de problemas e tentam facilitar os procedimentos de resolução, acreditando que assim, os estudantes terão um desempenho melhor.

Lima (2018) investigou o desenvolvimento de atitudes favoráveis e a autoconfiança em relação à Matemática em alunos dos 4.º e 5.º anos do Ensino Fundamental. Por meio da resolução de problemas não estruturados, que foram utilizados como instrumento para o desenvolvimento da autoconfiança e das atitudes positivas em relação à Matemática, a autora averiguou a eficácia desse instrumento na mudança positiva dos educandos.

Foram pesquisados 16 alunos de uma escola pública estadual do município de São Carlos. Como eixo norteador, a pesquisa teve o levantamento de dados, a compreensão do comportamento dos estudantes, opiniões, expectativas e a análise da escala de Atitudes em relação à Matemática da amostra utilizada. Por meio dos dados, foi possível concluir que as atitudes negativas dos alunos mudaram para positivas e que a utilização de problemas não estruturados serviu como um instrumento eficaz para que os alunos despertassem seu conhecimento e utilizassem os conteúdos de forma prazerosa.

4.2 Pesquisas sobre as Frações

Moutinho (2005) investigou as concepções de estudantes da 4.ª e 8.ª séries do Ensino Fundamental quando estão à frente de problemas que abordam os cinco significados de fração, propostos por Nunes et. al (2003), sendo pesquisados 65 alunos da 4.ª série e 58 alunos da 8.ª série de duas escolas públicas da cidade de São Paulo.

Os resultados apontaram que os estudantes da 4.ª série mostram ter maior concepção da fração como parte-todo e os estudantes da 8.ª série, recorrem mais às técnicas operatórias, tendo, assim, um desempenho inferior quando comparados aos alunos da 4.ª série. A conclusão que o autor chegou foi a necessidade de uma abordagem mais ampla do campo conceitual da fração, com base no uso de diferentes situações e nos distintos significados de fração para uma melhor aprendizagem do conceito ao longo de todo o Ensino Fundamental.

Merlini (2005) realizou um estudo com estudantes de 5.ª e 6.ª séries do Ensino Fundamental sobre o conceito de fração e seus diferentes significados. Participaram da pesquisa 120 alunos de duas escolas públicas da cidade de São Paulo. Os instrumentos de coleta de dados foram questionários pessoais envolvendo o conceito de fração e entrevistas com 12% da amostra. Os resultados apontaram um percentual abaixo de 25% no sucesso dos alunos, o que foi muito aquém do esperado. Para a autora, não houve, em nenhuma das séries pesquisadas, um desempenho equitativo entre os cinco significados de fração e que a abordagem que os

docentes fazem a respeito das diversas características de fração (proposto por Nunes *et al.*, 2003), não garante que o aluno construa o conhecimento desse conceito.

O estudo de Rodrigues (2005) contou com 13 alunos da 8.^a série do Ensino Fundamental, 31 alunos da 3.^a série do Ensino Médio e 29 alunos do Ensino Superior da área de exatas. Como instrumento foi utilizado uma avaliação composta por 48 questões envolvendo frações com os dois significados estudados pelo autor, em três níveis de dificuldade. A pesquisa teve por objetivo identificar aspectos do conceito de fração relativos aos significados de quociente e parte-todo, que não foram apropriados pelos estudantes após a aprendizagem formal desses conceitos.

Como resultado foi constatado que, independentemente dos níveis de escolaridade, os alunos apresentaram as mesmas dificuldades significativas em aspectos como nas situações envolvendo grandezas discretas, no papel da unidade nos problemas envolvendo frações e em alguns conceitos mais abstratos da construção dos números racionais, como a inclusão dos números inteiros.

Santos (2005) realizou um estudo realizado com 67 professores polivalentes e especialistas em Matemática do Ensino Fundamental, de sete escolas públicas da rede Estadual no município de São Paulo, sobre os diversos significados do conceito de fração. Foi proposto aos docentes que elaborassem seis problemas envolvendo o conceito de fração e posteriormente, os resolvessem. O autor constatou que tanto os professores especialistas, como os polivalentes dão maior valorização ao significado de fração como operador multiplicativo na elaboração desses problemas. Foram também encontrados indícios que para a resolução desses mesmos problemas, os docentes utilizam aspectos procedimentais como a aplicação de técnicas e algoritmos. Para o autor, estes profissionais carregam consigo fortes influências da Educação Básica na qual passaram, por exemplo, um ensino mecanicista composto somente pela memorização de regras e fórmulas, sem a conexão da Matemática com o cotidiano.

Para ele, “[...] parece haver uma lacuna entre o conhecimento do professor, conteúdo a ser ensinado e a forma como ele pode ser aprendido” (Santos, 2005, p. 112) e o autor prossegue afirmando que os conhecimentos dos professores e futuros professores sobre os conceitos matemáticos e aprendizagem da disciplina são muito limitados e marcados por suas próprias impressões e incompreensões.

O estudo desenvolvido por Magina, Campos e Nunes (2006) foi realizado com 70 professores polivalentes, não especialistas em Matemática, que atuavam em diferentes escolas públicas da rede estadual de ensino de São Paulo. Foi aplicado um instrumento diagnóstico, o qual se pediu aos docentes que analisassem individualmente as respostas dos alunos do segundo

ciclo ao resolver problemas que envolvessem frações. O instrumento continha 11 questões e o objetivo dele era que os professores explicassem como os alunos pensaram ao encontrarem a resposta dos problemas propostos.

A pesquisa teve por finalidade investigar os conceitos que os professores polivalentes tinham sobre fração. Obteve-se como conclusão, que a maioria deles apresentam dificuldades conceituais em representar numericamente situações de fração e de razão, e que não estão aptos a fazer conexão entre esses dois conceitos.

Foi observado pelos autores, que a maioria dos professores envolvidos, abordam o ensino das frações mecanicamente e não estão aptos a fazer a relação entre razão e fração. Também foi mostrado por eles, que os diferentes significados de frações são muito pouco explorados em sala de aula, isso porque nem os livros didáticos abordam devidamente todos eles, tampouco os professores

Teixeira (2008) traçou um diagnóstico das competências e concepções a respeito do conceito de fração, de 52 professores do 2.º ciclo do Ensino Fundamental de 15 escolas do município de Itabuna, no estado da Bahia. O autor elaborou e aplicou um instrumento investigativo composto por 33 questões, que compunham o perfil do professor e a suas competências, com base na resolução de cinco problemas que envolviam os significados de fração apresentados por Nunes *et al.* (2003). Como resultado, foi apontado que os docentes têm uma forte concepção a valorizar a fração com o significado de parte-todo e operador multiplicativo. Quanto à competência, constatou-se que esta aparece, na maioria das vezes, fortemente ligada à característica de parte-todo, seguidas das características de medida e quociente. No geral, os docentes apresentaram baixo desempenho na resolução de problemas envolvendo frações e como conclusão, o autor apontou ser necessário a ampliação do conhecimento matemático desses professores a respeito do tema, por meio de trabalhos que ajudem a expandir suas concepções a respeito do conceito de fração e de seu ensino.

Justulin (2009) investigou as relações entre o desempenho na solução de problemas e exercícios sobre frações e algumas variáveis afetivas como as atitudes em relação à Matemática, as atitudes em relação às frações, a série e o gênero. A autora validou uma escala de atitudes em relação à fração, cujo Alfa de Cronbach foi de 0,99443; um número considerado muito bom que comprova a fidedignidade do instrumento.

Foram pesquisados 95 (noventa e cinco) sujeitos, todos estudantes do Ensino Médio (1.ª, 2.ª e 3.ª séries) de uma escola pública pertencente à Diretoria de Ensino de Jaú, interior do Estado de São Paulo. Foram adotados como instrumentos de coleta de dados a escala de atitudes

em relação à Matemática, uma prova de Matemática de algoritmo, uma prova de Matemática conceitual envolvendo problemas e uma escala de atitudes em relação às frações.

Aos sujeitos foi aplicada uma prova que continha questões relacionadas às operações com frações. Em uma parte dessa avaliação, os educandos poderiam fazer a operação com qualquer procedimento, que poderia ser o M. M. C. (Mínimo Múltiplo Comum) e, na outra, não podiam utilizar esse recurso. Quanto ao resultado, esperava-se que os educandos conseguissem realizar as relações entre o conhecimento escolar sobre frações e o conhecimento que utilizavam no cotidiano.

Foi constatado pela autora que o desempenho dos alunos foi muito abaixo do esperado, pois muitos relataram não gostarem de Matemática e ao solicitar que realizassem os exercícios de frações sem utilizar o MMC, muitos estudantes deixaram em branco ou novamente resolveram por meio desse recurso. De forma geral, a autora evidenciou que os alunos que apresentaram atitudes positivas em relação à fração obtiveram os melhores resultados na solução de problemas e na avaliação aplicada. A pesquisadora também observou que os estudantes apresentam maior facilidade em resolverem exercícios padronizados e repetitivos, ao invés de solucionarem problemas, sendo isso um reflexo de como a Matemática escolar, desde os anos iniciais, tem se processado de forma tecnicista.

O trabalho de Campos e Silva (2009), realizado com 17 professores das primeiras séries do Ensino Fundamental de uma escola pública da Grande São Paulo, apontou no grupo docente grandes dificuldades relacionadas à parte conceitual dos diversos significados de fração.

Como objetivo, o trabalho investigou os diferentes aspectos relacionados ao conhecimento profissional dos professores, quando se trata das diversas características das frações. Foi feita também, uma análise de questões que envolviam o significado parte-todo e quociente, o qual apontou que o desempenho dos docentes foi melhor nas questões relacionadas ao significado quociente.

Quanto à aprendizagem das frações, os autores Campos e Rodrigues (2007, p.70) apontam que:

[...] a prática de sala de aula, entretanto, revela que mesmo alunos de nível médio ou superior apresentam dificuldades no trato com as frações e demonstram não conhecer aspectos relevantes do conceito de número racional, o que acarreta prejuízos à compreensão de novos conceitos matemáticos.

A pesquisa desses autores concluiu que tanto alunos do Ensino Médio quanto os do Ensino Superior apresentam as mesmas dificuldades dos estudantes dos outros níveis de ensino,

identificando as dificuldades deles referentes à definição de fração, em situações do cotidiano que envolvem o conceito. O estudo apontou também as possíveis causas dessas dificuldades, associando-as às práticas pedagógicas dos docentes mais comumente empregadas no ensino desse objeto matemático, pois o problema permanece significativo para alunos até mesmo de escolaridade elevada, do Ensino Médio até o nível superior.

Costa (2011) analisou e identificou as concepções e competências de professores especialistas em Matemática que atuam no 3.º e 4.º ciclos do Ensino Fundamental, no que diz respeito ao conceito de fração. O autor elaborou um instrumento diagnóstico composto pelo perfil dos profissionais, a elaboração de situações-problema e a interpretação das respostas desses docentes a respeito desses problemas. Participaram do estudo 21 professores, distribuídos em seis escolas e alguns dos resultados apontaram, que esses docentes apresentam uma compreensão restrita de fração, voltada apenas para os significados de parte-todo e operador multiplicativo. Além disso, foi apontado também uma ênfase por parte desses professores, em tratar a fração apenas do ponto de vista do algoritmo e uma confusão desses profissionais em utilizar a razão como fração, distanciando-os dos invariantes presentes nesse conteúdo.

Silva e Santos-Wagner (2012) analisaram as atitudes de 36 estudantes do sétimo ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Guarapari – SC, quando estão à frente de atividades que envolviam Números Racionais. Os alunos desenvolveram atividades sobre fração durante cerca de um ano, e segundo os autores, os discentes iniciaram os estudos em sala de aula com um olhar negativo sobre a Matemática, devido a impactos deixados pelos anos escolares anteriores e reprovações na disciplina.

Um dos objetivos do estudo foi compreender estratégias e raciocínios usados pelos alunos durante o processo de ensino de retomada do conceito de fração, sendo o foco principal da pesquisa, o envolvimento escolar e as atitudes em relação à Matemática dos estudantes da turma investigada.

Fundamentados nos trabalhos de Gómez Chacón (2003) e Santos (1994), os autores desenvolveram um experimento de ensino exploratório e aplicaram cinco atividades a respeito das frações. Os resultados apontaram que os alunos possuem muitas dificuldades no desenvolvimento de atividades aparentemente simples relacionadas ao tema, como na identificação do numerador e do denominador, no pronunciamento dos nomes das frações corretamente, na visualização e descobrimento de frações equivalentes e na identificação da fração correta que corresponde a uma figura.

Quanto às atitudes, os pesquisadores concluem:

Acreditamos também que o aluno constrói uma representação dele mesmo como alguém capaz, se a aprendizagem em sala de aula for uma experiência de sucesso. Se, ao contrário, for uma experiência de fracasso, o ato de aprender tenderá a se transformar em ameaça (Silva; Santos-Wagner, 2012, p. 63).

Para os autores, o professor de Matemática deve proporcionar os estudantes a criação de estratégias intelectuais e emocionais de aprendizagem, para que assim reconheçam o papel da Matemática na escola e na vida cotidiana.

Lima e Filho (2013) desenvolveram um estudo com 35 alunos de idades entre 11 e 12 anos do 7.º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública no município de Ilha Solteira, no estado de São Paulo. Os autores aplicaram dois questionários, com os quais pretendiam-se compreender as dificuldades apresentadas pelo público-alvo da pesquisa, com relação ao conteúdo das frações.

Um dos questionários era composto de 4 questões acerca do tema, contendo as quatro operações básicas, operações entre frações e problemas estruturados. Já o outro questionário era composto por 10 questões acerca das atitudes dos alunos com relação à Matemática, o qual foi elaborado a partir do questionário de Brito (1996).

Como resultado, os autores observaram que os alunos apresentaram dificuldades em relação aos conteúdos básicos, como as operações entre os números naturais e defasagens para resolver situações problemas, relacionadas à interpretação do que se tratava o texto do enunciado. Os autores apontaram na pesquisa a necessidade, por parte dos docentes, da elaboração de atividades que explorem o conceito de frações equivalentes, as nomenclaturas e o conceito de parte-todo.

Com o estudo, através de atividades lúdicas que os autores aplicaram, eles buscaram mudar as atitudes negativas dos alunos com relação à Matemática. A pesquisa se baseou em estudos anteriores desenvolvidos por Bezerra (2001), Moreira *et al.* (2010), Ponte e Quaresma (2011) e Patrono (2011).

As pesquisas discutem as dificuldades, tanto de alunos como de professores, na compreensão do conceito de frações, como na comparação, equivalência, representação, operações e na interpretação de situações cotidianas que envolvam todos esses conceitos, bem como as dificuldades na compreensão dos diversos significados das frações.

Dias (2018) realizou em seu estudo, um mapeamento de 39 trabalhos entre teses e dissertações produzidas em várias Universidades do Estado de São Paulo dos anos de 2000 a 2016, em relação aos números fracionários. Como principal objetivo, a autora pretendeu preencher as lacunas e superar os desafios ainda apresentados em relação ao tema. Ela também

analisou a abordagem dos números fracionários nos documentos oficiais e em materiais didáticos.

Os resultados apontaram avanços em relação à abordagem das frações por meio dos seus diferentes significados (parte-todo, medida, quociente, razão e operador) em todos os aspectos mapeados. Porém, destacou-se no trabalho, a ênfase exagerada na concepção da parte-todo e falta de estudos suficientes em relação ao tema no Ensino Médio, no Ensino Superior, na Educação de Jovens e Adultos e na Educação Inclusiva. A autora ainda sugere, nas considerações finais, que novas pesquisas surjam para abarcar aspectos relacionados ao conceito, para suprir as lacunas ainda deixadas por estudos anteriores.

A pesquisa de Dugaich (2020) estudou a relação entre as atitudes de alunos do 9.º ano do Ensino Fundamental, o uso de jogos pedagógicos e o desempenho em Matemática quando se trata das frações e dos números decimais. Para o estudo, a autora investigou o desempenho dos alunos em Matemática no SARESP, suas atitudes em relação à Matemática, às frações e aos números decimais. Participaram da pesquisa, 20 alunos do 9.º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual pertencente à Diretoria de Lins. Foram utilizados como instrumentos de coleta, uma escala de atitudes em relação à Matemática, uma escala de atitudes em relação às Frações, validada por Justulin (2009) e uma escala de atitudes em relação aos números decimais que a própria autora validou.

Os alunos responderam a um questionário informativo e fizeram uma prova de Matemática, cujo objetivo foi avaliar o desempenho em questões envolvendo a habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional. O principal objetivo da pesquisa foi estudar e criar jogos como uma ferramenta importante para desenvolver situações favoráveis ao ensino dos diferentes significados dos números racionais, impactando assim, positivamente nas atitudes dos alunos.

Como resultado, a autora apontou ser fundamental conhecer as atitudes dos alunos frente à Matemática e compreender as causas relacionadas a elas. O uso dos jogos mostrou um impacto positivo nas atitudes e no desempenho dos estudantes em relação às frações e aos números decimais.

4.3 Considerações sobre as pesquisas desenvolvidas

Por meio da revisão de literatura, foi possível evidenciar que são poucas as pesquisas que envolvem conceitos fracionários e a afetividade. Os estudos envolvendo as atitudes em

relação à Matemática mostraram investigações com diversos focos, como: a faixa etária, a formação de professores e as atitudes a conteúdos específicos da Matemática.

Por conta dessas pesquisas, pode-se afirmar que as atitudes sofrem diretamente influência da escola, dos professores, da série ou ano em que o estudante se encontra, de reprovações anteriores, das crenças que o estudante tem dele mesmo e do desempenho que ele tem nas atividades matemáticas. A escala de atitudes é o principal instrumento utilizado para investigação nessa área.

Outro fator importante relacionado às atitudes, tanto no desempenho como no desenvolvimento dessas, são os conhecimentos que os discentes têm sobre o próprio objeto da atitude. Quando este conhecimento é aprimorado pela escola, as atitudes tendem a se tornar mais favoráveis. Assim, além das atitudes não serem inatas, elas se modificam durante o percurso escolar do aluno.

No âmbito dos estudos com alunos da Educação Básica, pode-se dizer que as atitudes referentes à Matemática têm uma forte relação com o desempenho e com a forma que os docentes conduzem suas aulas, pois eles são agentes importantes para o fracasso ou sucesso na disciplina e é relevante que nas suas aulas, eles relacionem a Matemática com cotidiano de seus alunos.

As pesquisas revelaram também que ter habilidade para a Matemática não significa necessariamente que o aluno terá melhor desempenho e que despertar atitudes favoráveis e autoconfiança em relação à Matemática nos estudantes, faz com que eles tenham progresso e gosto pela disciplina.

Já as pesquisas em relação às frações mostraram que muitos docentes não fazem a relação correta entre os diversos significados delas. Sendo esses significados também pouco explorados em sala de aula. Muitos professores até sabem e conseguem resolver problemas que contenham frações com essas diferentes características, porém em sala de aula, prevalecem os saberes enraizados desde seu tempo de estudantes, principalmente quando é explorada a ideia de parte-todo.

Muitas vezes, esses profissionais, apenas limitam-se ao uso de material concreto e a livros didáticos que contém ilustrações de situações que envolvem apenas o significado de fração como parte-todo.

As pesquisas também apontaram a necessidade de uma boa formação inicial e continuada dos docentes, pois a formação de professores ainda é deficitária em conteúdo, no sentido de clareza conceitual e nas estratégias de ensino.

Em relação à aprendizagem das frações, as pesquisas revelaram que ainda existem muitas defasagens em relação ao conteúdo. Os alunos apresentam dificuldades em conceitos básicos e por isso não conseguem identificar as aplicações das frações em seu cotidiano, apresentando também dificuldades na resolução de problemas.

Os estudos também apontaram que tanto alunos do Ensino Fundamental, quanto alunos do Ensino Médio e Superior, apresentam as mesmas dificuldades em relação às frações, envolvendo aspectos com os diversos significados das frações.

5 METODOLOGIA

5.1 Problema de Pesquisa

A presente pesquisa buscou responder a seguinte questão: Que relações são evidenciadas entre as atitudes, o desempenho e os procedimentos utilizados por estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental em atividades extraídas do SARESP envolvendo frações?

O problema de pesquisa permite outras indagações como:

- 1) Como se apresentam as atitudes dos estudantes do 9.º Ano do Ensino Fundamental em relação à Matemática?
- 2) Como se apresentam as atitudes dos estudantes do 9.º Ano do Ensino Fundamental em relação às frações?
- 3) Quais os procedimentos utilizados pelos estudantes na resolução de questões extraídas do SARESP que envolvem frações?
- 4) Em que medida as atitudes em relação à Matemática interferem na aprendizagem dos estudantes?
- 5) Em que medida as atitudes em relação às frações interferem na aprendizagem do conceito pelos estudantes?

5.2 Método

Para o presente estudo, foi utilizada a metodologia de abordagem qualitativa apoiada em dados quantitativos, pois compreende-se que os dados quantitativos e as informações qualitativas se integram. Houve a mensuração por meio de gráficos, tabelas e as escalas de atitudes; fez-se também a interpretação das respostas escritas pelos estudantes no questionário informativo e na prova sobre os conceitos de fração, a qual continha questões do SARESP de edições anteriores.

Para Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa de cunho quanti-qualitativa tem como característica a profunda investigação dos objetos pesquisados e envolve o pesquisador com o objeto de pesquisa, por meio de entrevistas e observações. Os autores também afirmam que em alguns momentos, a pesquisa qualitativa pode ter dados quantitativos, pois esses dados sugerem algumas tendências que podem trazer informações descritivas acerca dos participantes.

Gatti afirma que “[...] os conceitos de qualidade e quantidade não estão totalmente dissociados na pesquisa” (Gatti, 2010, p. 29), pois mesmo que de um lado há quantidade a ser traduzida, no outro lado há também um fenômeno a ser interpretado qualitativamente.

Goldenberg (2004) defende que o conjunto de vários pontos de vista e as diferentes maneiras de coletas e análise dos dados permitem uma identificação e uma compreensão mais ampla de um problema.

Dessa forma, esta pesquisa tem caráter qualitativo. Pois tem como objetivo, a investigação das correlações entre o desempenho escolar e as atitudes em relação à Matemática e às frações de alunos do 9.º Ano do Ensino Fundamental, com a forma com que eles resolvem questões do tema, mais especificamente, as questões do SARESP. Para isso, necessitou-se também da utilização de dados quantitativos para descrever as atitudes dos estudantes em relação à disciplina e às frações.

5.3 Delineando o contexto

A Escola Estadual onde ocorreu a pesquisa de campo foi escolhida por estar localizada na cidade onde reside a autora desta dissertação. A Unidade Escolar é pertence à Diretoria de Ensino da Região de Bauru, sendo a única instituição pública estadual no município e situando-se em um bairro próximo ao centro da cidade. Ela oferece os anos finais do Ensino Fundamental e Médio, em formato de Ensino Integral, atendendo em média 670 alunos. Também oferece o Ensino Médio, em formato de Ensino Regular no período noturno, com cerca de 100 alunos.

Tem uma equipe gestora formada pela diretora, duas vice-diretoras que trabalham com o Ensino Integral e um vice-diretor que atende o Ensino Regular Noturno. Existem também duas coordenadoras pedagógicas que pertencem à Escola de Tempo Integral.

As classes são numerosas, tendo em média 35 alunos. Há uma sala de Informática, um laboratório, uma sala de leitura com bom acervo e uma quadra de esportes bem estruturada.

Depois de escolhida a instituição, e da aprovação do Comitê de Ética, foi solicitada a autorização para a realização do presente estudo à Senhora Diretora da Unidade Escolar (Apêndice A). Concedida a devida autorização, encaminhou-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos responsáveis pelos alunos (Apêndice B) e em seguida, apresentou-se o Termo de Assentimento de Livre e Esclarecido aos Alunos (Apêndice C), que tomaram devida ciência sobre a pesquisa realizada.

As professoras de Matemática, as Coordenadoras, a Direção da unidade escolar e os pais dos alunos foram bem receptivos e posicionaram-se favoravelmente ao desenvolvimento do estudo, contribuindo para sua realização e concretização.

