

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO
BÁSICA

**JOGOS COMO POSSIBILIDADE PARA A MELHORIA DO DESEMPENHO E DAS
ATITUDES EM RELAÇÃO ÀS FRAÇÕES E AOS DECIMAIS NOS ANOS FINAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

VALÉRIA CRISTINA BRUMATI DUGAICH

BAURU

2020

VALÉRIA CRISTINA BRUMATI DUGAICH

**JOGOS COMO POSSIBILIDADE PARA A MELHORIA DO DESEMPENHO E DAS
ATITUDES EM RELAÇÃO ÀS FRAÇÕES E AOS DECIMAIS NOS ANOS FINAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre junto à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Ciências, Campus de Bauru – Programa de Pós-graduação em Docência para a Educação Básica, sob orientação do Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola.

BAURU

2020

Dugaich, Valéria Cristina Brumati.

Jogos como possibilidade para a melhoria do desempenho e das atitudes em relação às frações e aos decimais nos anos finais do ensino fundamental/
Valéria Cristina Brumati Dugaich, 2020

195 f. : il.

Orientador: Nelson Antonio Pirola


Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciência, Bauru, 2020

1. Desempenho. 2. Números Racionais. 3. Jogos. 4. Atitudes. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE Mestrado de VALÉRIA CRISTINA BRUMATI DUGAICH, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 27 dias do mês de fevereiro do ano de 2020, às 14:00 horas, no(a) Auditório da Pós-graduação da Faculdade de Ciências - Unesp/Bauru, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. NELSON ANTONIO PIROLA - Orientador(a) do(a) FC / UNESP/Bauru (SP), Prof. Dr. NARCISO DAS NEVES SOARES do(a) Instituto de Ciências Exatas / Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - UNIFESSPA, Profa. Dra. GIOVANA PEREIRA SANDER do(a) Departamento de Matemática / Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo (Campus de Birigui), sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE Mestrado de VALÉRIA CRISTINA BRUMATI DUGAICH, intitulada "JOGOS COMO POSSIBILIDADE PARA A MELHORIA DO DESEMPENHO E DAS ATITUDES EM RELAÇÃO ÀS FRAÇÕES E AOS DECIMAIS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL" E PRODUTO EDUCACIONAL "JOGOS PARA DIVERTIR E APRENDER NÚMEROS RACIONAIS". Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADA _____. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Prof. Dr. NELSON ANTONIO PIROLA


Prof. Dr. NARCISO DAS NEVES SOARES


Profa. Dra. GIOVANA PEREIRA SANDER

participação por via de vídeo

DEDICATÓRIA

À minha mãe pela batalha que em vida travou para que seus quatro filhos estudassem. Sem sua forte presença, dedicação e amor, bem provável, eu não estaria realizando este sonho.

AGRADECIMENTOS

Ao meu marido pelo incentivo e apoio constantes para a concretização desta etapa.

Aos meus eternos “pioios”, Eduardo e Egídio, meus amados filhos pelo incentivo, compreensão e amor dedicados a mim.

Aos professores Dr. Fabio Fernandes Villela, Dr. José Roberto Boettger Giardinetto, Dr^a Maria do Carmo M. Kobayashi, Prof^a Dr^a Rita Melissa Lepre e Dr^a Eliana Marques Zanata que contribuíram para a minha preparação, formação e fortalecimento nesta caminhada.

Ao Professor Dr Nelson Antônio Pirola, meu orientador, em especial, por ter me acolhido como orientanda, pelos ensinamentos, oportunidades, apoio e confiança a mim depositada. Obrigada.

Ao professor Dr. Narciso das Neves Soares e à professora Dr^a Giovana Pereira Sander por comporem a banca da minha qualificação dando várias sugestões importantes melhorando a qualidade do trabalho por mim desenvolvido, bem como pela participação em minha defesa, ambos, sempre contribuindo com orientações e sugestões muito pertinentes.

Aos colegas que tive a felicidade de encontrar nas aulas e nos grupos de estudos, que foram sempre generosos comigo e me deram dicas valiosas.

À amiga Maria Aparecida Ferreira Paiva pela precisa ajuda com a plataforma Brasil e pelas preciosas dicas me aliviando em momento de dificuldades.