5.4 Participantes da pesquisa

A pesquisadora e seu orientador optaram pela realização do estudo no 9.º Ano do Ensino Fundamental, por conta do baixo desempenho desse ano escolar nas avaliações do SARESP. Depois de realizado um levantamento dessa avaliação dos anos de 2017 a 2022, constatou-se pela análise, que os alunos obtiveram no SARESP um aproveitamento de baixo grau de domínio nas habilidades de reconhecer as diferentes representações e características de um número racional.

Os alunos das turmas em que ocorreu a coleta/produção dos dados estavam cursando no ano de 2020 o 6.º Ano do Ensino Fundamental, ano em que houve a pandemia do COVID-19. Por conta disso, verificou-se também que houve várias defasagens em habilidades que são consideradas fundamentais para o desenvolvimento do conceito de fração e seus diversos significados nesses estudantes, por terem cursado esse ano em período remoto.

Após essas constatações, foi realizado um diagnóstico em relação à aprendizagem em Matemática dos alunos do 9.º Ano da Unidade Escolar, tendo-se como referência as atas de Conselho de Classe e Ano (CCA) do 1.º e 2.º Bimestres do ano de 2023.

Foram escolhidos então 69 alunos do 9.º Ano do Ensino Fundamental, com idades entre 13 e 16 anos para o desenvolvimento da coleta de dados. Foram coletadas também as compreensões de duas professoras das turmas em questão, em relação à aprendizagem das frações.

5.5 Instrumentos

Foram utilizados para a coleta de dados os seguintes instrumentos:

1- Questionário informativo: O questionário utilizado (Anexo A), adaptado de Justulin (2009), teve por objetivos delinear com maior detalhamento o perfil dos estudantes público-alvo da presente pesquisa e questioná-los sobre as possíveis relações entre o desempenho escolar e as atitudes em relação à Matemática. Neste instrumento há 15 questões, em algumas delas são solicitados dados referentes aos alunos, sua vida escolar, hábitos de estudo, preferências por disciplinas escolares e se esses estudantes tiveram retenção nos anos escolares anteriores.

2-Escala de Atitudes em relação à Matemática (Anexo B): Por meio da escala de atitudes utilizada neste trabalho, buscou-se analisar as atitudes em relação à Matemática em estudantes do 9.º Ano do Ensino Fundamental. A escala foi desenvolvida por Aiken (1961), revisada por Aiken e Dreger (1963), traduzida, adaptada e validada por Brito (1996). Os procedimentos da

elaboração desta escala estão descritos em seu trabalho de livre docência sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1.º e 2.º graus. A escala e as devidas pontuações para análise da mesma já foram expostas no item 3.1.4 deste trabalho.

3- Escala de Atitudes em Relação às Frações (Anexo C)

Esta escala de atitudes foi validada por Justulin, Pirola e Brito (2009). Nas vinte primeiras afirmações verifica-se os sentimentos que os estudantes apresentam em relação às frações e a afirmação 21, expressa a autopercepção desses alunos quanto ao seu desempenho em relação ao tema estudado.

A escala também é do tipo *Likert*, em que os participantes apontam seu nível de concordância a partir das afirmações: discordo totalmente, discordo, concordo e concordo totalmente.

Nesta escala, as afirmações negativas ou positivas e os critérios para atribuição de pontos a cada afirmação são os mesmos desenvolvidos para a escala de atitude em relação à Matemática, pois a pontuação também varia de 20 a 80 pontos.

As proposições que avaliam as atitudes positivas, segundo Justulin (2009) são:

03- Eu acho “frações” muito interessante e gosto das aulas sobre isso.

04- Frações é um conceito fascinante e divertido.

05- Problemas com frações me fazem sentir seguro(a) e são, ao mesmo tempo, estimulantes.

09- O sentimento que tenho com relação às frações é bom.

11- “Frações” é um dos conteúdos que eu realmente gosto de estudar.

14- Eu realmente gosto de frações.

15- “Frações” é um dos conteúdos que eu realmente gosto de estudar na escola.

18- Eu fico mais feliz em aulas sobre frações que em aulas de qualquer outro conteúdo.

19- Eu me sinto tranquilo(a) quando soluciono problemas sobre frações e gosto muito desse conteúdo.

20- Eu tenho uma reação definitivamente positiva com relação a frações: Eu gosto e aprecio problemas com esse conteúdo.

As demais proposições verificaram as atitudes negativas dos alunos em relação às frações, sendo também 10 afirmativas:

01- Eu fico sempre sob uma terrível tensão quando resolvo problemas que envolvem frações.

02- Eu não gosto de frações e me assusta ter que trabalhar esse conceito.

06- “Dá um branco” na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando resolvo problemas com frações.

07- Eu tenho sensação de insegurança quando me esforço para resolver problemas de frações.

08- Conteúdos com frações me deixam inquieto(a), descontente, irritado(a) e impaciente.

10- Problemas com frações me fazem sentir como se estivesse perdido(a) em uma selva de números e sem encontrar a saída.

12- Quando ouço a palavra “fração”, eu tenho um sentimento de aversão.

13- Eu encaro problemas sobre frações com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz de solucionar problemas.

16- Pensar sobre a obrigação de resolver um problema com frações me deixa nervoso(a).

17- Eu nunca gostei de solucionar problemas sobre frações, e esse conteúdo que me dá mais medo.

A afirmação 21- “Não tenho um bom desempenho para solucionar problemas sobre frações” – avaliou a autopercepção do aluno quanto ao seu desempenho em frações e atividades relacionadas a esse conceito.

4- Prova de Matemática (Apêndice D)

Este instrumento contou com questões do SARESP retiradas do caderno “Aprender Sempre” (São Paulo, 2022), publicado e distribuído pelo Governo do Estado de São Paulo e utilizado em todas as escolas estaduais. O objetivo dessa prova foi analisar o desempenho dos estudantes e os procedimentos matemáticos utilizados por eles, mesmo após a revisão e o uso do material pela professora de Matemática e o conhecimento desses alunos em relação aos diversos significados das frações.

A prova, elaborada para o presente estudo, foi composta por 11 questões que abordavam todas as habilidades em defasagem no SARESP, em relação aos números racionais. As questões continham também as diferentes características das frações, como a razão, o operador multiplicativo, o quociente e a parte-todo.

5- Levantamento do entendimento dos professores (Apêndice E)

Foi realizado com 2 (dois) professores da Instituição escolar, que ministram aula para o Ensino Fundamental, um questionário cujo objetivo era resgatar as possíveis dificuldades dos estudantes em relação às Frações e averiguar a importância dada por esses docentes em relação ao conceito de fração.

6- Pensar em voz alta e entrevista

Foi realizado tal procedimento com dois estudantes participantes da pesquisa dos quais, um deles apresentou baixo desempenho na avaliação e baixa pontuação nas escalas de atitudes e o outro que apresentou um bom desempenho na prova e alta pontuação nas escalas. Durante a entrevista, os participantes descreveram como realizaram os procedimentos para resolverem as questões da prova e, quando necessário, a pesquisadora interveio para esclarecer possíveis dúvidas apresentadas pelos estudantes. Após esse procedimento, os dois participantes foram submetidos a uma entrevista semiestruturada e o objetivo principal desse instrumento foi a compreensão sobre as atitudes apresentadas por esses alunos.

5.6 Etapas da pesquisa

A coleta de dados foi realizada em duas etapas distintas após a devida autorização da diretora da unidade escolar e da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos alunos e seus responsáveis. Cabe destacar que tanto a gravação do método “pensar em voz alta” quanto a utilização das respostas dos estudantes, seguiram o disposto e orientado pelas Resoluções nº 466 de 12 de dezembro de 2012 (Brasil, 2012) e n.º 510 de 7 de abril de 2016 (Brasil, 2016), as quais tratam sobre os aspectos éticos de pesquisas realizadas com seres humanos.

1.ª etapa

Essa etapa foi dividida em duas sessões. A primeira, deu-se por meio do Questionário Informativo e das duas escalas anteriormente citadas. Estes instrumentos foram realizados por meio do programa *Google Forms* e a escola disponibilizou os *tablets* para que ocorresse a aplicação desta etapa.

Os alunos responderam cada instrumento que lhes era entregue, apenas quando todos tivessem terminado o anterior. As professoras das turmas acompanharam a aplicação de todas as etapas, auxiliando também na gestão da sala, pois os estudantes não podiam se comunicar durante a realização da avaliação, sendo que essa sessão ocorreu, com um tempo aproximado de duas aulas (90 minutos).

Por meio do questionário informativo, foi possível fazer uma análise das relações entre alguns aspectos como o desempenho, ter ou não reprovado na escola, gostar ou não de Matemática e de frações, ter ou não o hábito de estudar fora do horário escolar e a preferência por uma ou outra disciplina.

Na segunda sessão, após responderem as escalas, os alunos fizeram uma prova de Matemática (Apêndice D), na qual continham questões do SARESP que envolviam os diferentes significados de fração e apresentaram itens com maior defasagem na avaliação. A prova foi constituída por 11 questões, todas retiradas do Caderno do Aluno “Aprender Sempre” (São Paulo, 2022). Esse material, distribuído pelo Governo do Estado de São Paulo, é uma apostila que dispõe conteúdos de anos anteriores considerados em defasagem para que seja feita uma revisão dessas habilidades. Nesse material também são apresentadas diversas questões do SARESP de edições anteriores.

Com a prova foi possível realizar uma sondagem sobre os saberes dos alunos quanto às diferentes representações dos números racionais e seus diversos significados. Na prova foram escolhidas questões que contemplariam as habilidades consideradas essenciais para o bom desempenho e compreensão dos diversos significados de fração.

Depois dessa etapa, foi feita a correção das provas. O questionário e a prova de Matemática receberam uma análise qualitativa. Os critérios para a correção da prova foram feitos de acordo com o Quadro 9.

Quadro 9 – Critérios para a correção da prova de Matemática

Pontos	Características observadas na solução
0	Deixou em branco (Não fez) ou não solucionou corretamente o exercício
0,5	Resposta correta, mas procedimento incorreto
1,0	Realizou e forneceu corretamente a resposta

Fonte: Elaborado pela autora.

Cada questão da prova valia no máximo 1 (um) ponto e a nota máxima era dez, sendo que a avaliação continha uma questão extra como desafio e cada uma contemplava uma habilidade da BNCC, como mostra o Quadro 10.

Quadro 10 – Habilidades contempladas em cada questão

(continua)

N.º da questão	Habilidades
1	(EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.
2	(EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.
3	(EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso da calculadora.

Quadro 10 – Habilidades contempladas em cada questão

N.º da questão	Habilidades (conclusão)
4	(EF06MA08) Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma para a outra e relacioná-las a pontos na reta numérica.
5	(EF06MA08) Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma para a outra e relacioná-las a pontos na reta numérica.
6	(EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.
7	(EF06MA08) Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma para a outra e relacioná-las a pontos na reta numérica.
8	(EF06MA08) Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma para a outra e relacioná-las a pontos na reta numérica. (EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.
9	(EF07MA09) Utilizar, na resolução de problemas, a associação entre razão e fração, como a fração $\frac{2}{3}$ para expressar a razão de duas partes de uma grandeza para três partes da mesma ou três partes de outra grandeza.
10	(EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso da calculadora.
11 (EXTRA)	(EF09MA07) Resolver problemas que envolvam a razão entre duas grandezas de espécies diferentes, como velocidade e densidade demográfica.

Fonte: Elaborado pela autora.

A avaliação continha 7 questões abertas e 4 de múltipla escolha, pois o objetivo maior era averiguar os procedimentos que os estudantes utilizaram para a resolução das questões.

Após a correção da prova, foram selecionados dois estudantes, de acordo com o desempenho obtido na prova de Matemática e nas respostas das duas escalas de atitudes, para que participassem da próxima etapa de execução da pesquisa:

- 1 participante com nota inferior à média geral na prova e nas escalas
- 1 participante com nota superior à média geral na prova e nas escalas

2.ª etapa

Os dois estudantes selecionados acima participaram do “Pensar em voz alta”. Eles foram orientados a resolver a prova de Matemática novamente. Para isso, foi fornecida a eles uma prova em branco e foi solicitado aos alunos que explicassem cada procedimento realizado em cada questão, como se estivessem “Pensando em voz alta” e, se fosse preciso, a pesquisadora iria interrogá-los para obtenção de informações mais precisas, sobre o modo como estavam pensando e realizando o procedimento.

O objetivo dessa etapa foi analisar os procedimentos dos participantes na resolução das questões do SARESP e compreender se os aspectos afetivos, com as atitudes, afetaram seus desempenhos negativamente ou positivamente.

O “Pensar em voz alta” é uma técnica que foi utilizada em várias pesquisas, como as de Araújo (1999), Utsumi (2000), Justulin (2009) e Santana (2019). O objetivo do procedimento é a busca por uma melhor compreensão do pensamento do aluno quando ele está à frente de uma tarefa de solução de problemas. Brito (2002, p. 15) afirma em seu trabalho, que essa metodologia “[...] permite ao pesquisador coletar dados de caráter mais ‘qualitativo’ que, somados aos aspectos quantitativos, permitem a elaboração de protocolos bastante completos”.

A autora traz um histórico da técnica e sua utilização, principalmente na Psicologia da Educação Matemática, desde Krutetskii (1976). Ela também afirma que:

O “pensar em voz alta” é um método pelo qual o sujeito é solicitado a verbalizar, enquanto soluciona um problema, e essa solicitação é repetida, se necessário, durante todo o processo de solução do problema, como uma maneira de encorajar o sujeito a relatar, de maneira precisa, os procedimentos que está executando. O pesquisador pode formular questões para o sujeito de forma a esclarecer os procedimentos que estão sendo utilizados e as relações entre eles (Brito, 2001 *apud* Lima, 2001, p. 54).

As entrevistas foram realizadas em dias distintos para cada participante. Em todas elas, realizou-se o mesmo procedimento, iniciando com uma conversa para esclarecimento do que seria proposto e tirando possíveis dúvidas que houvesse por parte dos estudantes. Posteriormente, por meio de um roteiro começamos a entrevista, na qual os alunos selecionados relataram como resolveram as questões da prova e qual critério utilizaram.

6 ANÁLISE DOS DADOS

Com os dados coletados por meio dos instrumentos aqui apresentados, nesta seção procede-se às respectivas análises.

6.1 Análise Estatística

Para análise dos dados obtidos, foram realizadas análises estatísticas executadas por meio do software estatístico *Statistical Package for Social Sciences* (IBM SPSS Statistics 25) (George; Mallery, 2002). Primeiramente, foi feita uma análise de confiabilidade das Escalas calculando o coeficiente Alfa de Cronbach. Corroborando a validação do questionário da Escala de Atitudes em Relação à Matemática feita por Brito (1996), nesta amostra o Alfa de Cronbach foi de 0,91, indicando um excelente nível de confiabilidade do instrumento de pesquisa. Da mesma forma, o Alfa de Cronbach para a Escala de atitudes em relação às Frações, já validada por Justulin (2009), foi de 0,916, confirmando o alto nível de confiabilidade da escala.

6.1.1 Análise descritiva do questionário informativo

O referido instrumento possibilita o delineamento do perfil dos estudantes público-alvo da pesquisa em questão, bem como da turma que o responde.

Ele é composto por 15 (quinze) questões, adaptado de Justulin (2009) que se referem: ao gênero, idade dos alunos, retenção em algum ano, caso tenha reprovado, quantas vezes isso aconteceu e em qual ou quais matérias, se estuda Matemática fora da escola, quantas horas por dia estuda a disciplina, se consegue entender a matéria e as explicações do professor, a distração durante as aulas de Matemática, se as notas na disciplina são boas, a matéria que mais gosta, a que menos gosta, qual disciplina tiraria da escola, quais conteúdos de matemática gostam ou não.

Diante disso, apresenta-se os resultados para cada um dos aspectos contidos no questionário informativo:

Tabela 3 – Distribuição da frequência dos alunos em cada turma

Turma	Frequência	Porcentagem
A	22	31,9
B	14	20,3
C	17	24,6
D	16	23,2
Total	69	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 4 – Distribuição da frequência dos alunos em relação ao gênero

Gênero	Frequência	Porcentagem
Feminino	31	44,9
Masculino	35	50,7
Não Informado	3	4,3
Total	69	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 5 – Distribuição dos alunos em relação à idade

Idade	Frequência	Porcentagem
13	3	4,3
14	50	72,5
15	15	21,7
16	1	1,4
Total	69	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 6 – Distribuição dos sujeitos em relação à reprovação anterior

Tem reprovação?	Frequência	Porcentagem
Sim	15	21,7
Não	54	78,3
Total	69	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Quanto ao número de reprovações de cada aluno, percebe-se que 21,7% dos estudantes da amostra foram reprovados em alguma fase escolar e a maioria deles apontou que ficaram retidos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Sendo a porcentagem de aprovação bem superior à de reprovação. É importante salientar, que a partir da publicação da Resolução SE 73, em 29 de dezembro de 2014, o EF em regime de progressão continuada é reorganizado, de forma que a partir de 2015 os alunos passam a ser retidos apenas nos 3.º, 6.º e 9.º anos.

Tabela 7 – Distribuição dos sujeitos em relação ao número de reprovações

Quantas vezes?	Frequência	Porcentagem
0	54	78,3
1	11	15,8
2	4	5,9
3	0	0
Total	69	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Dos 15 (quinze) sujeitos reprovados, 11 (onze) deles ficaram retidos apenas uma vez na mesma série e 4 (quatro) reprovaram duas vezes.

Tabela 8 – Distribuição dos sujeitos por reprovação e por gênero

	Gênero			Total
	Feminino	Masculino	Não Informado	
Já foi reprovado?				
Sim	3	12	0	15
Não	28	23	3	54
Total	31	35	3	69

Fonte: Elaborado pela autora.

Dos números de retenções, os resultados revelaram que dos 15 (quinze) estudantes reprovados, 12 são meninos e apenas 3 (três) são meninas.

Tabela 9 – Distribuição dos sujeitos em relação ao número de horas de estudo de Matemática

Horas por semana	Frequência	Porcentagem
Nunca	33	47,8
Menos de 1 hora	26	37,7
1 hora	7	10,1
Entre 1 e 2 horas	1	1,4
Mais de 2 horas	2	2,9
Total	69	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta tabela, percebe-se que muitos alunos nunca estudam Matemática fora da escola, ou seja 47,8% do total que responderam ao questionário. Com relação à dedicação e horas de estudo em relação à Matemática, os dados indicaram que o tempo é pequeno, o que pode explicar o baixo desempenho na disciplina e o desenvolvimento de atitudes desfavoráveis em relação a mesma, corroborando com os dados apresentados por Justulin (2009) e Dugaich (2020) em suas respectivas pesquisas. Comparando-se esses dados relativos ao número de horas de dedicação ao estudo da Matemática fora da escola com o trabalho dessas duas autoras, nota-se que houve uma redução do tempo que os alunos estudam fora da sala de aula.

Tabela 10 – Distribuição dos sujeitos em relação às explicações do professor de Matemática

As explicações são suficientes?	Frequência	Porcentagem
Nunca	11	15,9
Poucas vezes	17	24,6
Na maioria das vezes	33	47,8
Sempre	8	11,6
Total	69	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Apenas 11,6 % dos estudantes afirmaram sempre compreender as explicações do professor em sala de aula, esse fato pode ajudar a explicar o motivo pelo qual muitos alunos apresentam baixo desempenho na disciplina.

Tabela 11 – Distribuição dos sujeitos por horas de estudo e compreensão das explicações

		As explicações do(a) Professor(a) de Matemática são suficientes para você entender o que está sendo explicado?			
		Nunca	Poucas vezes	Na maioria das vezes	Sempre
Quantas horas por semana, fora da sala de aula, você estuda Matemática?	Nunca	7	10	13	3
	Menos de 1 hora	3	6	13	4
	1 hora	1	1	5	0
	Entre 1 e 2 horas	0	0	1	0
	Mais de 2 horas	0	0	1	1
	Total	11	17	33	8
		Total	69		

Fonte: Elaborado pela autora.

Além da falta de um estudo complementar da Matemática fora do ambiente escolar, cerca de 15,9% dos estudantes responderam que nunca entendem as explicações do professor, o que também corrobora com Justulin (2009) e Dugaich (2020). Essa falta de comprometimento no estudo da Matemática pode gerar, no aluno, atitudes desfavoráveis quando esse não compreende os conceitos que envolvem a disciplina.

Tabela 12 – Distribuição dos sujeitos em relação à distração nas aulas de Matemática

Você se distrai?	Frequência	Porcentagem
Nunca consigo prestar atenção	16	23,2
Quase sempre me distraio	39	56,5
Quase sempre presto atenção	10	14,5
Sempre presto atenção	4	5,8
Total	69	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Os dados mostram que 23,2% do total de alunos nunca consegue prestar atenção nas aulas de Matemática e 56,5% dos estudantes na maioria das vezes, se distrai nas aulas, sendo esse, outro fator que pode explicar o baixo desempenho e as atitudes negativas em relação à disciplina.

Tabela 13 – Distribuição dos sujeitos em relação às notas de Matemática

Suas notas geralmente são	Frequência	Porcentagem
Menor que a da maioria da sala	18	26,1
Igual à da maioria da sala	35	50,7
Maior que a da maioria da sala	16	23,2
Total	69	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Quanto à percepção do próprio desempenho do estudante em relação ao desempenho dos colegas em Matemática, chama a atenção, o fato de 26,1% do total se considerarem com notas abaixo da média da classe.

Em relação às notas em Matemática, a maior parte dos estudantes apontou ter notas igual à da maioria da turma (50,7%), o que também foi apresentado por Justulin (2009) com 63,16% e Dugaich (2020), com 60%.

As próximas três tabelas mostram informações referentes à preferência dos estudantes nas matérias que mais gostam, que menos gostam e que tirariam da escola. Logo, dizem respeito aos aspectos afetivos estudados nesta pesquisa.

Tabela 14 – Distribuição dos sujeitos em relação à matéria preferida

Matéria preferida	Frequência	Porcentagem
Educação Física	11	15,9
História	11	15,9
Português	8	11,6
Geografia	7	10,1
Ciências	6	8,7
Matemática	6	8,7
Outra	6	8,7
Gosto de todas as matérias	5	7,2
Inglês	5	7,2
Não gosto de nenhuma	3	4,3
Artes	1	1,4
Total	69	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Dos estudantes pesquisados, apenas 8,7% deles, têm a Matemática como sua disciplina favorita que aparece em quarto lugar de preferência. As disciplinas favoritas apontadas pelos alunos, neste trabalho, foram Educação Física e História, ambas com uma frequência de 11 participantes. No trabalho de Justulin (2009), também foi apontada a Educação Física em primeiro lugar e no trabalho de Dugaich (2020), a disciplina aparece em segundo lugar também empatada com História.

Tabela 15 – Distribuição dos sujeitos em relação à matéria que menos gosta

Matéria que menos gosta	Frequência	Porcentagem
Matemática	22	31,9
Inglês	18	26,1
Artes	12	17,4
Ciências	3	4,3
História	3	4,3
Não gosto de nenhuma	3	4,3
Português	3	4,3
Outra	2	2,9
Educação Física	1	1,4
Geografia	1	1,4
Gosto de todas as matérias	1	1,4
Total	69	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação às disciplinas que os sujeitos menos gostam, a Matemática apareceu em primeiro lugar (31,9%), fato esse que pode ser um indício de que os alunos possam apresentar atitudes negativas. No trabalho de Justulin (2009), a Matemática foi apontada como a disciplina de menor preferência, em maioria pelos estudantes da 1.^a e 3.^a. Séries do Ensino Médio e na pesquisa de Dugaich (2020), a Matemática foi apontada em sua maioria pelos meninos, aparecendo em primeiro lugar como a disciplina que eles menos gostam.

Tabela 16 – Distribuição dos sujeitos em relação à matéria que tiraria da escola

Matéria que tiraria da escola	Frequência	Porcentagem
Inglês	14	20,3
Matemática	14	20,3
Nenhuma	12	17,4
Artes	11	15,9
Outra	6	8,7
Geografia	3	4,3
Português	3	4,3
Ciências	2	2,9
História	2	2,9
Todas as matérias	2	2,9
Total	69	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Das disciplinas que os sujeitos tirariam na escola, nesta pesquisa, Matemática e Inglês aparecem em primeiro lugar (20,3%), sendo apontadas por 14 participantes. Na pesquisa de Justulin (2009) e de Dugaich (2020), de maneira geral, a Matemática também foi apontada pela maioria dos sujeitos.

Tabela 17 – Distribuição dos sujeitos por desempenho em Matemática

Não tenho um bom desempenho em Matemática.		Frequência	Porcentagem
	1	26	37,7
	2	17	24,6
	3	19	27,5
	4	7	10,2
	Total	69	100

1=Concordo Totalmente 2=Concordo 3=Discordo 4=Discordo Totalmente

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 18 – Distribuição dos sujeitos por desempenho em Frações

Não tenho um bom desempenho para resolver atividades sobre frações.		Frequência	Porcentagem
	1	24	34,8
	2	16	23,1
	3	24	34,8
	4	5	7,3
	Total	69	100

1=Concordo Totalmente 2=Concordo 3=Discordo 4=Discordo Totalmente

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 19 – Distribuição dos sujeitos por desempenho em Matemática e Frações

		Não tenho um bom desempenho para resolver atividades sobre frações				
		1	2	3	4	Total
Não tenho um bom desempenho em Matemática.	1	16	3	6	1	26
	2	6	6	4	1	17
	3	1	7	10	1	19
	4	1	0	4	2	7
	Total	24	16	24	5	69

1=Concordo Totalmente 2=Concordo 3=Discordo 4=Discordo Totalmente

Fonte: Elaborado pela autora.

Diante da afirmação “*Não tenho um bom desempenho em Matemática*”, a maioria dos estudantes concordou, o que difere da pesquisa de Justulin (2009), na qual a maioria dos sujeitos apresentou uma autopercepção positiva de seus resultados na disciplina.

Os dados da tabela supracitada mostram uma relação entre os estudantes que se consideram não ter um bom desempenho em Matemática, com os que se consideram não ter um bom desempenho na resolução de atividades que envolvem frações, sendo esses 16 alunos. Já os estudantes que se consideram ter um bom desempenho em Matemática e na resolução de atividades com frações, foram 10 de um total de 69 alunos da amostra.

Através da análise feita aqui e em comparativo com outras pesquisas, pode-se perceber que o cenário pouco mudou e afirma-se que houve até um declínio, pois as horas de dedicação ao estudo da Matemática fora da escola diminuíram e o entendimento diante das explicações do professor sobre a disciplina também. Fatores esses que podem explicar o baixo desempenho e o desenvolvimento do sentimento de aversão por parte dos estudantes.

6.1.2 Desempenho na prova de Matemática e análise descritiva das respostas dos estudantes

Como já exposto neste trabalho, a prova foi constituída por 11 (onze) questões, sendo 7 abertas e 4 de múltipla escolha. Por meio das quais verificou-se, a compreensão dos estudantes sobre os conceitos de fração como parte-todo, frações equivalentes, razão, cálculo da fração de um número (operador multiplicativo), fração na reta numérica, quociente e o reconhecimento das frações no cotidiano.

Para a correção das questões, a nota foi distribuída conforme o grau de dificuldade na resolução deles. A nota total da prova foi dez e o valor distribuído a cada questão de acordo com o Quadro 11.

Quadro 11 – Pontuação para a correção da prova de Matemática e valor de cada item

Número da questão	Pontos	Número de itens em cada questão	Valor de cada item
1	1	4	0,25
2	1	4	0,25
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	2	0,5
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11 (EXTRA)	1	1	1

Fonte: Elaborado pela autora.

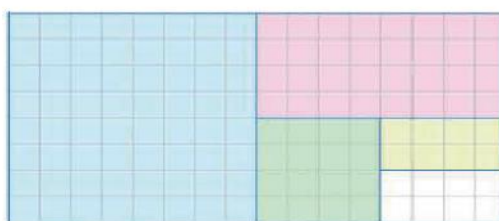
Utilizando os critérios expostos no Quadro 11, procedeu-se à correção da prova. Os resultados alcançados pelos alunos foram tabulados e apresentados na tabela 20 e no Gráfico 1 da seção 6.2.1 (Instrumentos) e a partir do desempenho dos alunos, obteve-se a média de cada Turma. A prova está localizada no Apêndice D desta dissertação.

O objetivo da prova foi investigar o desempenho dos estudantes acerca dos diferentes significados das frações. Durante a correção da prova, foram utilizados critérios já descritos na metodologia e para cada questão, o aluno poderia: acertar totalmente, acertar parcialmente, errar ou deixar em branco.

A questão 1, como mostrada na figura a seguir, exigia do aluno o desenvolvimento da habilidade da BNCC (EF06MA07) *Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.*

Figura 14 – Primeira questão da Prova de Matemática

4. (AAP, 2018 – Adaptado) Observe que a folha quadriculada está dividida e pintada com cores diferentes.



Represente, com uma fração, a parte da folha pintada de:



Fonte: São Paulo (2022).

Nesta questão, 39,1% dos estudantes resolveram-na parcialmente, colocando $\frac{64}{128}$ para a parte azul, $\frac{32}{128}$ para a parte rosa, $\frac{16}{128}$ para a parte verde e $\frac{8}{128}$ para a parte amarela e 40,5% deles resolveram-na completamente utilizando as frações equivalentes $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ e $\frac{1}{16}$. Os sujeitos que apresentaram a fração sem simplificá-la, não visualizaram que a parte azul correspondia a metade da figura, a parte rosa $\frac{1}{4}$, a verde $\frac{1}{8}$ e a amarela $\frac{1}{16}$, o que pode ser um indício da falta de compreensão sobre o conceito de frações equivalentes.

Figura 15 – Resposta do participante A19 em relação à primeira questão da Prova de Matemática

1) azul	64	rosa	32	vermelha	16	Amarelo	8
	128		128		128		128

Fonte: Acervo da autora.

Na segunda questão, que contemplava a mesma habilidade da primeira, foi acrescentado um novo item no final, o qual questionava a observação do estudante em relação as frações que representavam as três figuras: “d. O que você observou em relação às frações que representam as três figuras 1,2 e 3?”.

Figura 16 – Segunda questão da Prova de Matemática

2. Observe as figuras abaixo.

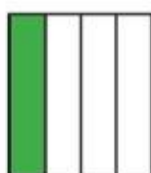


Figura 1

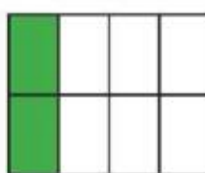


Figura 2



Figura 3

Fonte: Elaborado para fins didáticos

Responda qual é:

- a. fração que representa a figura 1?
- b. fração que representa a figura 2?
- c. fração que representa a figura 3?

- O que você observou em relação às frações que representam as três figuras 1,2 e 3?

Fonte: São Paulo (2022).

Figura 17 – Resposta do participante A46 em relação à segunda questão da Prova de Matemática

2- a-	b-	c-	Resp- Se multiplicavam
$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{4}{16}$	

Fonte: Acervo da autora.

Nessa questão, 72,5% dos estudantes descreveram a fração $\frac{1}{4}$ para a primeira figura, $\frac{2}{8}$ para a segunda e $\frac{4}{16}$ para a terceira. Apenas 10,1% deles utilizaram as frações equivalentes para chegarem à resposta $\frac{1}{4}$ nas três figuras, ou seja, eles não tiveram a percepção de que as três figuras se tratava da mesma parte e da mesma fração.

Aqui também foi percebida a falta de entendimento dos estudantes acerca do conceito sobre as frações equivalentes, pois a maioria deles não apresentou a resposta $\frac{1}{4}$ para as três figuras e não responderam ao item *d*.

A terceira questão, contemplava a habilidade (EF06MA09) *Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso da calculadora*. Na questão havia quatro alternativas e como critério de correção, foi considerado acerto total, quando o aluno apresentou os cálculos correspondentes a alternativa correta. Foi considerado acerto parcial ao estudante que apenas apresentou a alternativa correta. Do total da amostra, 50,5% apresentaram os cálculos para assinalarem a alternativa correta.

Figura 18 – Terceira questão da Prova de Matemática

9. (Saresp, 2012 – Adaptado) Na rua onde Clara mora, há 70 construções, entre casas e prédios. O número de casas é igual a $\frac{5}{7}$ do número de construções.

O número de casas nessa rua é:

- a. 40
- b. 45
- c. 50
- d. 55

Figura 19 – Resposta do participante A21 em relação à terceira questão da Prova de Matemática

3- 70 10 10 x 5 = 50

70
00

a. 40

b. 45

c. 50

d. 55

Fonte: Acervo da autora.

Nessa questão, 50,7% dos estudantes acertaram totalmente, fazendo os cálculos corretos como, no exemplo da figura acima. Do total da amostra, 36,2% acertaram parcialmente, ou seja, só fizeram a operação de divisão ou multiplicação, mas assinalaram a alternativa correta; 7,2% dos participantes erraram e 5,9% não responderam.

A quarta questão da prova, (EF06MA08) *Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma para a outra e relacioná-las a pontos na reta numérica.* A questão continha quatro alternativas e o critério de correção utilizado, foi o mesmo para a terceira questão. Aqui, 40,5% dos alunos acertaram totalmente e parcialmente, resultando em 81% da amostra; 13% dos sujeitos erraram, assinalando a alternativa incorreta e 6% não responderam.

Figura 20 – Quarta questão da Prova de Matemática

6. (Saresp, 2012 - Adaptado) Assinale a alternativa que mostra corretamente a escrita de $\frac{3}{4}$ na forma decimal.
- a. 0,50
 - b. 0,75
 - c. 0,30
 - d. 0,80

Fonte: São Paulo (2022).

Figura 21 – Resposta do participante A19 em relação à quarta questão da Prova de Matemática

Alternativa = $b(0,75)$ $4x$

$28.0,75$

$0,20 = 8$

-20

00

Fonte: Acervo da autora.

A quinta questão, contemplava a mesma habilidade da questão anterior e era pedido aos estudantes que selecionassem qual ponto da reta numérica que correspondia a fração $\frac{41}{10}$. Foi considerada a resposta totalmente correta, quando o aluno colocou a fração correspondente ou o número decimal 4,1 sobre o ponto A na reta.

Figura 22 – Quinta questão da Prova de Matemática

6. (Saresp, 2012 - Adaptado) Qual ponto da reta numérica representa a fração $\frac{41}{10}$?



Fonte: São Paulo (2022).

Aqui, 72,5% dos participantes acertaram e não houve acerto parcial. Do total de alunos, 13% erraram e 14,5% não responderam.

Figura 23 – Resposta do participante A19 em relação à quinta questão da prova de Matemática

5) Ponto = A(4, 1)

43150x
 -40 4,1
 010
 -10
 00

Fonte: Acervo da autora.

A sexta questão contemplava a mesma habilidade da primeira e da segunda questões. Como critério utilizado para a correção, foi considerado acerto total quando o aluno respondeu corretamente os dois itens da questão, apresentando os cálculos correspondentes e foi considerado acerto parcial, quando o estudante respondeu apenas um dos itens. Muitos alunos não consideraram que a fração $\frac{160}{320}$, correspondia a $\frac{1}{2}$ e que a fração $\frac{80}{320}$ correspondia a $\frac{1}{4}$. Alguns estudantes também colocaram que cada parte da figura correspondia a $\frac{1}{3}$, outros responderam que a parte laranja era 50% e que as partes cinza e amarela eram 25% cada.

Figura 24 – Sexta questão da Prova de Matemática

4. Vamos considerar que esse círculo representa o total de 320 estudantes de uma escola.

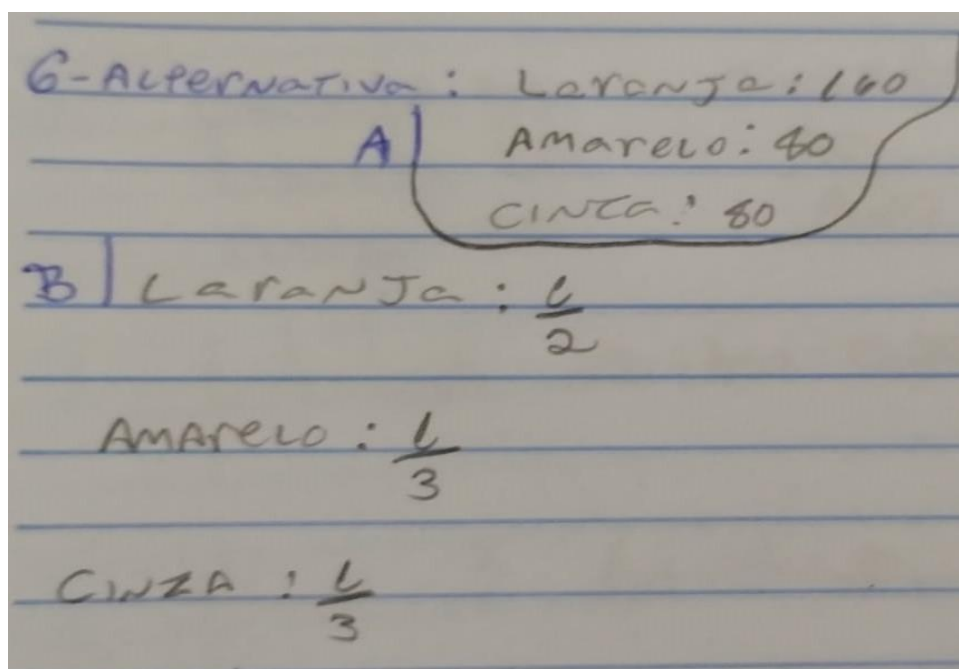


a. Quantos estudantes cada cor representa?

b. Qual fração cada cor representa?

Fonte: São Paulo (2022).

Figura 25 – Resposta do participante A6 em relação à sexta questão da Prova de Matemática



Fonte: Acervo da autora.

Nesta questão, 43,5% dos sujeitos acertaram totalmente, ou seja, responderam aos dois itens corretamente; 14,5% acertaram parcialmente, respondendo apenas um dos dois itens; 21,7% erraram e 20,3% não responderam.

A sétima questão, contemplava a mesma habilidade das questões 4 e 5, continha quatro alternativas e os critérios de correção foram os mesmos escolhidos para a terceira questão.

Figura 26 – Sétima questão da Prova de Matemática

5. (SARESP 2008) As frações $\frac{1}{4}$ e $\frac{25}{100}$ correspondem, nesta ordem, aos números decimais

- a. 0,20 e 0,50.
- b. 0,25 e 0,25.
- c. 0,75 e 0,75.
- d. 0,30 e 0,85.

Registre neste espaço como você pensou para resolver o problema.

Fonte: São Paulo (2022).

Figura 27 – Resposta do A13 participante da pesquisa em relação à sétima questão da Prova de Matemática

$$\begin{array}{r} 253 \text{ R } 2 \\ 4 \overline{) 1014} \\ \underline{- 8} \\ 20 \\ \underline{- 20} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \text{ R } 50 \\ 100 \overline{) 250} \\ \underline{- 200} \\ 50 \end{array}$$

Fonte: Acervo da autora.

A oitava questão, contemplavam duas habilidades da BNCC a (EF06MA08) *Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma para a outra e relacioná-las a pontos na reta numérica.* e (EF06MA07) *Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.* A questão continha quatro alternativas e os critérios de correção foram os mesmos da questão anterior. Nessa questão tiveram estudantes que colocaram $20/7 = 0,35$ e outros que colocaram $7/20 = 27$.

Figura 28 – Oitava questão da Prova de Matemática

4. (SARESP 2015) Numa pesquisa realizada num condomínio, 35% dos moradores apresentavam-se insatisfeitos com a administração do síndico.

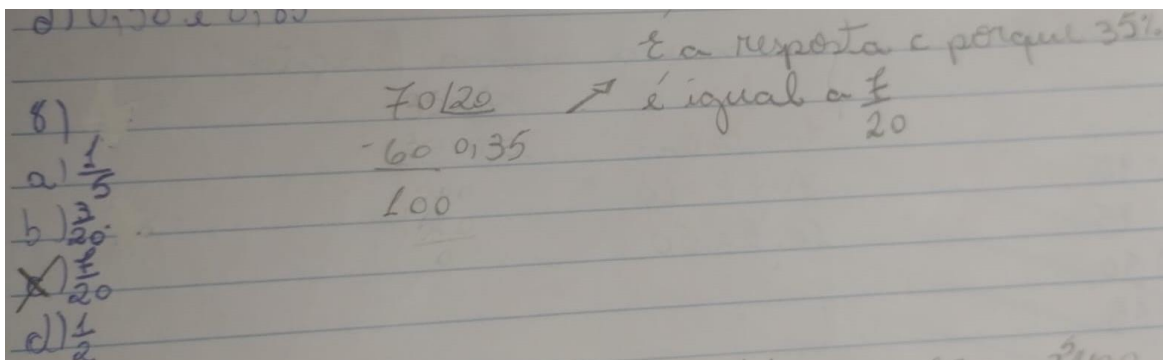
A porcentagem de pessoas insatisfeitas equivale à fração

- a. $\frac{1}{5}$
- b. $\frac{3}{20}$
- c. $\frac{7}{20}$
- d. $\frac{1}{2}$

Registre neste espaço como você pensou para resolver o problema.

Fonte: São Paulo (2022)

Figura 29 – Resposta do participante A23 em relação à oitava da Prova de Matemática



Fonte: Acervo da autora.

A nona questão da prova contemplava a habilidade (EF07MA09) *Utilizar, na resolução de problemas, a associação entre razão e fração, como a fração $\frac{2}{3}$ para expressar a razão de duas partes de uma grandeza para três partes da mesma ou três partes de outra grandeza.* Foram considerados como critério de correção: acerto total ao estudante que apresentou a fração $\frac{1}{3}$ e acerto parcial aos estudantes que apresentaram como resposta as frações $\frac{10}{30}$ e $\frac{5}{15}$.

Figura 30 – Nona questão da Prova de Matemática

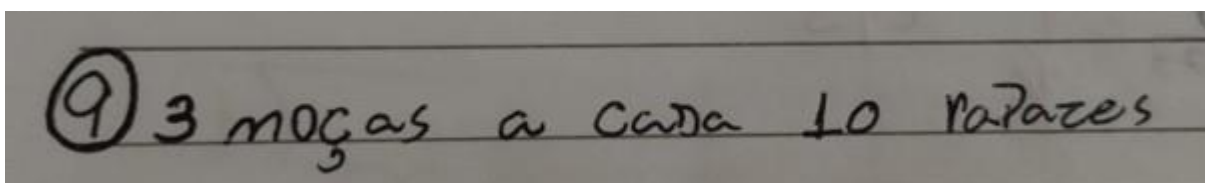
9- Aprender Sempre – Volume 1- 9º Ano – 2022 pág. 127 (EF07MA09)

Na escola de dança Seja Feliz, há 10 rapazes e 30 moças. Encontre a razão entre o número de rapazes e de moças.

Fonte: São Paulo (2022).

Muitos estudantes apresentaram a resposta na forma de escrita e não na forma fracionária. Houve respostas como, por exemplo, “Para cada 1 homem, tem 3 moças”, “a cada 1 menino, 3 meninas” e “3 moças a cada 10 rapazes”, o que pode mostrar a falta de compreensão por parte dos participantes, do conceito de razão, pois muitos deles não conseguiram expressar o que escreveram na forma fracionária $\frac{1}{3}$.

Figura 31 – Resposta do participante A5 em relação à nona questão da Prova de Matemática



Fonte: Acervo da autora.

A décima questão contemplava a mesma habilidade da terceira, como critério de correção foi considerado acerto total ao aluno que apresentou os cálculos correspondentes e a resposta R\$ 2160,00 ou quando o sujeito calculou $\frac{3}{5}$ de R\$ 3600,00.

Figura 32 – Décima questão da Prova de Matemática

10- Aprender Sempre – Volume 1- 9º Ano – 2022 pág. 127 (EF07MA09)

O salário mensal de Jonatas é de R\$3600,00 e ele gasta $\frac{2}{5}$ para pagar o financiamento do seu carro. Quantos reais ainda sobram do salário de Jonatas?

Fonte: São Paulo (2022)

Como acerto parcial o aluno que apresentou os cálculos correspondentes e a resposta R\$ 1440,00. Do total da amostra, 36,3% deixaram a questão em branco e apenas 19 estudantes conseguiram resolver a questão completamente. Houve respostas como R\$ R\$720,00 pois os estudantes apenas dividiram 3600 por 5 e respostas como R\$ 90,00.

Figura 33 – Resposta do participante A16 em relação à décima questão da Prova de Matemática

The image shows a student's handwritten work on lined paper. At the top, the number 3600 is written with a horizontal line above it. To its right, the number 5 is written with a horizontal line above it. Below these, the number 720 is written. To the left of 720, the number 35 is written with a horizontal line above it. Below 35, the number 010 is written. Below 010, the number 10 is written with a horizontal line above it. At the bottom, the number 00 is written.

Fonte: Acervo da autora.

Aqui, percebe-se claramente como o aluno não possui o domínio conceitual sobre a parte de um todo pois ele apenas fez a divisão de 3600 por 5, apresentando falta de domínio para compreender que a questão solicitava $\frac{3}{5}$ do salário.

Já a última questão da prova foi considerada como um desafio e foi dado um ponto extra ao estudante que conseguiu resolvê-la corretamente. Contemplava a habilidade (EF09MA07)

Resolver problemas que envolvam a razão entre duas grandezas de espécies diferentes, como velocidade e densidade demográfica. Foi considerado acerto total ao aluno que apresentou o cálculo correspondente e o resolveu corretamente e foi considerado acerto parcial ao aluno que apresentou o cálculo e por algum motivo não conseguiu terminá-lo.

Figura 34 – Décima Primeira questão da Prova de Matemática

11- Aprender Sempre – Volume 1- 9º Ano – 2022 pág. 127 (EF09MA07)

A cidade de São Paulo possui uma área territorial de 1 521,110 km². A população estimada no ano 2019 era de 12 252 023 pessoas. Considerando esses dados, qual é a densidade demográfica da cidade de São Paulo?

Fonte: São Paulo (2022).

Dos 69 alunos, 43,5% deixaram a questão em branco e somente 9 estudantes a resolveram totalmente. Muitos estudantes dividiram 12.252.023 por 1.521.110 não considerando a vírgula do número 1.521,110 e obtiveram como resposta o número 8,0546, porém a resposta correta era 8.054,6. Outros estudantes colocaram o número 8 como resposta pois alegaram não saber fazer cálculos que tem números com vírgula, como mostra a figura a seguir.

Figura 35 – Resposta do participante A22 em relação à décima primeira questão da Prova de Matemática

$$\frac{12.252.023}{1.521.110} = 8$$

Fonte: Acervo da autora.

A tabela 20 mostra o desempenho e como os participantes responderam cada questão:

Tabela 20 – Distribuição dos sujeitos de acordo com a questão e desempenho

(continua)

Questão		Acertou Totalmente	Acertou Parcialmente	Errou	Deixou em branco	Total
1	Fr	28	27	10	4	69
	%	40,5	39,1	14,5	5,9	100
2	Fr	7	50	9	3	69
	%	10,1	72,5	13	4,4	100

Tabela 20 – Distribuição dos sujeitos de acordo com a questão e desempenho

(conclusão)						
Questão		Acertou Totalmente	Acertou Parcialmente	Errou	Deixou em branco	Total
3	Fr	35	25	5	4	69
	%	50,7	36,2	7,3	5,8	100
4	Fr	28	28	9	4	69
	%	40,5	40,5	13	6	100
5	Fr	50	0	9	10	69
	%	72,5	0	13	14,5	100
6	Fr	30	10	15	14	69
	%	43,5	14,5	21,7	20,3	100
7	Fr	20	28	7	14	69
	%	29	40,5	10,2	20,3	100
8	Fr	18	25	13	13	69
	%	26,1	36,3	18,8	18,8	100
9	Fr	24	18	8	19	69
	%	34,8	26,2	11,5	27,5	100
10	Fr	19	6	19	25	69
	%	27,5	8,7	27,5	36,3	100
11	Fr	9	10	20	30	69
(extra)	%	13	14,5	29	43,5	100

Fr: Frequência

Fonte: Elaborado pela autora.