À equipe do Laboratório de Produtos de Pesquisas Educacionais (LADEPPE) pela atenção e contribuição na produção do produto educacional “Jogos para se divertir e aprender matemática”.

À Direção e aos Professores da Escola na qual a pesquisa foi desenvolvida, especialmente aos de Matemática, de Língua Portuguesa e Inglesa, Geografia, História e Ciências.

Um agradecimento especial ao Professor Coordenador 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 com os jogos.

Aos pais ou responsáveis e aos alunos do 9º ano da escola onde a pesquisa foi desenvolvida.

Por fim, à Diretoria de Ensino- Região de Lins, na pessoa da então Dirigente Regional de Ensino, professora Dr^a Adriana Monteiro Piromali Guarizo que sempre me incentivou e apoiou.

RESUMO

Tendo em vista que o desempenho em matemática de significativo percentual de alunos do 9º ano do ensino fundamental da Rede Estadual de Ensino no Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo-SARESP, é ruim, no presente estudo, investigou-se a relação entre o uso de jogos pedagógicos, as atitudes e o desempenho em matemática. Teve como objetivo geral pesquisar e criar jogos como ferramenta pedagógica com potencial para criar situações e experiências favoráveis ao ensino das diferentes representações de um número racional, podendo impactar positivamente nas atitudes dos alunos dos anos finais do ensino fundamental em relação a esses números, bem como no desempenho em tarefas relacionadas a eles. Para tanto, foi necessário investigar: o desempenho desses alunos em matemática no SARESP; suas atitudes em relação à matemática e de modo específico, às frações e aos números decimais; como o uso dos jogos pode contribuir para o ensino e a aprendizagem dos números racionais, sobretudo para o reconhecimento das diferentes representações de um número racional; construir, testar e apresentar um caderno de jogos e por fim, avaliar o possível impacto que os mesmos podem produzir sobre as atitudes e aprendizagem de conceitos e procedimentos pertinentes aos números racionais. Realizou-se, então, uma pesquisa quanti-qualitativa sendo utilizados para a coleta de dados: questionário informativo do aluno; escalas de atitudes em relação à matemática, às frações e aos números decimais (validada no âmbito deste estudo, cujo Alpha de Cronbach foi de 0,9535 no antes e 0,9395 no depois da atividade com os jogos); situações-problema; questionários e uma prova. Foram sujeitos desta pesquisa 20 alunos do 9º ano do ensino fundamental do período da manhã de uma escola estadual pertencente à Diretoria de Ensino de Lins. Constituindo a primeira etapa da pesquisa foram elaborados jogos pela pesquisadora para a aplicação com os alunos. Após a aplicação dos jogos, os alunos responderam novamente às escalas em relação aos números fracionários e decimais e refizeram parte da prova. Por fim, os alunos responderam a um questionário através do qual expressaram suas opiniões acerca do uso de jogos nas aulas de matemática. Diante disso, por meio de análise descritiva dos escores totais dos alunos feita antes e depois da atividade experimental com jogos, verificou-se quanto às atitudes em relação às frações que no momento antes o escore médio foi de 44,5 e no depois 53,2; quanto às atitudes em relação aos números decimais no momento antes o escore médio foi de 47 e no depois 52,7. Em relação ao desempenho na prova, no momento antes a média da classe foi de 7,0 e no depois 7,6, sendo que de 20 alunos, 18 tiveram aumento na pontuação. Assim, apresenta-se a constatação de que o uso dos jogos como ferramenta pedagógica impacta positivamente nas atitudes e no desempenho dos alunos do 9º ano do ensino fundamental.

Palavras-Chave: Desempenho. Números Racionais. Jogos. Atitudes.