Diante dessa análise, percebe-se que quanto maior o nível de dificuldade da questão de acordo com a escala do SARESP, maior o número de alunos que erraram ou não responderam. Vale destacar que a questão extra de número 11 ficou em primeiro lugar, pois a maioria dos estudantes alegaram não saber o que era densidade demográfica e razão e disseram não conseguir executar cálculos com números que possuíam vírgula.

Dentre as questões que os participantes mais erraram, ainda se destaca a de número 10, seguida das questões de número 6 e 8. Para a questão de número 10, os sujeitos apresentaram, além da falta de domínio dos procedimentos que envolvem a resolução, erros conceituais sobre o que seria $2/5$ do salário e que sobrariam $3/5$ para Jonatas.

Para a questão de número 6, constatou-se como os estudantes não possuíam o domínio conceitual da parte-todo, pois muitos deles apresentaram que a figura estava repartida na metade

para a parte laranja e em $\frac{1}{3}$ para as partes amarela e cinza e, assim, acabaram errando a resposta final.

Na questão de número 8, foi percebido que os sujeitos apresentam defasagens sobre o conceito de porcentagem e não conseguiram fazer adequadamente a relação de 35% com a fração $\frac{35}{100}$. Vale ressaltar ainda que os estudantes não usaram a simplificação de fração para chegarem à resposta final, que era a fração equivalente $\frac{7}{20}$, apresentando também defasagem no procedimento ao encontrarem frações equivalentes.

Os dados apresentados aqui, corroboram com pesquisas como as de Merlini (2005) e Moutinho (2005), que também investigaram as diversas características das frações propostos por Nunes (2003). A primeira autora concluiu que a abordagem que se faz de fração não garante a construção do significado do conceito pelo aluno e o segundo autor constatou a necessidade de um trabalho mais amplo com o campo conceitual da Fração, com base no uso de várias situações do cotidiano e dos diferentes significados das frações para que assim haja um melhor aprendizado desse conceito ao longo dos anos do Ensino Fundamental.

Com relação ao desempenho dos estudantes na prova apresentada, os resultados confirmam também o que foi exposto na pesquisa de Rodrigues (2005), a qual constatou dificuldades dos alunos em situações envolvendo grandezas discretas e em aspectos conceituais da construção dos números racionais.

Sobre esse cenário, é percebido que as defasagens e dificuldades dos estudantes em torno do tema Frações prevalecem, assim há ainda um longo caminho a ser percorrido na construção do conceito de número racional. Torna-se urgente que os docentes tomem consciência dessas dificuldades para tentar saná-las da melhor maneira possível, considerando que a falta de compreensão ou o equívoco em torno desses conceitos podem trazer prejuízos para os alunos.

6.2.1 Análise de Correlações

Para a análise dos dados das escalas, foi utilizado o método somativo: de acordo com as respostas que os alunos assinalaram nas escalas, será atribuída uma pontuação resultante dos pontos referentes a cada afirmação assinalada, para assim poder entender a intensidade e a direção das atitudes dos educandos. Desta forma temos o Índice de Matemática e o Índice de Frações que, quanto maiores forem, indicam atitudes mais positivas em relação à Matemática e Frações, respectivamente. Esses índices variam de 20 a 80 pontos.

Por outro lado, os alunos também tiveram seu desempenho relacionado às questões sobre frações mensurado por uma avaliação, com nota máxima de 10 pontos.

Tabela 21 – Descrição do resultado da avaliação e dos índices

	Nota	Índice de Matemática	Índice de Frações
Média	5,0	45,5	45,2
Desvio Padrão	2,7	10,2	10,5

Fonte: Elaborado pela autora.

Para investigar se há relações entre as atitudes dos estudantes em relação à Matemática e frações, questões individuais e seu desempenho nas questões sobre frações, foram realizadas análises correlacionais entre os diversos instrumentos, utilizando o coeficiente de correlação de Pearson. Esse coeficiente também pode ser representado por ‘r de Pearson’ ou apenas pela letra ‘r’.

Essas análises também foram realizadas por meio do *software* estatístico SPSS com a finalidade de investigar correlações entre as variáveis (Dancey; Reidy, 2006). Se duas variáveis são correlacionadas, então não são independentes: quando os escores de uma variável mudam, os escores da outra variável também mudam, de maneira previsível. As correlações podem ser positivas, negativas ou zero. Correlações positivas ocorrem quando valores altos de uma variável tendem a ser associados a valores altos de outra variável ou quando valores baixos de uma variável tendem a ser associados a valores baixos de outra variável. Correlações negativas ocorrem quando valores altos de uma variável são associados a valores baixos de outra variável. A correlação também pode ser zero quando há ausência de relacionamento linear entre as variáveis.

O coeficiente de correlação é uma medida do grau de relação linear entre duas variáveis quantitativas que pode variar entre os valores -1 e 1, com as seguintes interpretações: o valor 0 (zero) significa que não há relação linear; o valor 1 indica uma relação linear perfeita; e o valor -1 também indica uma relação linear perfeita, porém inversa, ou seja, quando uma das variáveis aumenta a outra diminui. Utilizamos o r de Pearson como coeficiente de correlação paramétrico e os valores obtidos podem ser interpretados da seguinte forma:

Tabela 22 – Interpretação de r de Pearson

Valor de r (+ ou -)	Correlação
0,00 a 0,29	Desprezível
0,30 a 0,49	Fraca
0,50 a 0,69	Moderada
0,70 a 0,89	Forte
0,90 a 1,00	Muito forte

Fonte: Mukaka (2012).

Sendo assim, quanto mais próximo o valor do coeficiente de correlação de Pearson estiver de 1 ou -1, mais forte é a associação linear entre as duas variáveis analisadas.

Essa análise também indica se a correlação encontrada é estatisticamente significativa ou fruto do mero acaso. Com base no tamanho da amostra e dos resultados encontrados na análise, o método de Pearson indica o nível de confiança no resultado encontrado. O SPSS sinaliza esse nível de confiança com um asterisco (*) as correlações com um grau de confiança de 95% e com dois asteriscos (**) um grau de confiança de 99% (Hair *et al.*, 2009).

A análise dos dados aponta a existência de uma correlação positiva e significativa a 95%, ainda que praticamente desprezível ($r = 0,266^*$) entre o gênero e o Índice de Matemática. Ou seja, podemos afirmar, com 95% de confiança, que a correlação não acontece por acaso e sim é fruto de algum constructo subjacente que conecta as duas variáveis. Por outro lado, a força desta correlação é muito fraca ou desprezível, de forma que uma mudança em uma variável não afeta a outra de forma muito intensa. Assim pode-se observar que o grupo de meninos teve um índice médio de 48,1 pontos enquanto o grupo das meninas teve uma média de 42,2 pontos, um pouco menor. Em relação ao Índice de Frações, a média dos meninos foi de 45,3 pontos, um pouco acima da média das meninas, de 44,7 pontos. Apesar disso, a média das meninas na avaliação foi de 5,6 pontos enquanto a dos meninos foi de 4,2 pontos, o que pode indicar que as meninas apresentam atitudes em relação à Matemática menos positivas do que os meninos, mas um desempenho um pouco superior.

Com relação à idade, observamos que os estudantes mais velhos são aqueles que já foram reprovados alguma vez, apresentando uma forte correlação significativa a 99% ($-0,797^{**}$). A correlação aparece negativa em relação à idade, pois o número de reprovos foi codificada como sendo uma relação inversa. Da mesma forma, em relação ao número de reprovações ($0,702^{**}$), o que é natural pois os estudantes mais velhos tiveram mais tempo para frequentar a escola e estão na mesma série que os estudantes mais novos. Os estudantes mais

velhos tendem a acreditar que suas notas em Matemática geralmente são menores que a da maioria da turma ($-0,298^*$), possivelmente por alguns terem experimentado situações negativas no passado e obtiveram uma nota menor na avaliação sobre frações ($-0,408^{**}$), o que pode indicar a necessidade de uma atenção pedagógica maior para esse grupo de alunos.

Naturalmente, os alunos que já foram reprovados alguma vez também informaram uma maior quantidade de reprovações ($-0,825^{**}$) e normalmente tendem a acreditar que suas notas em Matemática geralmente são menores que a da maioria da turma ($0,279^*$). Estes alunos que já foram reprovados alguma vez obtiveram uma nota menor na avaliação sobre frações ($0,305^*$) tendo uma média de 3,4 pontos enquanto os alunos sem reprovações obtiveram uma média de 5,4 pontos.

Os sujeitos que afirmaram passar mais horas por semana, fora da sala de aula, estudando Matemática também tendem a prestar mais atenção nas aulas de Matemática ($0,276^*$). Estes alunos tendem a acreditar que suas notas em Matemática geralmente são maiores que a maioria da turma ($0,328^{**}$) e que normalmente tem um bom desempenho em Matemática ($0,324^{**}$). Também houve uma correlação positiva significativa a 99% entre o número de horas de estudo de matemática e o Índice de Matemática ($0,364^{**}$).

Os estudantes que consideram que as explicações do Professor de Matemática são suficientes para entender o que está sendo explicado tendem a prestar mais atenção nas aulas de Matemática ($0,331^{**}$), tendem a acreditar que suas notas em Matemática geralmente são maiores que a maioria da turma ($0,488^{**}$), tendem a acreditar que tem um bom desempenho em Matemática ($0,430^{**}$) e um bom desempenho para solucionar problemas sobre frações ($0,289^*$). Além disso, obtiveram uma nota na avaliação mais alta ($0,283^*$), um Índice de Matemática ($0,408^{**}$) e um Índice de Frações ($0,339^{**}$) mais elevado. O grupo dos estudantes mais satisfeitos com as explicações do professor, obteve uma nota média na avaliação de 5,5, Índice de Matemática de 53,3 e Índice de Frações de 51,7 enquanto os mais insatisfeitos obtiveram uma média na avaliação de 3,9 e índices de 42,1 e 42,5, respectivamente.

Os respondentes que afirmam prestar mais atenção nas aulas de Matemática comumente também acreditam que suas notas na disciplina geralmente são superiores à da maioria da sala ($0,320^{**}$) e obtiveram uma nota na avaliação maior ($0,296^*$).

Os estudantes que acreditam que suas notas em Matemática geralmente são superiores à da maioria da sala tendem a afirmar que possuem um bom desempenho em Matemática ($0,549^{**}$), obtiveram uma nota na avaliação mais elevada ($0,392^{**}$) e um Índice de Matemática ($0,314^{**}$) e Índice de Frações ($0,331^{**}$) maior. O grupo dos estudantes que afirmam ter notas superiores obteve uma nota média na avaliação de 6,2, Índice de Matemática de 47,6 e Índice

de Frações de 50,3 enquanto os que afirmam ter notas inferiores obtiveram uma média na avaliação de 3,2 e índices de 38,8 e 40,5, respectivamente.

Os alunos que afirmaram ter um bom desempenho em Matemática tendem a acreditar que também tem um bom desempenho para solucionar problemas sobre frações (0,461**), obtendo um Índice de Matemática maior (0,437**) e um Índice de Frações maior (0,346**).

Os respondentes que afirmaram ter um bom desempenho para solucionar problemas sobre frações tendem a apresentar um maior Índice de Matemática (0,350**) e maior Índice de Frações (0,583**).

Os sujeitos que apresentaram um maior Índice de Matemática (0,350**) tenderam a apresentar um maior Índice de Frações (0,537**).

Observou-se ainda que não houve correlação estatisticamente significativa entre o desempenho na prova de Matemática e os Índices de Matemática e de Frações.

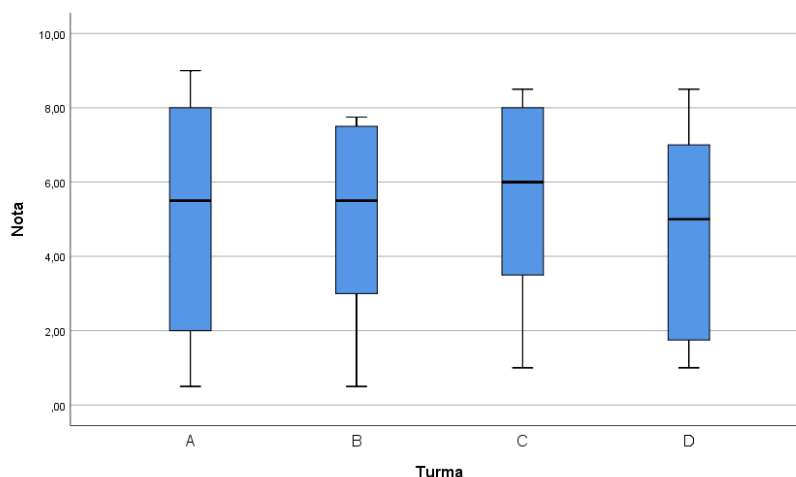
Também não foi observada uma diferença estatisticamente significativa entre os resultados das turmas.

Tabela 23 – Resultados das turmas

Turma	Nota	Índice de Matemática	Índice de Frações
A	4,9	42,2	43,4
B	5,0	49,7	44,2
C	5,5	45,2	45,8
D	4,4	46,7	47,9

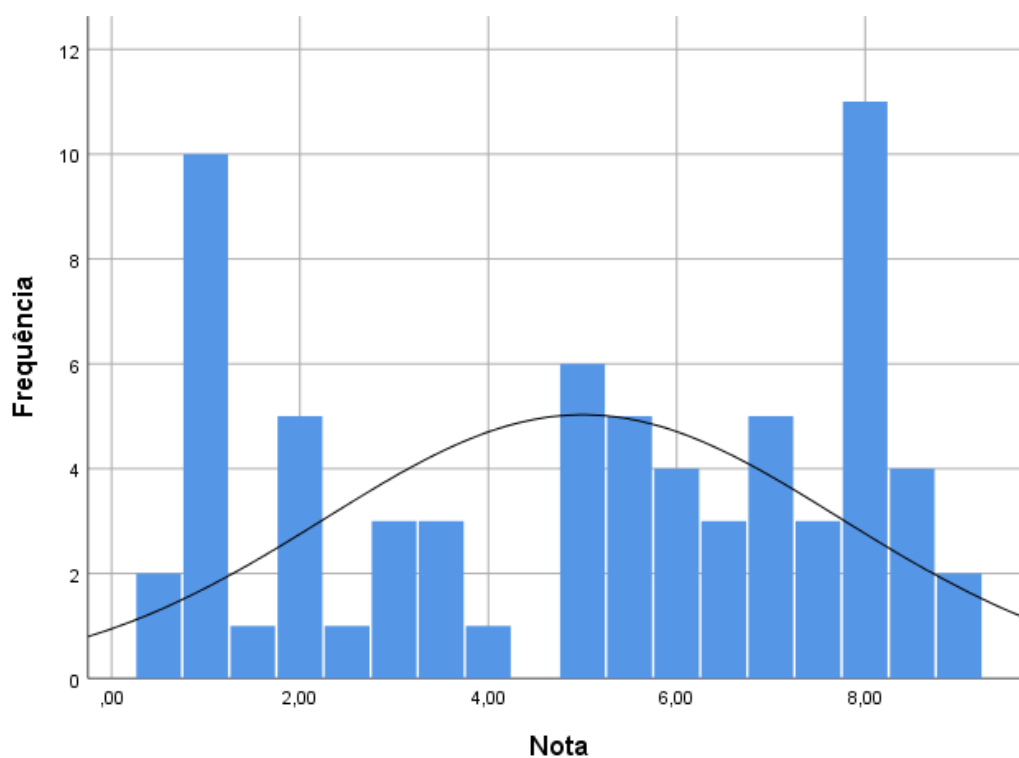
Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 1 – Nota da prova de Matemática das turmas



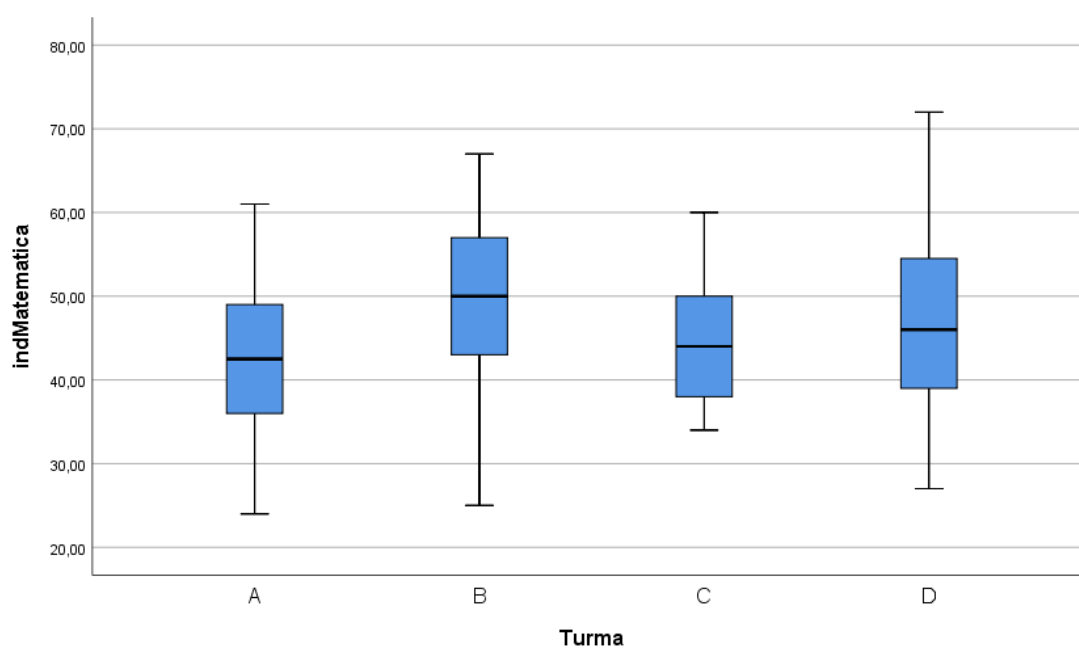
Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 2 – Distribuição da nota da Prova de Matemática



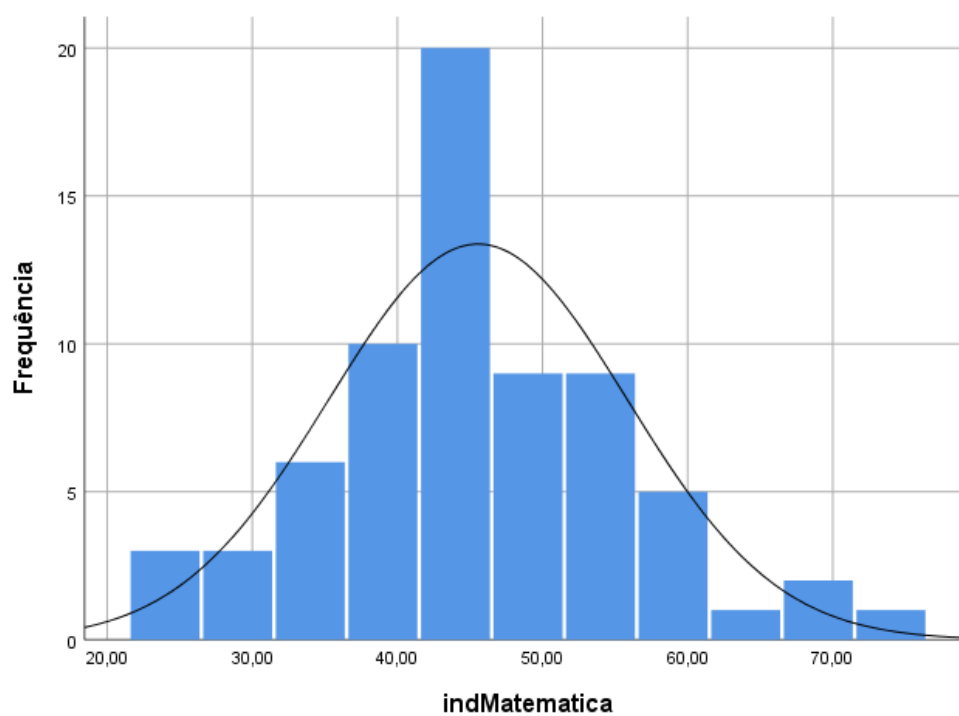
Fonte: Elaborado pela autora

Gráfico 3 – Índice de Matemática das turmas



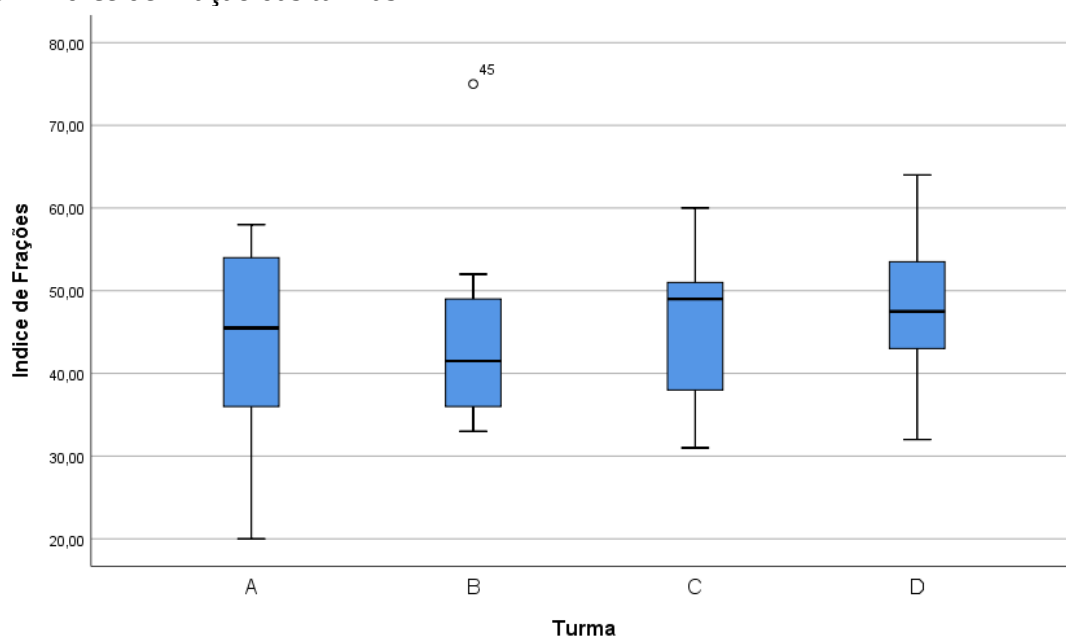
Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 4 – Distribuição do Índice de Matemática.



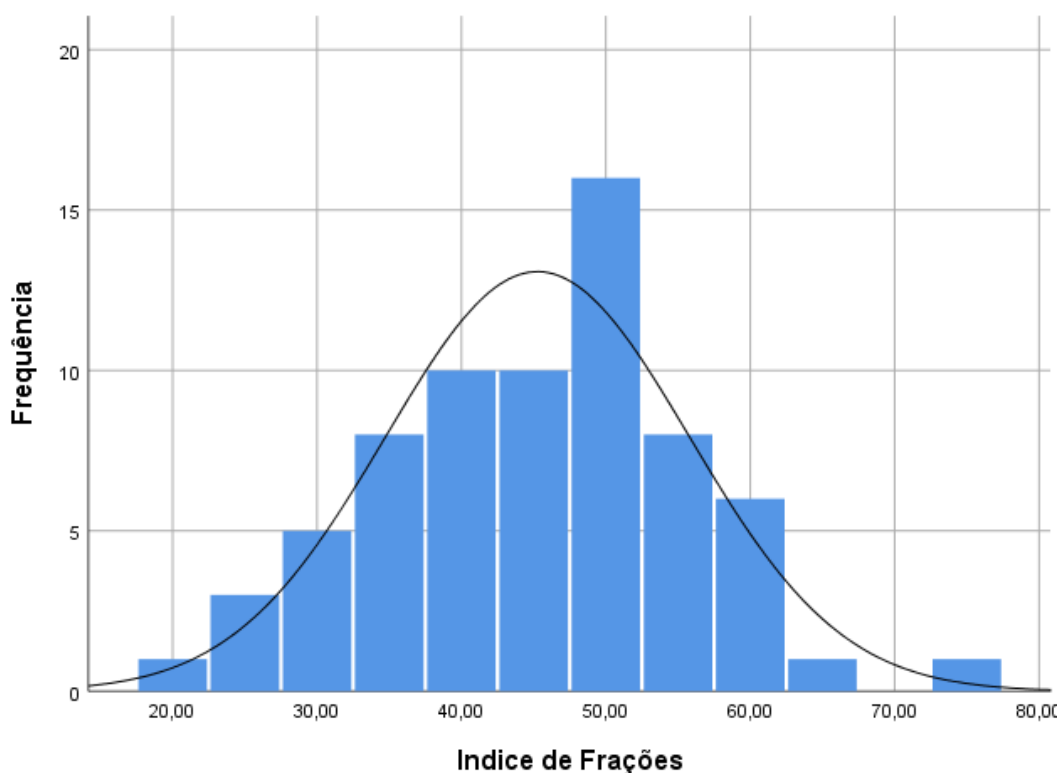
Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 5 – Índice de Fração das turmas



Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 6 – Distribuição do Índice de Frações



Fonte: Elaborado pela autora.

Diante dos dados apresentados, a média da pontuação na Escala de Atitudes em relação à Matemática foi de 45,5 e desvio padrão de 10,2 que foi um pouco menor do que na pesquisa de Justulin (2009), a qual a média da escala foi de 49,51 e desvio padrão de 14,48 pontos.

Sobre as Escalas de Atitudes em relação às Frações, neste trabalho foi encontrada uma média de 45,2 com o desvio padrão de 10,5. No trabalho de Justulin (2009), a média da escala de Matemática também foi maior que a média da escala de Fração. Assim como no trabalho da autora, os resultados estatísticos indicam que a pontuação na escala de atitudes se relacionou diretamente com o desempenho dos alunos na prova de Matemática.

Em relação ao gênero, assim como nos trabalhos de Utsumi (2000) e Justulin (2009), não se pode afirmar que o gênero seja uma variável confiável para determinar o aproveitamento do aluno em Matemática, pois os dados apontados aqui são 42,2 na Escala de Atitudes em relação à Matemática para as meninas e 48,1 para os meninos. Nas Escalas de Atitudes em relação às Frações foram 49,7 para as meninas e 45,3 para os meninos, o que se comprovou na prova de Matemática pois as meninas tiveram desempenho melhor na prova do que os meninos.

6.2.2 Pensando em voz alta

Nesta fase da pesquisa, conforme já descrito na metodologia, foram selecionados dois estudantes para realizarem novamente a prova de Matemática. Os sujeitos relataram como pensaram e quais procedimentos utilizaram em cada questão. A pesquisadora, quando necessário, realizou intervenções por meio de outros questionamentos para que o participante esclarecesse sua forma de pensar.

A primeira participante (P1), do gênero feminino, apresentou desempenho na prova superior à média geral, com uma nota de 7,5. A aluna apresentou atitudes positivas na escala de atitudes em relação à Matemática (65 pontos) e chegou a 75 pontos na escala de atitudes em relação às frações. O tempo para execução da prova desse participante foi de aproximadamente 44 minutos.

A segunda participante (P2), também do gênero feminino, apresentou um desempenho na prova bem inferior à média dos outros participantes, tendo como nota 2,0. Na escala de atitudes em relação à Matemática, a participante obteve 40 pontos e na escala de atitudes em relação às frações, obteve 35 pontos. A duração da realização da avaliação com a pesquisadora foi de aproximadamente 30 minutos.

A prova teve como objetivo, verificar se os sujeitos compreendiam os diferentes significados das frações. A avaliação está localizada no Apêndice D e ela já foi analisada no índice 6.1.2 dessa dissertação.

A primeira questão, já exposta neste trabalho, envolvia o conceito de parte-todo e frações equivalentes, as duas participantes realizaram corretamente. Na figura 36, segue um exemplo, a resolução feita por P1:

Figura 36 – Resposta do participante P1 em relação à primeira questão da prova de Matemática

1- azul	rosa	verde	amarelo
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$

Fonte: Acervo da autora.

Pesquisadora: Como você resolveu essa questão?

P1: Na verdade, eu vi que na figura azul era metade. Só que aí eu fui contar todos os quadradinhos porque eu não sabia se colocava meio ou $64/128$ e fiz a mesma coisa para as outras figuras.

Pesquisadora: E você simplificou as frações para encontrar os resultados?

P1: Sim, usei as frações equivalentes.

O sujeito P2 apresentou a mesma resolução que o outro participante:

P2: Eu peguei e contei os quadradinhos, o rosa, azul, verde e amarelo e fiz a divisão, aí eu consegui achar o resultado.

Pesquisadora: As divisões que você diz são as simplificações para encontrarem as frações equivalentes?

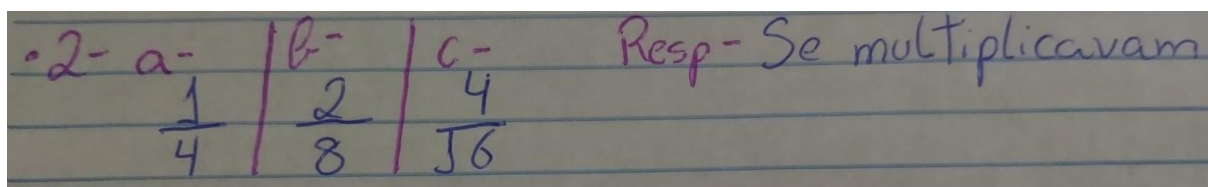
P2: Sim, fui dividindo.

Pesquisadora: E na hora que você visualizou a figura, você olhou, por exemplo, de cara você já percebeu a parte azul era metade ou você precisou contar todos os quadradinhos?

P2: Precisei contar todos os quadradinhos e depois fazer as contas.

Em relação à segunda questão da avaliação, as duas participantes também responderam da mesma forma, ou seja, para o item *a* da questão elas colocaram $\frac{1}{4}$, para o item *b*, $\frac{2}{8}$ e para o item *c*, $\frac{4}{16}$. A primeira participante respondeu o item *d* e a segunda participante deixou esse item em branco.

Figura 37 – Resposta do participante P1 em relação à segunda questão da prova de Matemática



Fonte: Acervo da autora.

Em relação à essa mesma questão, as duas participantes relataram dúvidas ao resolverem a questão:

P1: Na verdade, eu vi que era um quarto. Só que aí eu fui contar por que eu não sabia se eu colocava um quarto ou se eu contava assim, sabe, e colocava um número sobre outro, do jeito normal, contando. Aí eu coloquei contando mesmo, porque eu achei meio suspeito, né colocar um quarto em todas as figuras.

Pesquisadora: Então você chegou a pensar em usar as frações equivalentes e colocar $\frac{1}{4}$ em todos os itens?

P1: Sim, mas achei que não era para colocar.

A segunda participante também relatou não saber se a resposta correta era $\frac{1}{4}$ em todos os itens:

P2: Eu consegui enxergar as partes e as divisões e a dificuldade que eu tive foi de saber se era um quarto ou se eu contava mesmo. Essa foi a única dificuldade que eu tive.

Pesquisadora: Você não pensou em simplificar as frações para obter $\frac{1}{4}$ em todas as respostas?

P2: Não, eu analisei só pelo desenho.

Aqui, pode-se perceber que as duas participantes relataram dúvidas em relação se deveriam ou não usar as frações equivalentes, ou seja, se a fração $\frac{1}{4} = \frac{2}{8} = \frac{4}{16}$. Com isso, é chamada atenção para a falta de compreensão do conceito de frações equivalentes, pois as duas participantes não visualizaram a equivalência.

Em relação à terceira questão da avaliação, a primeira participante respondeu corretamente e apresentou os cálculos corretos para a resolução:

P1: Eu peguei o todo de construções, dividi por sete, aí peguei cinco partes e multipliquei.

Pesquisadora: Se esse mesmo problema estivesse na prova do SARESP desse ano, você acha que resolveria de novo corretamente?

P1: Sim, porque eu lembraria dele, porque é fácil, normalmente os mais fáceis, tipo, fração, eu lembro depois, eu ia conseguir fazer de novo.

Figura 38 – Resposta do participante P1 em relação à terceira questão da prova de Matemática

Fonte: Acervo da autora.

A segunda participante relatou a dificuldade para resolver a questão e apenas colocou a alternativa correta, sem apresentar os cálculos:

P2: Eu achei esse problema muito difícil, que eu tenho também dificuldade em Matemática e eu já tinha visto um problema desse e também não tinha conseguido resolver.

Pesquisadora: Então, quais procedimentos que você usou para assinalar a letra c? Você lembra?

P2: No chute. No chute mesmo.

Pesquisadora: E se esse problema caísse no SARESP desse ano, você acha que você ia conseguir resolver?

P2: Acho que não. Não ia.

Pesquisadora: A professora fez na classe?

P2: Fez. Fez também.

Nessa questão, é percebido que a segunda participante não conseguiu realizar corretamente a questão, já a primeira resolveu corretamente e conseguiu compreender o significado de operador multiplicativo, que altera o número.

Na quarta questão da prova, a participante P1 respondeu corretamente, colocando os cálculos necessários para se chegar à alternativa certa. Já a participante P2 colocou a alternativa a 0,50 e alegou que “chutou”.

Pesquisadora: A professora já tinha trabalhado essa questão na sala com o caderno *Aprender Sempre*?

P1: Sim, trabalhou.

Pesquisadora: Como você pensou para resolver?

P1: Pensei na porcentagem que tinha aquele círculo, sabe, que você divide em quatro partes e pinta três?

Pesquisadora: E você chegou a fazer alguma divisão ou só analisou esse círculo que você pensou?

P1: Fiz a divisão. Eu peguei o todo, eu dividi por 4, aí eu multipliquei por 3.

Figura 39 – Resposta do participante P1 em relação à quarta questão da prova de Matemática

Fonte: Acervo da autora.

A segunda participante relatou a dificuldade para resolver a questão:

Pesquisadora: A professora trabalhou essa questão na sala?

P2: Ela trabalhou a fração.

Pesquisadora: O que você achou dessa questão?

P2: Isso foi no chute também, e também tive dificuldade, por isso errei.

Pesquisadora: E aí você nem chegou a fazer a conta de divisão?

P2: Não. Não fiz divisão.

Pesquisadora: E se esse problema caísse no SARESP, você acha que conseguiria resolver?

P2: Acho que também não.

Nessa questão, a segunda participante não tentou fazer a divisão e a primeira participante teve a dificuldade em resolver a divisão com número decimal, chegando à conclusão de que o número 75 do resultado da sua conta era a alternativa 0,75.

Na quinta questão da avaliação, a segunda participante relatou que “chutou” também por isso assinalou a alternativa errada.

Pesquisadora: Como você resolveu essa questão?

P2: No dia não deu tempo também de resolver o tempo estava curto e aí eu já fui só no chute mesmo, não tentei fazer.

Pesquisadora: Qual ponto da reta hoje você colocaria?

P2: Não sei.

Pesquisadora: No dia da prova, você pensou em dividir 41 por 10?

P2: Não.

Pesquisadora: E se eu pedisse para resolver essa divisão agora?

P2: Não consigo resolver divisão que tem vírgula.

Já a primeira participante relatou que no dia da avaliação não lembrou o processo de resolução:

P1: Pra falar a verdade, eu posso falar a verdade mesmo? Eu chutei essa aí, na primeira prova chutei, por causa que eu não tava lembrando.

Pesquisadora: E hoje como você resolveria?

P1: Eu assinalei o ponto A da reta pois dividi 41 por 10 e tive 4,1 como resposta que seria o ponto que está mais perto do 4 na reta.

Aqui, percebe-se que a segunda participante não conseguiu estabelecer a relação de que a fração $\frac{41}{10} = 4,1$ e a segunda participante novamente teve uma dificuldade em resolver a divisão com número decimal.

Para a sexta questão, a primeira participante resolveu corretamente, fazendo a divisão de 320 por 2 e de 160 por 2 no item *a* e apresentando as frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{4}$ para as cores laranja, amarelo e cinza, respectivamente. A segunda participante, no dia da prova, havia deixado a questão sem responder e durante a entrevista alegou não conseguir resolver divisões que contêm números com vírgula:

Pesquisadora: Você achou essa questão fácil?

P1: Sim, porque tecnicamente é metade dele que tá pintado, aí eu consegui enxergar que é metade. E a parte amarela e cinza eu também enxerguei que era um quarto.

Pesquisadora: E como você resolveu?

P1: A fração eu fiz em porcentagem, aí eu transformei porcentagem e dividi por 4, aí 100% dividido por 4 é 25, que os dois eram 25% e metade 50%.

Figura 40 – Resposta do participante P1 em relação à sexta questão da prova de Matemática

6 - a - Laranja 160, amarelo 80, cinza 80

$$\begin{array}{r} 320 \overline{) 2} \\ \underline{21} \\ 10 \\ \underline{10} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 160 \overline{) 2} \\ \underline{16} \\ 0 \end{array}$$

b - Laranja $\frac{1}{2}$, amarelo $\frac{1}{4}$, cinza $\frac{1}{4}$

Fonte: Acervo da autora.

Na sétima questão, a primeira participante apenas colocou a alternativa correta sem colocar as divisões correspondentes que chegassem aos resultados. A segunda participante não resolveu, relatando não conseguir fazer divisões e que possui muita dificuldade.

Pesquisadora: Como você resolveu essa questão?

P1: Essa aí eu fui excluindo as que não poderia ser. Aí eu fui excluindo as que eu achava que não era, aí depois eu fiquei no impasse e escolhi uma.

Pesquisadora: Então você apresentou um pouco de dificuldade pra resolver?

P1: Sim.

Pesquisadora: Então nessa questão você resolveu mais de cabeça, vamos dizer assim, na cabeça?

P1: Sim.

Pesquisadora: E hoje, como você resolveria?

P1: Faria a transformação da fração para o número decimal usando as divisões de 1 por 4 e de 25 por 100.

Pesquisadora: Você acha que essas duas divisões dariam o mesmo resultado?

P1: Sim, pois eu usaria a porcentagem como usei no exercício cinco.

Aqui, a participante relata novamente a dificuldade em operar com números decimais, pois ela não conseguiu visualizar que a fração $\frac{1}{4} = \frac{25}{100}$, também disse que usaria a porcentagem em um contexto em que não há a necessidade de tal procedimento.

Na oitava questão da avaliação, a primeira participante apenas colocou a alternativa correta, sem apresentar os cálculos corretos que chegavam à resposta e a segunda participante não resolveu, sempre alegando que as frações são muito difíceis e que não consegue aprender, deixando as questões sem respostas.

Pesquisadora: Como você resolveu essa questão?

P1: Essa eu tive muita dificuldade e não consegui lembrar.

Pesquisadora: Como você resolveria hoje então?

P1: Transformaria a porcentagem em fração.

P1: Não, acho que teria que dividir.

Pesquisadora: Dividir qual número?

P1: Não tenho certeza, acho que 35 por 100.

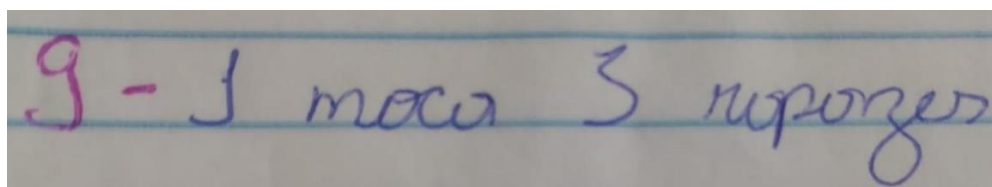
Pesquisadora: Mas você acha que fazendo essa divisão você chega em alguma alternativa? Pois elas estão em forma de fração.

P1: Ah então eu tenho que simplificar a fração 35/100 e chegar em uma resposta. Que fazendo as contas e dividindo por 5 dá 7/20.

Aqui percebe-se de novo a dificuldade da participante 1 em encontrar frações equivalentes, ela também não visualizou que 35% é o mesmo que $\frac{35}{100}$. Quando é perguntado sobre a divisão, a mesma diz que teria que dividir 35 por 100, evidenciando assim a falta de compreensão em torno do conceito de transformação de fração em porcentagem e vice-versa.

Na nona questão, a primeira participante, assim como muitos alunos apresentou a resposta “1 moça 3 rapazes” na avaliação e durante a entrevista respondeu corretamente em forma de fração. Já a segunda participante não respondeu.

Figura 41 – Resposta do participante P1 em relação à nona questão da prova de Matemática



Fonte: Acervo da autora.

Pesquisadora: Como você resolveu essa questão?

P1: Eu dividi o número de rapazes pelo número de moças. Só.

Pesquisadora: Mas dividindo você chega na resposta em forma de fração?

P1: Eu dividi 10 por 30. Mas se fosse em forma de fração ia ficar 10/30 avos.

Pesquisadora: Mas na sua prova você respondeu “1 moça 3 rapazes”. Como você chegou nisso?

P1: Aí eu simplifiquei a fração 10/30 avos, cortei os zeros e tive um terço de resposta. Mas na prova não sabia que era para colocar um terço, daí escrevi.

Na décima questão, a primeira participante respondeu parcialmente, dando como resposta R\$ 1440,00 e a segunda participante não respondeu:

Nessa questão, percebe-se a falta de compreensão da participante em torno do conceito de razão, a mesma até relata que fez a divisão de 10 por 30 e que em forma de fração ficaria $\frac{10}{30}$, porém, ela apresenta a resposta na forma escrita.

Figura 42 – Resposta do participante P1 em relação à décima questão da prova de Matemática

Fonte: Acervo da autora.

Pesquisadora: Qual procedimento você realizou para resolver essa questão?

P1: A única coisa que eu não lembrei foi de finalizar a conta, porque eu comecei, eu não finalizei ela.

Pesquisadora: Eu vi. Como você acha então que deveria finalizar essa questão?

P1: Realmente não sei. Talvez pegar o salário do Jonatas que era 3600 e tirar os 1440 que ele paga na prestação do carro dele.

Pesquisadora: Se você fizer isso, qual seria a resposta?

P1: Seria 2160 reais.

Pesquisadora: E você acha que essa seria a resposta correta?

P1: Sim pois esse é o valor que sobra do salário do moço.

Aqui, a participante relata que não lembrou de finalizar o cálculo para chegar na resposta correta. Depois, ela diz que teria que subtrair o salário do Jonatas pelo valor da prestação do veículo e que, assim, chegaria à resposta correta.

Na última questão da avaliação, a primeira participante montou a divisão correta, porém não finalizou, obtendo 8 como resposta e a segunda participante não respondeu.

Figura 43 – Resposta do participante P1 em relação à décima primeira questão da prova de Matemática

Fonte: Acervo da autora.

Pesquisadora: Como você resolveu essa questão?

P1: é só dividir quilômetro por pessoa, todas as pessoas ficavam lá dentro desse quilômetro.

Pesquisadora: E qual foi a sua dificuldade então?

P1: Não consegui terminar a conta. Não tenho nem ideia como termina.

Nessa questão, a participante relata sua dificuldade em calcular a divisão com números decimais. Ela apenas colocou a parte inteira do resultado, ou seja, o número 8, novamente é percebida também a dificuldade sobre o conceito de razão.

6.2.3 Análise da entrevista semiestruturada com os alunos

Nesta etapa da pesquisa, os mesmos dois sujeitos que participaram do “Pensar em voz alta” também responderam algumas questões que a orientadora roteirizou cujo objetivo foi a compreensão das atitudes apresentadas por eles nas escalas. As duas entrevistas ocorreram individualmente com cada participante.

Pesquisadora: Na escola, qual sua relação com a Matemática?

P1: A minha relação com a Matemática é boa, porque eu aprendi a fazer Matemática antes mesmo de aprender a ler. Eu acho a Matemática muito fácil, porque, tipo, é questão de fazer conta, é muito fácil, é número só, eu acho fácil.

P2: Ah, eu sempre tive muita dificuldade em Matemática, e assim, eu não aprendi fácil não, até hoje eu tenho muita dificuldade. A Matemática foi sempre uma dificuldade minha. A professora sempre ficava no meu lado para me ajudar e sempre tive dificuldade. Muita.

Pesquisadora: Você gosta de Matemática?

P1: Gosto muito.

P2: Não, não gosto, nem um pouco.

Pesquisadora: Quando você pensa em Matemática, quais são seus sentimentos?

P1: Ah, eu me sinto aliviada, porque matemática eu sei fazer, é uma coisa que é fácil pra mim. Então eu fico feliz em fazer Matemática.

P2: Eu fico muito nervosa, fico com raiva também quando não consigo aprender, aí já desisto fácil e não presto mais atenção na aula.

Pesquisadora: Você alguma vez teve algum “bloqueio” ou aversão em relação à Matemática?

P1: Já, uma vez quando eu comecei a aprender conta de Delta, eu fiquei com tanta raiva da Matemática que eu não tava entendendo. Aí eu fui, esses dias agora, rever meu caderno e eu consegui. Agora fez sentido pra mim, mas a parte que eu senti mais raiva da Matemática foi quando aprendi o Delta. Um dos bloqueios que eu tive no estudo na Matemática foi a pandemia, porque eu não conseguia estudar sozinha em casa. Eu não tinha quem me explicar que entendesse. Aí a pandemia dificultou muito o meu aprendizado na Matemática.

P2: Sempre, nunca consigo entender.

Pesquisadora: Na sua percepção, quais são os seus sentimentos durante a aula de Matemática?

P1: Ah, eu fico com raiva porque tem aluno que não entende nada e fica falando toda hora que não entende. Aí não dá pra eu pensar, entendeu? Aí eu também acabo não entendendo. Eu consigo fazer, só que não lembro porque eles não param quieto, entendeu?

P2: Raiva pois nunca entendo nada.

Pesquisadora: Você acha que sua professora dá a atenção necessária durante as aulas para que os alunos possam aprender?

P1: Sim, ela dá atenção. Muita atenção para todos os alunos. Ela sempre está dando. Ela fala que a gente tem que tentar fazer sozinho, mas se precisar de ajuda é para chamar ela, porque ela vai lá explicar e depois que você vai tentar para ver o que você entendeu. E eu acho isso incrível, porque vai trabalhando o desenvolvimento do aluno, vendo que ele realmente aprendeu, que ele não aprendeu. Isso eu gosto da minha professora de Matemática.

P2: Sim, ela dá muita motivação, ela está sempre ajudando a gente, sempre dá atenção e, às vezes, é os alunos mesmos que não se ajudam.

Foi percebido, através desta entrevista, que apesar das duas participantes elogiarem a postura da professora em sala de aula, P1 é uma aluna que apresentou atitudes mais positivas em suas respostas e nas duas escalas de atitudes, sendo sua nota na avaliação 7,5. Porém, a participante P2, deixou evidente em suas explanações, o que foi confirmado nas escalas de atitudes e na sua nota da prova, que esta participante possui tendência a ter atitudes desfavoráveis em relação à Matemática e às frações, possivelmente por experiências frustrantes com o ensino e aprendizagem da disciplina no passado.

6.2.4 Análise da entrevista semiestruturada com os professores (Levantamento de entendimento)

Por meio de um levantamento de opinião (APÊNDICE E) realizado com dois docentes do Ensino Fundamental que lecionavam matemática para os participantes da pesquisa, foi possível verificar que um dos professores relatou as dificuldades dos estudantes em aprenderem frações, relacionadas somente à operacionalidade técnica do MMC e não à compreensão dos seus diversos significados. O outro docente relacionou a defasagem com a divisão e ao conceito de parte e todo.

Em relação à questão “*Qual a maior dificuldade que você identifica entre seus alunos do Ensino Fundamental em relação ao conteúdo de FRAÇÕES?*”, as respostas foram:

D1: O mínimo múltiplo comum.

D2: Relacionar a fração com a divisão, entendendo o conceito do todo e da parte do todo.

Sobre a forma de abordagem dos conceitos e operações com as frações, questionada na pesquisa de Prado (2000) pela ênfase somente na forma simbólica $\frac{a}{b}$ e não na construção dos diversos significados das frações, os docentes apontaram como resposta à questão “*Você acha que a forma com que os alunos aprendem o conceito e as operações envolvendo FRAÇÕES tem sido adequada? Por quê?*”:

D1: Não, porque é necessário trabalhar mais com a parte prática.

D2: Precisa relacionar mais o conceito ao cotidiano do aluno, fazendo-o perceber o uso em situações reais.

Para a questão “Qual a importância do conceito de FRAÇÃO para os alunos do Ensino Fundamental?”, os docentes responderam:

D1: É entender parte do todo, a razão e proporção e, também porcentagem.