ABSTRACT

In view of the fact that the performance in mathematics of a significant percentage of students in the 9th grade of elementary school in the State Education Network in the School Performance Assessment System of the State of São Paulo-SARESP is poor, in the present study, we investigated the relationship between the use of educational games, attitudes and performance in mathematics. Its general objective was to research and create games as a pedagogical tool with the potential to create situations and experiences favorable to the teaching of different representations of a rational number, which may positively impact the attitudes of students in the final years of elementary school in relation to these numbers, as well as performance on related tasks. Therefore, it was necessary to investigate: the performance of these students in mathematics at SARESP; their attitudes towards mathematics and specifically, fractions and decimal numbers; how the use of games can contribute to the teaching and learning of rational numbers, especially to the recognition of different representations of a rational number; build, test and present a game book and, finally, evaluate the possible impact that they can have on attitudes and learning concepts and procedures relevant to rational numbers. Then, a quantitative-qualitative research was carried out and used for data collection: student's questionnaire; scales of attitudes towards mathematics, fractions and decimal numbers (validated in the scope of this study, whose Cronbach's Alpha was 0.9535 in the before and 0.9395 in the after activity with the games); problem situations; questionnaires and a test. Twenty students from the 9th grade of elementary school in the morning of a state school belonging to the Directorate of Education of Lins were subjects of this research. As the first stage of the research, games were developed by the researcher for application with students. After the games were applied, the students answered again to the scales in relation to the fractional and decimal numbers and remade part of the test. Finally, the students answered a questionnaire through which they expressed their opinions about the use of games in math classes. Therefore, by means of a descriptive analysis of the students' total scores made before and after the experimental activity with games, it was verified as to the attitudes in relation to the fractions that in the moment before the average score was 44.5 and in the after 53, 2; as for the attitudes in relation to decimal numbers at the time before, the average score was 47 and at the moment 52.7. In relation to performance in the test, in the moment before the class average was 7.0 and in the after 7.6, being that of 20 students, 18 had an increase in the score. Thus, it appears that the use of games as a pedagogical tool has a positive impact on the attitudes and performance of students in the 9th grade of elementary school.

Keywords: Performance. Rational numbers. Games. Attitudes

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|----------|---|-----|
| Figura 1 | Mapa de Habilidades do Saresp 2018 da Escola Estadual onde se realizou a presente pesquisa..... | 33 |
| Figura 2 | Resposta de um aluno à pergunta 4 do Apêndice E..... | 37 |
| Figura 3 | Conteúdos atitudinais para o terceiro ciclo..... | 67 |
| Figura 4 | Conteúdos atitudinais para o quarto ciclo..... | 68 |
| Figura 5 | Jogo da memória 1..... | 78 |
| Figura 6 | Atividade experimental: jogo da memória 1..... | 83 |
| Figura 7 | Atividade experimental: jogo da memória 2..... | 83 |
| Figura 8 | Atividade experimental: trilha 1 | 85 |
| Figura 9 | Rupturas ente os números Naturais e os Racionais..... | 126 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | | |
|-----------|--|-----|
| Gráfico 1 | Respostas dos alunos às afirmações contidas na escala de atitudes em relação à Matemática..... | 97 |
| Gráfico 2 | Respostas dos alunos às afirmações contidas na escala de atitudes em relação às frações- momento antes..... | 100 |
| Gráfico 3 | Respostas dos alunos às afirmações contidas na escala de atitudes em relação às frações- momento depois..... | 102 |
| Gráfico 4 | Dispersão dos escores na escala de atitudes em relação às frações, antes e depois da atividade com jogos..... | 104 |
| Gráfico 5 | Respostas dos alunos às afirmações contidas na escala de atitudes em relação aos números decimais- momento antes..... | 108 |
| Gráfico 6 | Respostas dos alunos às afirmações contidas na escala de atitudes em relação aos números decimais- momento depois..... | 109 |
| Gráfico 7 | Dispersão dos escores na escala de atitudes em relação aos números decimais, antes e depois da atividade..... | 110 |

LISTA DE QUADROS

| | | |
|-----------|---|----|
| Quadro 1 | Médias de desempenho da Rede Estadual de Ensino de São Paulo no Saesp de 2012 a 2018..... | 28 |
| Quadro 2 | Distribuição percentual dos alunos da Rede Estadual de Ensino de São Paulo por nível de proficiência no Saesp de 2012 a 2018..... | 29 |
| Quadro 3 | Médias de desempenho da Diretoria de Ensino- Região de Lins no Saesp de 2012 a