D2: É fundamental para a aprendizagem dos alunos; está presente no dia a dia representando a divisão.

Quanto à importância atribuída ao ensino do conceito de fração, D2 indicou a importância pois as frações estão presentes no cotidiano dos alunos e D1 apontou a importância para a compreensão de parte-todo, razão, proporção e porcentagem.

Portanto, esse levantamento de opinião feito com os docentes do 9.º ano permitiu a identificação de algumas convicções desses professores a respeito do ensino das frações. A maioria das respostas indicou valorização da operacionalidade técnica e ênfase em exercícios de algoritmos, o que reflete certamente no desempenho dos alunos e até mesmo em suas atitudes em relação à Matemática e às frações.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES DA PESQUISA

O presente estudo teve como tema as correlações entre as atitudes em relação à Matemática e o desempenho escolar, tendo como objetivo responder ao problema de pesquisa: “*Que relações são evidenciadas entre as atitudes, o desempenho e os procedimentos utilizados por estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental em atividades extraídas do SARESP envolvendo frações?*”, possibilitando estabelecer relações de interdependência e relevância entre os aspectos afetivos e cognitivos nas aprendizagens matemáticas.

A escolha pelo 9.º Ano do Ensino Fundamental, deu-se pelo fato de ser um ano escolar cujas médias das notas do SARESP têm sido muito aquém do esperado e pelas dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação às diversas características das frações. Os índices da avaliação mostram uma significativa defasagem dos alunos, principalmente em relação às frações. Um dos motivos de maior importância e que despertou o interesse pelo estudo foram os fatores afetivos que englobam a Matemática e, especialmente, as frações, pois na literatura consultada não foram encontrados tantos trabalhos que abordam essa questão.

O ponto de partida do trabalho foi a análise dos resultados alcançados pelos alunos do 9.º ano do Ensino Fundamental em Matemática no SARESP de 2017 a 2022, que evidenciou que sistematicamente, nesse período, os resultados em relação aos números fracionários foram ruins, com destaque para a habilidade de reconhecer as diferentes representações de uma fração.

Ancorados em uma metodologia de pesquisa mista, de abordagem qualitativa apoiada em informações quantitativas, os dados da pesquisa foram coletados a partir da colaboração de 69 alunos do 9.º ano de uma escola Estadual da região de Bauru-SP. Os instrumentos utilizados para essa coleta, na primeira etapa do trabalho, foi um questionário de caracterização dos participantes, uma escala de atitudes (BRITO, 1996); uma escala de atitudes em relação às frações (Justulin, 2009); uma avaliação de Matemática na qual continham questões extraídas do SARESP e do *Caderno do Aluno Aprender Sempre* (São Paulo, 2022). Na segunda etapa da pesquisa, foram selecionados dois participantes, de acordo com suas pontuações nas escalas e sua nota na avaliação, para uma entrevista semiestruturada, baseada no procedimento “*Pensar em voz alta*”, de Brito (2002).

A análise estatística indicou que estes instrumentos foram muito eficazes quanto à obtenção das informações a respeito das correlações entre as atitudes em relação à Matemática e o desempenho escolar dos estudantes quando estão à frente de questões extraídas do SARESP que envolvem conceitos fracionários. A escala de atitudes em relação à Matemática adaptada e validada por Brito (1996) apresentou um coeficiente de credibilidade 0,91, indicando um

excelente nível e a escala de atitudes em relação às frações, apresentou um coeficiente de foi de 0,916, confirmando o alto nível de confiabilidade do questionário.

Os resultados estatísticos indicaram que a média das atitudes em relação à Matemática nas turmas pesquisadas foi de 45,5 e a média das atitudes em relação às frações foi de 45,2. Ficou evidente na amostra que, estudantes mais velhos e que já reprovaram alguma vez de ano tendem a ter atitudes mais negativas em relação à Matemática e tendem a acreditar que suas notas em Matemática são menores que as notas do resto da turma. A análise dos dados também indicou que a média da escala de atitudes em relação à Matemática dos meninos foi de 48,1 pontos, contra 42,2 pontos das meninas. Na escala de atitudes em relação às frações, a média dos garotos foi de 45,3 e a média das garotas foi de 44,7 pontos, mesmo a nota das meninas sendo maior que a dos meninos na avaliação aplicada na pesquisa.

Os dados obtidos por meio dos questionários indicaram que a Matemática é, nessa amostra, a disciplina que os estudantes menos gostam, ao contrário do que informa Brito (1996). Em sua pesquisa a autora, que também investigou alunos do Ensino Fundamental, constatou que a preferência dos alunos pela Matemática é a mesma da disciplina de Língua Portuguesa. Porém neste estudo, a disciplina de Inglês aparece juntamente com Matemática no conjunto das disciplinas que os estudantes excluíam do currículo.

Os motivos que levaram os participantes a indicarem a Matemática para exclusão podem se justificar por aspectos como: influência da própria família, amigos e professores, também pela aversão aos conteúdos da disciplina. Para Gonzalez (2000), a construção de atitudes favoráveis é um longo processo que deve ser planejado no decorrer dos anos escolares. Portanto, não se pode apontar um fator único, mas sim, um conjunto de motivos que podem provocar essas atitudes negativas nos alunos.

Os resultados também mostraram que os sujeitos dedicam pouco tempo para o estudo da Matemática fora da escola, mais de 47% deles apontaram que *nunca estudam essa matéria* e cerca de 37% estudam a disciplina *menos de 1(uma) hora*. Dessa forma, conclui-se que poucos alunos se dedicam aos seus estudos da disciplina e, conforme indicam outras pesquisas, muitos desses alunos apenas estudam nas vésperas das avaliações.

Em relação às explicações do professor de Matemática, cerca de 15,9% dos participantes responderam que nunca as entendem e 23,2% indicaram que nunca conseguem prestar atenção nas aulas. Essa falta de comprometimento com os estudos da disciplina pode explicar as atitudes negativas deles quando não conseguem compreender alguns conceitos, mostrando que apenas os estudos dentro da sala de aula são insuficientes, como revela os resultados das avaliações externas. Comparando-se os dados relativos ao número de horas ao estudo da Matemática fora

da classe, com o trabalho de Justulin (2009) notou-se que houve redução no tempo de dedicação aos estudos da disciplina por parte dos alunos.

Dos 69 sujeitos da amostra, sobre a afirmação “*Não tenho um bom desempenho em Matemática*”, 26 concordam totalmente, 17 concordam, 19 discordam e apenas 7 discordam totalmente. Diante da afirmação “*Não tenho um bom desempenho para resolver atividades sobre frações*”, 24 concordam totalmente, 16 concordam, 24 discordam e apenas 5 discordam totalmente e do total da amostra, os sujeitos que afirmaram “*Não tenho um bom desempenho em Matemática e Não tenho um bom desempenho para resolver atividades sobre frações*” concomitantemente, foram 23,2%. Portanto, notou-se que para os alunos participantes desta pesquisa, a maioria apresentou uma autopercepção negativa de seus resultados na disciplina, tais resultados estão contrários aos de Justulin (2009).

Analizando o desempenho dos participantes em relação ao gênero, encontrou-se resultados parecidos com os trabalhos de Utsumi (2000) e Justulin (2009), pois estas pesquisas também mostram que o fator gênero não é uma variável de confiança para se determinar o aproveitamento do aluno em Matemática. Por isso, uma das obrigações da instituição escolar é o tratamento de forma igual para todos os gêneros, pois o que existe é somente uma crença de que os meninos possuem maior facilidade em aprender Matemática, conforme aponta Brito (1996).

Na prova de Matemática aplicada nesta pesquisa, observou-se que a média ficou bem abaixo do esperado para os estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental, sendo 5,0. A prova continha questões extraídas do caderno *Aprender Sempre* (São Paulo, 2022) e os alunos já haviam estudado com as professoras em sala de aula o conteúdo. Porém, os estudantes ainda mostraram que possuem várias dificuldades em relação a reconhecerem as diferentes representações de uma fração.

A análise estatística verificou as principais correlações entre a pontuação da escala de Matemática, a escala de fração e as notas na avaliação de Matemática. As correlações mais fortes foram entre a nota na prova e os estudantes que afirmaram já terem sido reprovados alguma vez de ano ($r = -0,825$), pois estes alunos tendem a acreditar que suas notas em Matemática são menores que as notas da maioria da turma. A média da prova desse grupo de estudantes foi de 3,4 pontos, enquanto a média dos alunos sem reprovações foi de 5,4 pontos.

Os estudantes que são mais atentos às aulas ($r = 0,331$) acreditam que possuem um bom desempenho em Matemática ($r = 0,430$) e um bom desempenho em frações ($r = 0,289$). O grupo que afirma estar satisfeito com as explicações do professor, obteve uma média na prova de Matemática de 5,5, com uma pontuação na escala de atitudes em relação à Matemática de 53,3

e pontuação na escala de frações de 51,7. Porém o grupo de alunos que afirmaram insatisfação com as explicações do professor, tiveram uma média na avaliação de 3,9 e suas médias foram de 42,1 na escala de Matemática e 42,5 na escala de frações.

Os participantes que afirmaram terem notas acima da média da turma, tiveram uma média na prova de 6,2 e uma maior pontuação nas escalas, mas o grupo que afirmou ter notas inferiores teve uma média na avaliação de 3,2 e uma menor pontuação nas escalas. Portanto, foi possível constatar que estudantes satisfeitos com as explicações do docente e que são mais aplicados com seus estudos, dedicam maior atenção às aulas de Matemática possuindo assim, maior nota na disciplina e o desenvolvimento de atitudes mais positivas em relação à Matemática e em relação às frações.

Quanto às atitudes em relação à Matemática e sua correlação com as atitudes em relação às frações, esta pode se justificar pela abordagem como os conceitos fracionários e a Matemática são conduzidos e estudados nos anos finais do Ensino Fundamental, pois estes ao se correlacionarem, abrangem as atitudes dos discentes também. Alguns resultados semelhantes foram encontrados por Justulin (2009), que verificou correlações entre as atitudes em relação à Matemática e às frações ($r = 0,678$).

Durante a aplicação das avaliações, foi possível constatar que para a resolução das questões, os alunos usam somente em técnicas de operações consolidadas em sala de aula, não demonstrando autonomia para buscar novas estratégias e possibilidades que os levassem à resposta das questões. Os estudantes também se mostraram incapazes de executarem outras tentativas para resolverem às questões por outras formas. Os modelos de resolução que eram apresentados pelos participantes, ainda são muito simples e muitas vezes, iguais os que aparecem em seus materiais de sala de aula, como do Caderno do Aluno (São Paulo, 2022) e dos livros didáticos.

Observou-se também que os alunos apresentam dificuldades para definir o que é *fração* e para apresentarem exemplos envolvendo esses vários significados. Quanto a identificar a fração através de uma figura hachurada, os alunos enganaram-se bastante, sendo que muitos deles importaram-se apenas com a relação parte-todo, sem considerarem as frações equivalentes, como $\frac{64}{128} = \frac{1}{2}$. Dessa maneira, os alunos do 9.º ano do Ensino Fundamental apresentaram erros para conceituarem as frações, privilegiando as técnicas operatórias para a resolução das questões. Durante a realização da prova, também ficou evidenciada uma certa preocupação dos participantes em saberem se as respostas estavam ou não corretas.

O procedimento “pensar em voz alta” possibilitou a identificação das estratégias utilizadas pelos estudantes, para a resolução das questões que foram extraídas do material usado em sala de aula pela professora. Enquanto ocorria as entrevistas, constatou-se que os alunos ainda têm muitas dificuldades em relação às frações, mesmo este sendo um conteúdo trabalhado desde o 2.º ano do Ensino Fundamental. Portanto, verificou-se que, apesar de todo o conceito que envolve os Números Racionais já ter sido estudado pelos alunos, eles continuam apresentando defasagens e não se sentem preparados para resolverem os exercícios extraídos do SARESP.

Visando atingir o objetivo geral desta pesquisa, estabeleceu-se objetivos específicos, sendo como primeiro deles a análise do desempenho em Matemática dos estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental no SARESP de 2017 a 2022. Tal objetivo foi cumprido, considerando os estudos realizados nos dados contidos nos Boletins da avaliação dos referentes anos, nos quais continham: as médias de desempenho da Rede Estadual de Ensino de São Paulo, da Diretoria de Ensino de Bauru e da escola onde a presente pesquisa ocorreu. Nestes documentos também foi possível encontrar: as distribuições percentuais dos alunos da Rede Estadual de Ensino de São Paulo, da Diretoria de Bauru e da Unidade Escolar, por nível de proficiência, bem como as habilidades referentes aos números racionais trabalhadas nos anos finais do Ensino Fundamental, avaliadas no 9.º ano por meio do SARESP. Por fim, o desempenho dos alunos do 9.º ano da escola, referente às habilidades relacionadas aos números racionais.

No segundo objetivo específico, foi proposta a investigação das atitudes dos alunos o 9.º ano do Ensino Fundamental em relação à Matemática e de modo específico, em relação às frações. Este objetivo foi também concluído, sendo utilizados os instrumentos já explicitados neste trabalho.

Posteriormente, foi feito um levantamento da opinião dos professores que corrobora com os estudos de Merlini (2005) e Moutinho (2005), os quais apontaram que os docentes apresentam alguns equívocos conceituais a respeito das frações, apresentando ideias inapropriadas sobre o seu ensino e sobre suas diversas características. Ideias essas que muitas vezes são encontradas em livros didáticos, apresentando situações de divisão de chocolates ou pizzas e enfatizando somente o conceito de parte-todo em detrimento de outras características como número e medida.

Diante das pesquisas apresentadas, foi possível analisar se os objetivos do ensino da Matemática em relação aos Números Racionais nos Anos Finais do Ensino Fundamental estão sendo satisfatoriamente alcançados, pois o resultado da avaliação deste trabalho ficou muito aquém do esperado, principalmente se tratando dos estudantes já reprovados. Uma das possíveis

causas para esse resultado, abrangem às práticas pedagógicas baseadas somente em aulas expositivas e em várias listas de exercícios para treino de algoritmos, mostrando assim uma convicção de ensino totalmente inadequada os objetivos pretendidos para os Anos Finais do Ensino Fundamental.

Portanto, vê-se a real necessidade de os docentes refletirem acerca de sua prática, em especial quando se trata do desenvolvimento de atitudes favoráveis em relação à Matemática e às frações, pois se o aluno apresenta aversão ao conteúdo, pode também desenvolver um bloqueio em sua aprendizagem. Logo, para que haja mudanças pertinentes nas atitudes dos estudantes, é essencial o empenho do docente para interpor em suas salas de aula metodologias ativas que façam das atitudes favoráveis um fato permanente.

Cabe ao professor de Matemática, o tratamento de todos os alunos de forma igual e sem distinção entre os gêneros, entre estudantes que já foram reprovados ou entre aqueles que aprendem melhor ou não. Além do mais, o docente deve saber que as atitudes não são inalteráveis e inatas e, por isso, o trabalho desse educador também atua nas influências das atitudes dos estudantes em relação à Matemática e em relação a determinados conteúdos abordados em sala de aula.

Para o ensino das frações, os docentes devem ultrapassar a abordagem da simples transferência de conhecimento, que apenas trata de listas de exercícios com a passagem da linguagem do dia a dia para a linguagem Matemática e de manipulação de objetos que somente trazem as frações representadas como divisões de bolos ou pizzas. Trabalhos como os de Prado (2000) e Justulin (2009) afirmam a importância de os alunos explorarem as várias formas e características das frações, resgatando assim a história do conceito, mostrando aos estudantes as necessidades e motivações que levaram a construção de um novo campo numérico e fazendo com que eles percebam a Matemática como uma composição dos seres humanos, focalizada para o benefício da humanidade.

Em razão da importância dada nos PCNs e na BNCC às frações, afirma-se assim a necessidade de que mais pesquisas sejam produzidas, principalmente tratando-se das atitudes em relação a elas e a influência dessas atitudes no ensino e no aprendizado. Assim, será possível realizar novas práticas para que se tenha uma aprendizagem significativa e que busque a melhoria do desempenho dos alunos.

Conclui-se então, que despertar as atitudes positivas e a autoconfiança nos estudantes em relação à Matemática, utilizando a própria disciplina como instrumento, pode trazer um grande progresso ao aluno, fazendo com que ele passe a ter gosto pela disciplina e também passe a desenvolver confiança em suas próprias habilidades, tornando-se assim mais autônomo.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, I. **Metodologia da Matemática**. Rio de Janeiro: Conquista, 1951, 190p. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/134314>. Acesso em: 10 jun. 2023.
- ADELINO, P. R. O que ensinar primeiro: frações ou decimais? Anais da Anped Sudeste, 2014. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUDESTE, 11., 2014, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em <https://anpedsudeste2014.files.wordpress.com/2015/04/paula-resende-adelino.pdf> Acesso em: 18 jan. 2023.
- AIKEN, L. R. Attitudes toward mathematics. **Review of educational research**, Washington, v. 4, n. 40, p. 551-596, 1970.
- AIKEN, L. R.; DREGER, R. M. The effect of attitudes on Performance in Mathematica. **Journal of Educational Psychology**, Arlington, v. 52, n. 1, p. 19-24, 1961.
- AIKEN, L. R.; DREGER, R. M. Personality correlates of attitude toward Mathematics. **Journal of Educational research**, Washington, v. 9, n. 56, p. 476-480, 1963.
- ALVES, A. J. “A revisão da bibliografia” em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 81, p. 53-60, maio 1992.
- ARAÚJO, E. A. **Influência das habilidades e das atitudes em relação à Matemática e à escolha profissional**. Orientador: Márcia Regina F. de Brito. 1999. 261 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999. Disponível em: https://www.psiem.fe.unicamp.br/pf-psiem/araujo_elizabethadornode_d.pdf . Acesso em: 10 jan. 2023.
- BERTONI, N. E. **Educação e linguagem Matemática IV: frações e números fracionários**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/files/fracoes.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2022.
- BERTONI, N. E. A. Construção do conhecimento sobre números fracionários. **Bolema**, v. 21, n. 31, p. 209-237, 2008. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/2111> . Acesso em: 11 jun. 2023.
- BEZERRA, F. J. B. **Introdução do conceito de número fracionário e de suas representações: uma abordagem criativa para a sala de aula**. Orientador: Sandra Maria Pinto. 2001. 206 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, PUC de São Paulo, São Paulo, 2001. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/18487>. Acesso em: 11 jun. 2023.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em Educação; Fundamentos, métodos e técnicas. In: BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação**. Portugal: Porto Editora, 1994. p. 15-80.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. Tradução: Elza Gomide. São Paulo: Edgar Blucher, 1979. 485 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, Secretaria da Educação Fundamental, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofibral_site.pdf Acesso em: 18 jun. 2022.

BRASIL. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 134, n. 248, p. 27833, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 10 jan. 2023.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. (1.ª a 4.ª série) Brasília MEC/SEF, 1997. 142p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/escola-de-gestores-da-educacao-basica/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12640-parametros-curriculares-nacionais-1o-a-4o-series> . Acesso em: 10 jan. 2023.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos Temas Transversais. Brasília: 1998. 152 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf> . Acesso em: 12 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde do Brasil. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n.º 466 de 12 de dezembro de 2012**. Dispõe de pesquisas e testes em seres humanos. Brasília: 2012. Disponível em <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf> . Acesso em: 20 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde do Brasil. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510 de 7 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências. Brasília, 2016. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html . Acesso em: 20 abr. 2023.

BRITO, M. R. F. **Psicologia da Educação Matemática**. Florianópolis: Insular, 2001.

BRITO, M. R. F. **Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1.º e 2.º graus**. 1996. 398 f. Tese (Livre-Docência em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas – UNICAMP, Campinas, 1996. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/175862> . Acesso em: 11 jan. 2023.

BRITO, M. R. F. Adaptação e Validação de uma escala de atitudes em relação à Matemática. **Zetetiké**, Campinas, v. 6, n. 9, p. 109-162, 1998. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646812/13714> . Acesso em: 10 jan. 2023.

BRITO, M. R. F. O “pensar em voz alta” como uma técnica de pesquisa em psicologia da educação matemática. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO

MATEMÁTICA, 5., 2002, Rio Grande do Sul. **Anais [...]** Rio Grande do Sul: FURG, 2002. p. 15-35.

BUCHLER, G. A. **Arithmetica Elementar (livro II)** 3. ed. São Paulo: Companhia Melhoramentos de São Paulo (Weiszflog Irmãos), 1923. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/7075>. Acesso em: 11 jun. 2023.

CAMPOS, T. M. M.; MAGINA, S.; NUNES, T. O professor polivalente e a fração: conceitos e estratégias de ensino. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 8, n. 1 p. 125-136, 2006. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/545/433> . Acesso em: 01 jun. 2023.

CAMPOS, T. M. M.; RODRIGUES, W. R. A Ideia de unidade na construção do conceito do número racional. **REVEMAT: Revista eletrônica de Educação Matemática**. Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC/MTM/PPGECT, Florianópolis, SC, v. 2. 4, p. 68-93, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/12992> . Acesso em: 10 jun. 2023.

CAMPOS, T. M. M.; SILVA, A. da F. G. Conhecimento profissional docente de professoras das séries iniciais da educação básica acerca da equivalência de números racionais na representação fracionária em um processo de formação continuada. **Revista eletrônica de Educação Matemática**. Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC/MTM/PPGECT, Florianópolis, SC, v. 4. 1, p. 114-127, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2009v4n1p114> . Acesso em: 10 jun. 2023.

CARAÇA, B. J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. 9. ed. Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora, 1989.

CAVALCANTI, E. M. S., GUIMARÃES, G. Os significados de Fração em Livros Didáticos das Séries Iniciais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2., 2008, Recife. **Anais [...]**. Recife: UFRPE, 2008. Disponível em: <https://docplayer.com.br/67194731-Os-significados-de-fracao-em-livros-didaticos-das-series-iniciais.html>. Acesso em: 01 jun. 2023.

COLL, C.; POZO, J. I.; SARABIA, B.; VALSS, R. **Os conteúdos na reforma: o ensino e a aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Tradução: Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. 182 p.

COSTA, F. M. **Concepções e competências de professores especialistas em matemática em relação ao conceito de fração em seus diferentes significados**. Orientador: Sandra Maria Pinto Magina. 2011. 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/10898> . Acesso em: 01 jun. 2023.

COSTA, C. L. A.; COSTA, C.V. B. Desempenho e atitudes em relação à Matemática de alunos do 6.º ano do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 3, p. 1-11, set-dez. 2013. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1419>. Acesso em 12 jun. 2023.

DALIGUALT, J. B. **Curso Prático de Pedagogia**. Trad. Franc de Pauliscéa Marques de Carvalho. Santa Catarina: Typografia de Ribeiro & Caminha, 1870. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/179927>. Acesso em: 13 jun. 2023.

DANCEY, C. P.; REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia: Usando o SPSS**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

D'ÁVILA, A. **Práticas escolares**. 10. ed. São Paulo: Edição Saraiva, 1965. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/160594?show=full> . Acesso em: 14 jun. 2023.

DIAS, M. L. dos S. **Mapeamento das pesquisas produzidas em São Paulo acerca de números fracionários, entre os anos de 2000 e 2016**. Orientador: Maria José Ferreira da Silva. 2018. 164 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/21236>. Acesso em: 11 jun. 2023.

DUGAICH, V. C. B. **Jogos como possibilidade para a melhoria do desempenho e das atitudes em relação às frações e aos decimais nos anos finais do ensino fundamental**. Orientador: Nelson Antonio Pirola. 2020. 195 f. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Bauru, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/192109> . Acesso em: 06 jun. 2023.

EAGLY, A. H.; CHAIKEN, S. **The psychology of attitudes**. Belmont, Califórnia: Wadsworth Group/Thomson Learning, 1993.

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Tradução Hygino H. Domingues. 5. ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil. **Zetetiké**, Campinas, ano 3, n. 4. p, 1-37, 1995. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646877>. Acesso em: 07 jun. 2023.

GATTI, B. A. **A construção da pesquisa em educação no Brasil**. 3. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2010.

GEORGE, D.; MALLERY, P. **SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference**, 11.0 Update, Boston, 2002.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GÓMEZ CHACÓN, I. M. **Matemática Emocional: os afetos na aprendizagem matemática**. Tradução de Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2003.

GONÇALEZ, M. H. C. de C. **Atitudes (des) favoráveis com relação à Matemática**. 1995. 147 f. Orientador: Márcia Regina Ferreira de Brito. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, UNICAMP, Campinas, 1995. Disponível

em: https://www.psiem.fe.unicamp.br/pf-psiem/gonzalez_mariahelenacarvalhodecastro_m.pdf. Acesso em: 09 jan. 2023.

GONÇALEZ, M. H. C. de C. **Relações entre a família, o gênero, desempenho, a confiança e as atitudes em relação à Matemática**. Orientador: Márcia Regina Ferreira de Brito. 2000. 191 f. Tese (Doutorado em Psicologia Educacional) – Departamento de Psicologia Educacional, UNICAMP, Campinas, 2000. Disponível em: <https://www.psiem.fe.unicamp.br/content/relacoes-entre-a-familia-o-genero-o-desempenho-a-confianca-e-as-atitudes-em-relacao-a>. Acesso em: 09 jan.2023.

HAIR JR, J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. **Análise Multivariada de Dados**. Tradução de Adonai Schlup Sant'Anna. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

JESUS, M. A. S. **As atitudes e o desempenho em operações aritméticas do ponto de vista da aprendizagem significativa**. Orientador: Lucila Diehl Tolaine Fini. 2005. 207 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, UNICAMP, Campinas, 2005. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/338536>. Acesso em: 09 jan. 2023.

JUSTULIN, A. M. **Um estudo sobre as relações entre atitudes, gênero e desempenho de alunos do Ensino Médio em atividades envolvendo frações**. Orientador: Nelson Antonio Pirola. 2009. 250 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Bauru, 2009. Disponível: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/90893> . Acesso em: 09 jan. 2023.

JUSTULIN, A. M.; PIROLA, N. A. Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática na Educação Infantil. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2005, Portugal. **Anais [...]** Porto: Associação de professores de Matemática, 2005.

KLAUSMEIER, H. J., GOODWIN, W. **Manual de Psicologia Educacional: Aprendizagem e Capacidades Humanas**. Tradução: Maria Célia Teixeira Azevedo de Abreu. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1977.

KRUTETSKII, V. A. **The psychology of mathematical abilities in schoolchildren**. Chicago: The University of Chicago Press, 1976.

LIBERMAN, M. P.; SANCHEZ, L. B.; FRANCHI, A. **Curso moderno de Matemática para o ensino de 1.º grau**. Guia do Professor, São Paulo: Editora Nacional, 1975. v. 2. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/208798>. Acesso em: 10 jun. 2023.

LIMA, F. C. **Os enigmas como instrumentos para o desenvolvimento de autoconfiança e de atitudes positivas em relação à Matemática**. Orientador: Nelson Antonio Pirola. 2018. 102f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, UNESP, Bauru-SP, 2018. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNSP_3b7868a89c0e5f63c1795e44a4c7878b/Details Acesso em: 13 jan. 2023.

LIMA, M. de F. R. A.; da FONTOURA G. S. A. Currículo Prescrito para o Ensino de Frações no Ensino Fundamental. **Jornal Internacional De Estudos Em Educação Matemática**, v. 14, n. 3, p. 365–374, 2021. DOI: <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2021v14n3p365-374>

LIMA, A. R.; FILHO, I. F. B. **Uma discussão sobre as dificuldades dos alunos do 7.º ano na compreensão do conceito de fração e suas operações**. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCAÇÃO, 7., 2013, Uruguai. **Anais [...]**. Uruguai, Montevideo, Uruguai, 2013. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/19353/1/Rubens2013Uma.pdf> . Acesso em 10 abr. 2023.

LINS, R. C., SILVA, H. Fascículo 4 – Frações. In: BRASIL. **Pró-Letramento**: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Matemática. Brasília: Secretaria da Educação Básica/ MEC, 2007.

LOOS, H. **Estudo exploratório acerca do papel da ansiedade na aprendizagem da Matemática, quando na introdução à álgebra elementar**. 1998. 293 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva, UFPE, Recife, 1998.

LOPES, A. L.; FERREIRA, A. C. As atitudes em relação à Matemática: um estudo com alunos de 6.º e 9.º anos do ensino fundamental de escolas públicas da cidade de Mariana-MG (sede). **Revista da Educação Matemática da UFOP**, v. I, p. 1-7, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/redumat/article/view/1996/1534>. Acesso em: 13 jun. 2023.

MACHADO, M. C. **Gênero e desempenho em itens da prova de Matemática do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)**: relações com as atitudes e crenças de autoeficácia matemática. Orientador: Márcia Regina Ferreira de Brito. 2014. 224 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, UNICAMP, Campinas, 2014.

MAGINA, S.; BEZERRA, F. B.; SPINILLO, A. Como desenvolver a compreensão da criança sobre fração? Uma experiência de ensino. **RBEP: Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 90, n. 225, p. 411-432, maio/ago. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.90i225.517> . Acesso em: 08 jun. 2023.

MAIA, D. **Estado da arte de pesquisas sobre o Ensino e a Aprendizagem dos números racionais no Brasil (1997 – 2021)**: um olhar sobre materiais e tecnologias. São Paulo: [s.n.], 2022. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/27251> . Acesso em: 10 jun. 2023.

MAMEDE, E. Sobre o ensino e aprendizagem de frações nos níveis elementares de ensino. **Actas Profmat 2011**, p. 1-6. Lisboa, Editora: APM (Associação de Professores de Matemática), 2001. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1822/14996> . Acesso em: 08 jun. 2023.

MERLINI, V. L. **O conceito de fração em seus diferentes significados**: um estudo diagnóstico com alunos de 5.ª e 6.ª séries do Ensino Fundamental. Orientador: Sandra Maria Pinto Magina. 2005. 238 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/11111>. Acesso em: 06 jun. 2023.

MICHAELIS. **Moderno dicionário da língua portuguesa**. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 1998. (Dicionários Michaelis).

MIORIM, M. A. **Introdução à História da Educação Matemática**. São Paulo: Atual, 1998.

MOMETTI, C. O Ensino de frações nos anos iniciais: um estudo cultural com professores polivalentes. **Revista De História Da Educação Matemática**, v. 7, p. 1–32, 2021. Disponível em: <https://www.histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/391>. Acesso em: 13 jun. 2023.

MOTTA, A. F. **Pequeno curso de Arithmetica para uso das escolas primárias**. Rio de Janeiro: Garnier Editor, 1859. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/100350>. Acesso em: 13 jun. 2023.

MORAES, M. S.; PIROLA, N. A. Atitudes positivas em relação à Matemática. In: BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Caderno 7. Brasília: SEB/MEC, 2015. p. 62-72. Disponível em: <http://www.serdigital.com.br/gerenciador/clientes/ceel/material/148.pdf> . Acesso em: 07 jun. 2023.

MORAIS, R. dos S.; BERTINI, L. de F.; VALENTE, W. R. **A Matemática do ensino das Frações: do século XIX à BNCC**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

MOREIRA, I. M. B.; SÁ, P. F.; ALVES, F. J. C.; NETO, A. J. B. Adição e subtração com denominadores diferentes a partir de situações-problemas. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: Centro de Convenções da Bahia, 2010. p. (2-6).

MORON, C. F. **Um estudo exploratório sobre as concepções e as atitudes dos professores de Educação Infantil em relação à Matemática**. Orientador: Marcia Regina F. de Brito. 1998. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, UNICAMP, Campinas, 1998. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/129892> . Acesso em: 01 jun. 2023.

MOUTINHO, L. V. **Fração e seus diferentes significados**: um estudo com alunos das 4.^a e 8.^a séries do ensino fundamental. Orientador: Sandra Maria Pinto Magina. 2005. 218 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

MUKAKA, M.M. Statistics corner: A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. **Malawi Med J.**, v. 24, n. 3, p. 69-71, set. 2012.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo Matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 248 p.

NUNES, T.; BRYANT, P.; PRETZLIK, U.; HURRY, J. **The effect of situations on children's understanding of fractions**. Trabalho apresentado no Encontro da British Society for Research on the Learning of Mathematics, Oxford, 2003.

OLIVEIRA, R.G. **Aprendizagem de Frações**: Uma análise comparativa de dois processos diferentes de ensino na 5.^a série do 1.^o grau. 1996. 165 f. Orientador: Márcia Regina Ferreira de Brito. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campos, UNICAMP, Campinas, 1995. Disponível em: https://www.psiem.fe.unicamp.br/pf-psiem/oliveira_raquelgomesde_m.pdf. Acesso em: 01 fev. 2023.

PATRONO, R. M. **A aprendizagem de números racionais na forma fracionária no 6.^o ano do Ensino Fundamental**: Análise de uma proposta de Ensino. Orientador: Rosângela Milagres Patrono. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP, Ouro Preto, 2011. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/2437>. Acesso em: 07 jun. 2023.

PAULA, K. C. M. **A família, o desenvolvimento das atitudes em relação à Matemática e a crença de autoeficácia**. Orientador: Marcia Regina F. de Brito. 2008. 172 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, UNICAMP, Campinas, 2008. Disponível em: <https://www.psiem.fe.unicamp.br/content/a-familia-o-desenvolvimento-das-atitudes-em-relacao-a-matematica-e-a-crenca-de-auto-eficacia>. Acesso em 06 jan. 2023.

PINHEIRO, N. V. L. **A aritmética sob medida**: a matemática em tempos da pedagogia científica. Orientador: Wagner Rodrigues Valente. 2017. 224 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Educação e saúde na infância e na adolescência, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/179942> . Acesso em: 09 jun. 2023.

PIROLA, N. A. **Um estudo sobre a Formação dos Conceitos de Triângulo e Paralelogramos em Alunos de Primeiro Grau**. Orientador: Maria Regina F. de Brito. 1995. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - UNICAMP, Campinas, 1995. Disponível em: https://www.psiem.fe.unicamp.br/pf-psiem/pirola_nelsonantonio_m_.pdf. Acesso em: 03 jan. 2023.

PIROLA, N. A.; JASINEVICIUS, F. P. M.; SILVA, G. A.; MORAIS, J. A. R. S.; SOUZA, P. P. F. C.; YAMADA, T. R. U. **Atitudes em relação à Matemática: Contribuições das pesquisas em psicologia da Educação Matemática**. In: JORGE, M.; REIS, M. L.; MAGNONI, M. G. M. (org.). *Cadernos de Docência na Educação Básica IV*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015. p. 49-60.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M. A construção das partes e a reconstrução da unidade na compreensão dos números racionais. In: SIMPÓSIO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 22., 2011, Lisboa. **Anais [...]**. Lisboa, Portugal: Universidade de Educação da Universidade de Lisboa, 2011. p.2-6.

PRADO, E. P. de A. **Uma reflexão sobre a formação de professores no ensino da matemática**. Orientador: Marcos Tarciso Masetto. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Educação Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC/SP., São Paulo, 2000.

RODRIGUES, W. R. **Números Racionais**: Um estudo das concepções de alunos após o Ensino Formal. Orientador: Tânia Maria Mendonça de Campos. 2005. 246 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São

Paulo, 2005. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11114>. Acesso em: 10 jun. 2023.

ROMANELLI, O. de O. **História da Educação no Brasil**. 36. ed. Petrópolis: Vozes, 1990.

SANCHEZ, L. B.; LIBERMAN, M. P. **Curso Moderno de Matemática para o ensino de 1.º grau**. Guia do Professor. São Paulo: Editora Nacional, 1975. v. 3. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/208798> . Acesso em: 10 jun. 2023.

SANDER, G. P. **Pró-Letramento**: um estudo sobre a resolução de problemas e as atitudes em relação à Matemática apresentadas por professores do primeiro ciclo do ensino fundamental. Orientador: Nelson Antonio Pirola. 2014. 165f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Bauru, 2014. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/DetalhaDocumentoAction.do?idDocumento=1045> Acesso em: 15 jan. 2023.

SANTANA, R. R. F. **Um estudo sobre as relações entre o desenvolvimento do pensamento algébrico, as crenças de autoeficácia, as atitudes e o conhecimento especializado de professores pre-service e inservice**. Orientador: Nelson Antonio Pirola. 2019. 321 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/183663>. Acesso em: 10 jun. 2023.

SANTOS, A. dos. **O conceito de fração em seus diferentes significados**: um estudo diagnóstico junto a professores que atuam no Ensino Fundamental. Orientador: Sandra Maria Pinto Magina. 2005. 203 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) –Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11116>. Acesso em: 01 jun. 2023.

SANTOS, V. M. P. dos. Consciência Metacognitiva de futuros professores primários numa disciplina de Matemática e um exame de seu conhecimento, concepções e consciência metacognitiva sobre frações. **Série Documental Eventos**, Brasília, INESP, n. 4, p. 1-20, 1994.

SÃO PAULO, Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. **Currículo Paulista**. São Paulo, 2019. Disponível em: https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/Curriculo_Paulista-etapas-Educacao-Infantil-e-Ensino-Fundamental-ISBN.pdf . Acesso em 10 jun. 2023.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Caderno do gestor: gestão do currículo na escola** / Secretaria da Educação. São Paulo: SEE, 2008. v. 3, 72 p. Disponível em: <http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/portais/18/arquivos/cg-vol3.pdf> . Acesso em: 11 jun. 2023.

SÃO PAULO. **Proposta Curricular para o Ensino de Matemática – 1.º grau**. 4. ed. São Paulo, 1992. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/170519> Acesso em: 10 jun. 2023.

SÃO PAULO. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Matemática**. Coord. Maria Inês Fini. São Paulo: SEE, 2008. Disponível em:

http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/portals/18/arquivos/Prop_MAT_COMP_red_md_20_03.pdf . Acesso em: 10 jun. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Matrizes de referência para a avaliação Saesp**: documento básico. São Paulo: SEE, 2009. 176 p. Disponível em: https://saesp.fde.sp.gov.br/Arquivos/MatrizReferencia_2019.pdf . Acesso em: 03 jun. 2023.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. **Matriz de avaliação processual: matemática**. São Paulo: SEE, 2016. 45 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática**: Saesp 2017. São Paulo: SEE, 2017. Disponível em: <http://saesp.fde.sp.gov.br/2017/> Acesso em: 18 mai. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática**: Saesp 2018. São Paulo: SEE, 2018. Disponível em: <http://saesp.fde.sp.gov.br/2018/> Acesso em: 18 mai. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática**: Saesp 2019. São Paulo: SEE, 2019. Disponível em: <http://saesp.fde.sp.gov.br/2019/> Acesso em: 18 mai. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática**: Saesp 2021. São Paulo: SEE, 2021. Disponível em: <http://saesp.fde.sp.gov.br/2021/> Acesso em: 18 mai. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática**: Saesp 2022. São Paulo: SEE, 2022. Disponível em: <http://saesp.fde.sp.gov.br/2022/> Acesso em: 18 mai. 2022.

SAVIANI, D.; ALMEIDA, J. S.; SOUZA, R. F.; VALDEMARIN, V. T. **O legado educacional do século XX no Brasil**. CAMPINAS, SP: Autores associados, 2004.

SILVA, B. A. C. **Geometria no ciclo de alfabetização**: um estudo sobre as atitudes dos alunos do ciclo de alfabetização diante da Geometria e suas relações com a aprendizagem. Orientador: Nelson Antonio Pirola. 2017. 201 f. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Bauru, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/151097>. Acesso em: 01 jun. 2023.

SILVA, W. R. da; SANTOS-WAGNER, V. M. P. dos. Atitude frente à Matemática e o envolvimento escolar de dois alunos do 7.º ano no ensino de frações. **Revista Eletrônica Sala de aula em foco**, v. 1, n. 2, p. 56-64, 2012.

SOUZA LOBO, J. T. **Primeira Arithmetica para Meninos**. 39. ed. Porto Alegre: Edições da Livraria O Globo, 1930 (1874). Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/100100>. Acesso em: 13/06/2023.

TEIXEIRA, A. M. **O professor, o ensino da fração e o livro didático**: Um estudo investigativo. Orientador: Irene Mauricio Cazorla. 2008. 195 f. Dissertação (Mestrado em

Ensino de Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11288> . Acesso em: 09 jun. 2023.

TORTORA, E.; SANDER, G. P.; PIROLA, N. A. Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática com alunos do curso de Pedagogia. (PARFOR). In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2013, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba-PR, 2013. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/19067/> . Acesso em 01 jun. 2023.

TRAJANO, A. B. **Arithmetica Primaria**. 12. ed. Rio de Janeiro: Cia. Typ. do Brazil, 1895. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104083>. Acesso em: 12 jun. 2023.

UTSUMI, M. C. **Atitudes e habilidades envolvidas na solução de problemas algébricos: Um estudo sobre o gênero, a estabilidade das atitudes e alguns componentes da habilidade Matemática**. Orientador: Márcia Regina Ferreira de Brito. 2000. 246 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, UNICAMP, Campinas, 2000. Disponível em: https://www.psiem.fe.unicamp.br/pf-psiem/utsumi_miriamcardoso_d.pdf . Acesso em: 01 jun. 2023.

VIANA, C. R. **A hora da fração: pequena sociologia dos vampiros na Educação Matemática**. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, ano 21, n. 31, p.161-181, 2008.

VIANA, O. A. **O componente da habilidade matemática de alunos do ensino médio e as relações com o desempenho escolar e as atitudes em relação à Matemática e à geometria**. Orientador: Márcia Regina Ferreira de Brito. 2005. 279 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, UNICAMP, Campinas, 2005. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/358662>. Acesso em: 01 jun. 2023.

XAVIER, M. E. S. P.; RIBEIRO, M. L.; NORONHA, O. M. **História da Educação: a escola no Brasil**. São Paulo: FTD, 1994.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Modelo do Termo de Consentimento do Diretor para a Coleta de Dados

Eu, _____,
RG. _____, diretor da PEI PROFESSOR EDUARDO VELHO FILHO, situada na cidade de Piratininga/SP, estou ciente dos objetivos da pesquisa intitulada: ***“Correlações entre o desempenho escolar e as atitudes em relação às frações dos alunos do 9.º ano do Ensino Fundamental”***. Cujo objetivo será a análise sobre como alunos têm apresentado atitudes favoráveis ou desfavoráveis em relação à Matemática e ao conteúdo Frações.

A pesquisa será conduzida por **Ana Paula Enedina dos Santos Nucci**, portadora do **R.G. 43.089.301-2 SSP/SP**, professora efetiva da mesma unidade escolar e mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, Câmpus Bauru, sob a orientação do professor Dr. Nelson Antonio Pirola.

Desta forma, autorizo que a pesquisa seja desenvolvida no ano de 2023/2024, e permito a aplicação de questionários, realização de observações, entrevistas, análise de documentos, o que for necessário para a realização da pesquisa em situações previamente combinadas com os responsáveis pela escola e com os alunos.

Concordo, também, com a divulgação dos resultados provenientes dessa pesquisa em eventos científicos e periódicos, com o objetivo de colaborar com o avanço das pesquisas educacionais, sendo preservado o direito de sigilo à identidade pessoal dos participantes.

Bauru, _____ de _____ de 2023.

Assinatura do diretor

APÊNDICE B – Modelo do Termo de Consentimento dos Responsáveis para a Coleta de Dados

Seu(sua) filho(a) (ou menor sob sua responsabilidade) está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) do projeto de pesquisa com o tema: ***“Correlações entre o desempenho escolar e as atitudes em relação às frações dos alunos do 9.º ano do Ensino Fundamental”***. Esse documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como responsável pelo(a) participante da pesquisa e é elaborado em duas vias, assinadas e rubricadas pela pesquisadora e pelo(a) responsável legal, sendo que uma via deverá ficar com o(a) senhor(a) e outra com a pesquisadora.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou depois de assinar esse termo, você poderá esclarecê-las com a pesquisadora através do telefone e/ou e-mail disponibilizado nesse documento. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se o(a) senhor(a) não aceitar que seu(sua) filho(a) participe dessa pesquisa ou se desejar retirar sua autorização em qualquer momento.

Justificativa e objetivo: Esta pesquisa tem como objetivos gerais analisar as atitudes dos discentes da Educação Básica quando estão à frente do ensino das frações e ampliar seus conteúdos no que tange à Matemática, além de apontar algumas contribuições da área da Psicologia da Educação Matemática para o ensino das frações na Educação Básica. A afetividade foi e ainda tem sido tratada como uma variável insignificante no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Uma consequência disso pode ser vista nos resultados de avaliações como o SAEB e o SARESP, que desconsideram os aspectos afetivos dos alunos. Como consequência, os resultados não são satisfatórios, ou seja, o desempenho dos alunos em Matemática é insuficiente. Portanto, reconhecer a importância das variáveis afetivas no processo de ensino e aprendizagem da Matemática pode contribuir para um melhor desempenho escolar. Dessa forma, a pesquisa tem por objetivo principal investigar como os alunos se sentem e se veem frente à Matemática e a que eles atribuem seu sucesso ou fracasso na disciplina.

Procedimentos: A pesquisa poderá ser feita em ATÉ três etapas, sendo cada uma delas desenvolvida em um dia diferente. Dessa forma, pode ser que o(a) aluno(a) por quem o(a) senhor(a) é responsável legal participe de apenas uma etapa, de duas etapas ou das três etapas. Abaixo, descrevo cada uma delas: Primeira etapa: Participando do estudo, o(a) aluno(a) por quem o(a) senhor(a) é responsável legal está sendo convidado(a), inicialmente, a fazer parte de uma coleta de dados com três instrumentos: um questionário e duas escalas (as quais se assemelham a um questionário, com cerca de 18 questões cada). Os três instrumentos visam reconhecer como o(a) aluno(a) se sente frente à Matemática, demonstrando seu grau de confiança para resolver problemas de Matemática e o modo como ele(a) se vê no ensino e aprendizagem de Matemática. O tempo estimado para a aplicação desses instrumentos é de 70 minutos. Segunda etapa: Após uma primeira análise dos dados obtidos durante a primeira etapa, uma das turmas envolvidas na pesquisa será escolhida para responder a mais dois instrumentos: um questionário e uma prova de Matemática com 14 problemas. Esse questionário objetiva investigar a que os alunos atribuem seu sucesso e seu fracasso em Matemática. O tempo estimado para a aplicação desses instrumentos é de 40 minutos. Terceira etapa: Levando em consideração os resultados obtidos na etapa anterior, até 4 alunos serão selecionados para uma entrevista com o intuito de evidenciar como eles pensaram para resolver cada problema de Matemática da prova aplicada anteriormente. A entrevista será gravada em áudio e transcrita posteriormente pela pesquisadora. A duração estimada da entrevista é de 45 minutos.

Obs: TODOS os dados da pesquisa serão mantidos por um período de cinco anos e

após esse tempo, serão destruídos em cumprimento da exigência da resolução n.º466/2012 do Conselho Nacional de Saúde/MS.

Acompanhamento e assistência: A aplicação dos instrumentos será realizada diretamente e somente pela pesquisadora responsável. Cabe lembrar que a coleta dos dados acontecerá no horário e local de maior conveniência da escola, de modo a não interferir na rotina e garantir a não interrupção de atividades. Reforça-se que a participação é voluntária, que não haverá prejuízos educacionais e todo e qualquer estudante ou seu responsável poderá desistir de participar da pesquisa a qualquer momento. Será oferecida às escolas uma cópia da dissertação da pesquisadora, após a conclusão do estudo, e os pais ou responsáveis poderão fazer a leitura do material impresso. Salienta-se que não faz parte do propósito da pesquisa oferecer intervenções pedagógicas ou de outra natureza.

Benefícios: Não há benefícios imediatos para os participantes. Os dados a serem obtidos referem-se a fatores importantes associados à aprendizagem dos estudantes e podem ser úteis para o desenvolvimento de práticas que tenham como base a consideração dos aspectos afetivos dos alunos.

Desconfortos e riscos: Os riscos envolvem questões como: 1. Os alunos podem se sentir desconfortáveis ao responderem aos instrumentos e ao participarem da entrevista; 2. A pesquisa pode causar também um desconforto aos participantes devido ao tempo a ser gasto para responderem aos instrumentos, que poderá variar de 1 a 3 dias; 3. A coleta pode, ainda, causar algum transtorno aos alunos, bem como aos professores das salas onde será realizada a pesquisa, já que será realizada durante o horário de aula, podendo interromper o trabalho que está sendo realizado em sala.

Sigilo e privacidade: Você tem a garantia de que sua identidade, a do(a) aluno(a) por quem é responsável legal, assim como o nome ou qualquer dado da escola frequentada serão mantidos em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, nenhum nome será citado.

Ressarcimento e indenização: A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional. Você terá a garantia ao direito à indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, previstos ou não neste termo.

Contato: Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, o(a) senhor(a) poderá entrar em contato com os pesquisadores

Pesquisadora: Ana Paula Enedina dos Santos Nucci

Endereço: Plínio de Godoy 70. Piratininga/SP - Telefone: (14) 991352229.

Orientador: Nelson Antonio Pirola

Endereço: Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01- Vargem Limpa - Bauru/SP - CEP 17033-360 (Departamento de Educação da UNESP/Bauru) Telefone: (14) 3103-6081
E-mail: npirola@fc.unesp.br

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. Em caso de denúncias ou reclamações sobre a participação dos seus filhos e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Ciências da UNESP de Bauru, localizado na Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01- Vargem Limpa - Bauru/SP - CEP 17033-360; telefone (14) 3103-9400.

Consentimento livre e esclarecido: Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito que meu(minha) filho (a) participe:

Nome do(a) participante da pesquisa: _____

Data: ____/____/____

(Assinatura do(a) seu(sua) responsável legal)

Responsabilidade do Pesquisador: Asseguro ter cumprido as exigências das resoluções n.º 466/2012 e n.º 510/2016 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

Data: ____/____/____.

(assinatura da pesquisadora)

OBS.: Termo apresenta duas vias, uma destinada ao responsável legal e a outra ao pesquisador.

APÊNDICE C – Termo de Assentimento - Alunos

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa de título: **“Correlações entre o desempenho escolar e as atitudes em relação às frações dos alunos do 9.º ano do Ensino Fundamental”**. Nela pretendemos analisar como professores e alunos têm apresentado atitudes favoráveis ou desfavoráveis em relação à Matemática. O motivo que nos leva a estudar esse assunto é atuar em seu processo de ensino e de aprendizagem, verificando a contribuição de diferentes estratégias ao ensino da Matemática.

Este documento, chamado Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante da pesquisa e é elaborado em duas vias, sendo que uma via deverá ficar com você e outra com a pesquisadora. Após a assinatura desse documento, você irá participar da investigação através da resolução das tarefas matemáticas que será aplicada pela pesquisadora.

A aplicação será feita durante o período de aulas, quinzenalmente, com o mínimo de prejuízos à rotina escolar. TODOS os dados da pesquisa serão guardados por um período de cinco anos, e após esse tempo serão destruídos. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificação dos participantes, atendendo a legislação brasileira (Resolução n.º 466/12 do Conselho Nacional de Saúde).

A realização da pesquisa pode deixar você um pouco desconfortável ao participar realização da atividade diagnóstica, através das tarefas matemáticas.

Para participar dessa pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento, podendo retirá-lo ou interromper a sua participação a qualquer momento. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu. Você não terá nenhum problema se desistir. Você pode dizer “sim” e participar e, a qualquer momento, pode dizer “não” e desistir, que não haverá qualquer penalidade. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Entretanto, espera-se que essa pesquisa lhe permita vivenciar a aplicabilidade da Matemática, contribuindo com a compreensão de conteúdos e colaborando com a interpretação das frações.

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____, fui informado(a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa. Recebi o termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Piratininga, ____/____/____

Assinatura do(a) participante

Ana Paula Enedina dos Santos Nucci

Endereço: Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01- Vargem Limpa - Bauru/SP - CEP 17033-360 (Faculdade de Ciências da UNESP/Bauru)

Telefone: (14) 99135-2229

E-mail: ana.nucci@unesp.br

APÊNDICE D – Prova de Matemática

Prezado(a) aluno(a)

Estas questões fazem parte de um estudo que estamos realizando a respeito das correlações entre o desempenho escolar, as atitudes e o ensino de frações, com potencial para acionar a atenção e desenvolver atitudes positivas em relação à Matemática contribuindo para a construção de aprendizagens significativas de conceitos e procedimentos pertinentes aos números racionais, melhorando o desempenho.

Procure responder a todos ele e deixe registradas no papel todas as operações realizadas.

Contamos com sua colaboração para que possamos compreender melhor o processo de ensino-aprendizagem de Matemática e apresentar alternativas para sua melhoria.

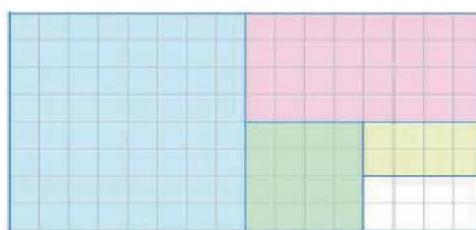
Nome:

9.º ano:

QUESTÕES

1- Aprender Sempre – Volume 1- 9.º Ano – 2022 pág. 122 (EF06MA07)

4. (AAP, 2018 – Adaptado) Observe que a folha quadriculada está dividida e pintada com cores diferentes.



Represente, com uma fração, a parte da folha pintada de:



2- Aprender Sempre – Volume 1- 9.º Ano – 2022 pág. 125 (EF06MA07)

2. Observe as figuras abaixo.

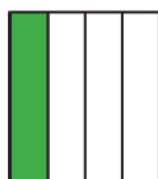


Figura 1

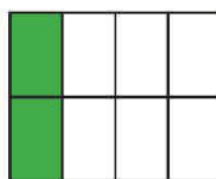


Figura 2

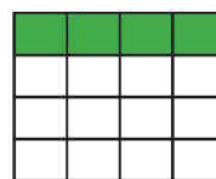


Figura 3

Fonte: Elaborado para fins didáticos

Responda qual é:

- fração que representa a figura 1?
- fração que representa a figura 2?
- fração que representa a figura 3?

- d. O que você observou em relação às frações que representam as três figuras 1,2 e 3?

3- Aprender Sempre – Volume 1- 9.º Ano – 2022 pág. 127 (EF06MA09)

9. (Saresp, 2012 – Adaptado) Na rua onde Clara mora, há 70 construções, entre casas e prédios. O número de casas é igual a $\frac{5}{7}$ do número de construções.

O número de casas nessa rua é:

- a. 40
- b. 45
- c. 50
- d. 55

1

4- Aprender Sempre – Volume 1- 9.º Ano – 2022 pág. 130 (EF06MA08)

6. (Saresp, 2012 - Adaptado) Assinale a alternativa que mostra corretamente a escrita de $\frac{3}{4}$ na forma decimal.

- a. 0,50
- b. 0,75
- c. 0,30
- d. 0,80

5 - Aprender Sempre – Volume 1- 9.º Ano – 2022 pág. 132 (EF06MA08)

6. (Saresp, 2012 - Adaptado) Qual ponto da reta numérica representa a fração $\frac{41}{10}$?



6- Aprender Sempre – Volume 1- 9.º Ano – 2022 pág. 126 (EF06MA07)

4. Vamos considerar que esse círculo representa o total de 320 estudantes de uma escola.



- a. Quantos estudantes cada cor representa?

- b. Qual fração cada cor representa?

7-Aprender Sempre – Volume 1- 8.º Ano – 2022 pág. 130 (EF06MA08)

5. (SARESP 2008) As frações $\frac{1}{4}$ e $\frac{25}{100}$ correspondem, nesta ordem, aos números decimais

- a. 0,20 e 0,50.
b. 0,25 e 0,25.
c. 0,75 e 0,75.
d. 0,30 e 0,85.

Registre neste espaço como você pensou para resolver o problema.

8- Aprender Sempre – Volume 1- 8.º Ano – 2022 pág. 130 (EF06MA08)

4. (SARESP 2015) Numa pesquisa realizada num condomínio, 35% dos moradores apresentavam-se insatisfeitos com a administração do síndico.

A porcentagem de pessoas insatisfeitas equivale à fração

- a. $\frac{1}{5}$.
b. $\frac{3}{20}$.
c. $\frac{7}{20}$.
d. $\frac{1}{2}$.

Registre neste espaço como você pensou para resolver o problema.

9- Aprender Sempre – Volume 1- 9.º Ano – 2022 pág. 127 (EF07MA09)

Na escola de dança Seja Feliz, há 10 rapazes e 30 moças. Encontre a razão entre o número de rapazes e de moças.

10- Aprender Sempre – Volume 1- 9.º Ano – 2022 pág. 127 (EF07MA09)

O salário mensal de Jonatas é de R\$3600,00 e ele gasta $\frac{2}{5}$ para pagar o financiamento do seu carro. Quantos reais ainda sobram do salário de Jonatas?

11- Aprender Sempre – Volume 1- 9.º Ano – 2022 pág. 127 (EF09MA07)

A cidade de São Paulo possui uma área territorial de 1 521,110 km². A população estimada no ano 2019 era de 12 252 023 pessoas. Considerando esses dados, qual é a densidade demográfica da cidade de São Paulo?

Observação: Exercícios retirados das apostilas da rede estadual “Aprender Sempre- Volume 1” do ano de 2022 do 8.º e 9.º ano do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS DA PROVA DE MATEMÁTICA

SÃO PAULO (Estado). Governo do Estado, **Aprender Sempre. 9.º ano – Ensino Fundamental, Língua Portuguesa e Matemática**. São Paulo, 2022. v. 1.

APÊNDICE E – Levantamento do entendimento dos professores – via Google Forms

Prezado (a) Professor (a) do Ensino Fundamental,

Realizo minha pesquisa de Mestrado sobre as atitudes em relação à Matemática e o desempenho de alunos do 9.º ano, em atividades envolvendo frações.

Espero contar com a sua colaboração, respondendo com honestidade as questões abaixo.

Muito Obrigada

Ana Paula E. S. Nucci

1- Qual a importância do conceito de FRAÇÃO para os alunos do 9.º ano?

2- Qual a maior dificuldade você identifica entre seus alunos do 9.º ano, em relação ao conteúdo de FRAÇÕES?

3- Você acha que a forma com que os alunos aprendem o conceito e as operações e as diferentes características das FRAÇÕES tem sido adequada? Por quê?

Espaço reservado para sugestões ou críticas sobre o tema abordado.

APÊNDICE F – Correlações entre variáveis selecionadas

	Gêner o	Ida de	Q3	Q4	Q7	Q8	Q9	Q10	M21	F21	Nota	Índice Matemática	Índice de Frações
Gênero	1	0,0 81	- 0,189	0,23 1	0,0 47	0,0 97	0,12 4	0,04 3	0,04 5	0,07 9	- 0,104	,266*	0,066
Idade		1	- 0,797 **	0,70 2**	- 0,1 01	- 0,0 22	- 0,19 1	- 0,29 8*	- 0,19 9	- 0,05 7	- 0,408 **	-0,223	-0,176
Q3			1	- 0,82 5**	0,0 42	0,0 1	0,02	0,27 9*	0,08 7	0,00 6	0,305 *	0,032	0,097
Q4				1	0,0 92	- 0,0 03	- 0,10 4	- 0,13 9	- 0,07 1	0,04 1	- 0,204	0,116	-0,034
Q7					1	0,2 3	0,27 6*	0,32 8**	0,32 4**	0,04 2	0,132	0,364**	0,208
Q8						1	0,33 1**	0,48 8**	0,43 0**	0,28 9*	0,283 *	0,408**	0,339**
Q9							1	0,32 0**	0,23 2	- 0,11 9	0,296 *	0,233	0,218
Q10								1	0,54 9**	0,19 5	0,392 **	0,314**	0,331**
M21									1	0,46 1**	0,176	0,437**	0,346**
F21										1	0,073	0,350**	0,583**
Nota											1	0,179	0,193
Índice de Matemática												1	0,537**
Índice de Frações													1

* A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Q3: Você já foi reprovado alguma vez?

Q4: Se já foi reprovado, quantas vezes você já reprovou de ano, isto é, quantas vezes foi obrigado a fazer a mesma série/ano?

Q7: Quantas horas por semana, fora da sala de aula, você estuda Matemática?

Q8: As explicações do (a) Professor (a) de Matemática são suficientes para você entender o que está sendo explicado?

Q9: Você se distrai facilmente nas aulas de Matemática?

Q10: Suas notas em Matemática geralmente são:

M21: Não tenho um bom desempenho em Matemática.

F21: Não tenho um bom desempenho para solucionar problemas sobre frações

Nota: Nota na avaliação sobre frações

Índice Matemática: Resultado da Escala de Atitudes em Relação à Matemática

Índice de Frações: Resultado da Escala de Atitudes em Relação às Frações

APÊNDICE G – Questões para a entrevista com os estudantes.

- 1- Na escola, qual a sua relação com a Matemática?
- 2- Você gosta de Matemática?
- 3- Quando você pensa em Matemática, quais são seus sentimentos?
- 4- Você alguma vez teve algum “bloqueio” ou aversão em relação à Matemática?
- 5- Na sua percepção, quais são os seus sentimentos durante a aula de Matemática?
- 6- Você acha que sua professora dá a atenção necessária durante as aulas para que os alunos possam aprender?

APÊNDICE H – Tabela com as Habilidades da BNCC para o ensino das frações no Ensino Fundamental

Ano	Habilidades
2.º	(EF02MA08) Resolver e elaborar problemas envolvendo dobro, metade, triplo e terça parte, com o suporte de imagens ou material manipulável, utilizando estratégias pessoais.
3.º	(EF03MA08) Resolver e elaborar problemas de divisão de um número natural por outro (até 10), com resto zero e com resto diferente de zero, com os significados de repartição equitativa e de medida, por meio de estratégias e registros pessoais. (EF03MA09) Associar o quociente de uma divisão com resto zero de um número natural por 2, 3, 4, 5 e 10 às ideias de metade, terça, quarta, quinta e décima partes.
4.º	(EF04MA09) Reconhecer as frações unitárias mais usuais ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$ e $\frac{1}{100}$) como unidades de medida menores do que uma unidade, utilizando a reta numérica como recurso.
5.º	(EF05MA03) Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso. (EF05MA04) Identificar frações equivalentes. (EF05MA05) Comparar e ordenar números racionais positivos (representações fracionária e decimal), relacionando-os a pontos na reta numérica. (EF05MA06) Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros. (EF05MA07) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com números naturais e com números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. (EF05MA08) Resolver e elaborar problemas de multiplicação e divisão com números naturais e com números racionais cuja representação decimal é finita (com multiplicador natural e divisor natural e diferente de zero), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.
6.º	(EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes. (EF06MA08) Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e relacioná-los a pontos na reta numérica. (EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora. (EF06MA10) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.
7.º	(EF07MA05) Resolver um mesmo problema utilizando diferentes algoritmos. (EF07MA06) Reconhecer que as resoluções de um grupo de problemas que têm a mesma estrutura podem ser obtidas utilizando os mesmos procedimentos. (EF07MA07) Representar por meio de um fluxograma os passos utilizados para resolver um grupo de problemas. (EF07MA08) Comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros, resultado da divisão, razão e operador. (EF07MA09) Utilizar, na resolução de problemas, a associação entre razão e fração, como a fração $\frac{2}{3}$ para expressar a razão de duas partes de uma grandeza para três partes da mesma ou três partes de outra grandeza. (EF07MA10) Comparar e ordenar números racionais em diferentes contextos e associá-los a pontos da reta numérica. (EF07MA11) Compreender e utilizar a multiplicação e a divisão de números racionais, a relação entre elas e suas propriedades operatórias. (EF07MA12) Resolver e elaborar problemas que envolvam as operações com números racionais.
8.º	(EF08MA05) Reconhecer e utilizar procedimentos para a obtenção de uma fração geratriz para uma dízima periódica.

Fonte: Elaborado pela autora.

ANEXOS

ANEXO A – Questionário dos alunos – via *Google Forms* – adaptado de Justulin

Querido (a) Aluno(a)

Estou desenvolvendo um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática e as atitudes em relação às Frações. Espero contar com a sua participação e colaboração nas atividades. Muito Obrigada Ana Paula E. S. Nucci

Nome: *

Sua resposta

9.º Ano:*

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D

1- Gênero*

- ☐ Masculino
- ☐ Feminino
- ☐ Prefiro não responder

2- Qual sua idade*

Sua resposta

3- Você já foi reprovado alguma vez?*

- ☐ Sim
- ☐ Não

4- Se já foi reprovado, quantas vezes você já reprovou de ano, isto é, quantas vezes foi obrigado a fazer a mesma série/ano?

- ☐ Uma vez
- ☐ Duas vezes
- ☐ Três ou mais

5- Se já foi reprovado, qual a série/ano que você repetiu?

Sua resposta

6- Se já foi reprovado, assinale a(s) matéria(s) na(s) qual (ais) você foi reprovado:

- ☐ Todas as matérias
- ☐ Não me lembro
- ☐ Matemática
- ☐ Português
- ☐ Ciências
- ☐ Educação Física
- ☐ Geografia
- ☐ Artes

- ☐ História
- ☐ Inglês

7- Quantas horas por semana, fora da sala de aula, você estuda Matemática?

*

- ☐ Nunca estudo essa matéria
- ☐ Estudo menos de 1 (uma) hora.
- ☐ Estudo durante 1 (uma) hora exata.
- ☐ Estudo entre 1 (uma) e 2 (duas) horas
- ☐ Estudo mais de duas horas

8- As explicações do (a) Professor (a) de Matemática são suficientes para você entender o que está sendo explicado?*

- ☐ Sim, eu sempre entendo as explicações do (a) Professor (a)
- ☐ Não, eu nunca entendo as explicações do (a) Professor (a)
- ☐ Na maioria das vezes eu entendo as explicações do (a) Professor (a)
- ☐ Poucas vezes eu entendo as explicações do (a) Professor (a)

9- Você se distrai facilmente nas aulas de Matemática?

- ☐ Não, eu sempre presto atenção nas aulas de Matemática
- ☐ Sim, eu não consigo prestar atenção nas aulas de Matemática
- ☐ Na maioria das vezes, eu me distraio nas aulas de Matemática
- ☐ Na maioria das vezes, eu presto atenção nas aulas de Matemática

10- Suas notas em Matemática geralmente são:

- ☐ Acima da nota da maioria da sala
- ☐ Igual à nota da maioria da sala
- ☐ Menor que a nota da maioria da classe

11- Assinale abaixo a **matéria que você mais gosta. Assinale apenas uma alternativa**

- ☐ Gosto de todas as matérias
- ☐ Não gosto de nenhuma
- ☐ Matemática
- ☐ História
- ☐ Português
- ☐ Geografia
- ☐ Ciências
- ☐ Educação Física
- ☐ Artes
- ☐ Inglês
- ☐ Outra

12- Assinale abaixo a **matéria que você menos gosta. Assinale apenas uma alternativa**

- ☐ Gosto de todas as Matérias
- ☐ Não gosto de nenhuma
- ☐ Matemática
- ☐ História
- ☐ Português
- ☐ Geografia
- ☐ Ciências
- ☐ Educação Física
- ☐ Artes
- ☐ Inglês
- ☐ Outra

13- Dentre os **Conteúdos de Matemática** que você já estudou, **qual você mais gostou?** Por quê?

14- Dentre os **Conteúdos de Matemática** que você já estudou, **qual você menos gostou?** Por quê?

15- Se você pudesse tirar uma matéria da escola, qual você escolheria?

- ☐ Todas as matérias
- ☐ Nenhuma
- ☐ Matemática
- ☐ Português
- ☐ Ciências
- ☐ Educação Física
- ☐ Geografia
- ☐ Artes
- ☐ História
- ☐ Inglês
- ☐ Outra.

ANEXO B – Escala de Atitudes I

ESCALA DE ATITUDES COM RELAÇÃO À MATEMÁTICA (Aiken e Dreger, 1961, Aiken, 1963) (Adaptada e validada por Brito, 1996)

INSTRUÇÃO: Cada uma das frases abaixo expressa o sentimento que pessoas apresentam com relação à Matemática. Você deve comparar o seu sentimento pessoal com aquele expresso em cada frase, assinalando um dentre os quatros pontos colocados abaixo de cada uma delas, de modo a indicar com a maior exatidão possível, o sentimento que você experimenta com relação à Matemática.

- 01- Eu fico sempre sob uma terrível tensão na aula de Matemática.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 02- Eu não gosto de Matemática e me assusta ter que fazer essa matéria.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 03- Eu acho a Matemática muito interessante e gosto das aulas de Matemática.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 04- A Matemática é fascinante e divertida.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 05- A Matemática me faz sentir seguro (a) e é, ao mesmo tempo, estimulante.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 06- "Dá um branco" na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando estudo Matemática.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 07- Eu tenho sensação de insegurança quando me esforço em Matemática.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 08- A Matemática me deixa inquieto (a), descontente, irritado (a) e impaciente.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 09- O sentimento que tenho com relação à Matemática é bom.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 10- A Matemática me faz sentir como se estivesse perdido (a) em uma selva de números e sem encontrar a saída.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 11- A Matemática é algo que eu aprecio grandemente
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 12- Quando eu ouço a palavra Matemática, eu tenho um sentimento de aversão.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente

- 13- Eu encaro a Matemática com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz em Matemática.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 14- Eu gosto realmente da Matemática.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 15- A Matemática é uma das matérias que eu realmente gosto de estudar na escola.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 16- Pensar sobre a obrigação de resolver um problema matemático me deixa nervoso(a).
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 17- Eu nunca gostei de Matemática e é a matéria que me dá mais medo
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 18- Eu fico mais feliz na aula de Matemática que na aula de qualquer outra matéria.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 19- Eu me sinto tranquilo (a) em Matemática e gosto muito dessa matéria.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 20- Eu tenho uma reação definitivamente positiva com relação à Matemática: Eu gosto e aprecio essa matéria.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 21- Não tenho um bom desempenho em Matemática.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente

ANEXO C – Escala de Atitudes II**ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO ÀS FRAÇÕES**

(adaptada e validada por Justulin, Pirola e Brito, 2009)

INSTRUÇÃO: Cada uma das frases abaixo expressa o sentimento que pessoas apresentam com relação às Frações. Você deve comparar o seu sentimento pessoal com aquele expresso em cada frase, assinalando um dentre os quatros pontos colocados abaixo de cada uma delas, de modo a indicar com a maior exatidão possível, o sentimento que você experimenta com relação às Frações.

- 01-** Eu fico sempre sob uma terrível tensão quando resolvo problemas que envolvem frações.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 02-** Eu não gosto de frações e me assusta ter que trabalhar esse conceito.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 03-** Eu acho “frações” muito interessante e gosto das aulas sobre isso.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 04-** Frações é um conceito fascinante e divertido.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 05-** Problemas com frações me fazem sentir seguro (a) e é, ao mesmo tempo, estimulante.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 06-** "Dá um branco" na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando resolvo problemas com frações.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 07-** Eu tenho sensação de insegurança quando me esforço para resolver problemas de frações.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 08-** Conteúdos com frações me deixam inquieto (a), descontente, irritado (a) e impaciente.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 09-** O sentimento que tenho com relação a frações é bom.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 10-** Problemas com frações me fazem sentir como se estivesse perdido (a) em uma selva de números e sem encontrar a saída.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 11-** “Frações” é um conteúdo que eu aprecio grandemente.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 12-** Quando eu ouço a palavra “fração”, eu tenho um sentimento de aversão.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente

- 13- Eu encaro problemas sobre frações com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz de solucionar problemas.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 14- Eu gosto realmente de frações.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 15- “Frações” é um dos conteúdos que eu realmente gosto de estudar na escola.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 16- Pensar sobre a obrigação de resolver um problema com frações me deixa nervoso(a).
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 17- Eu nunca gostei de solucionar problemas sobre frações e esse é o conteúdo que me dá mais medo.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 18- Eu fico mais feliz em aulas sobre frações que em aulas de qualquer outro conteúdo.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 19- Eu me sinto tranquilo (a) quando soluciono problemas sobre frações e gosto muito desse conteúdo.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 20- Eu tenho uma reação definitivamente positiva com relação às frações: Eu gosto e aprecio problemas com esse conteúdo.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 21- Não tenho um bom desempenho para solucionar problemas sobre frações.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente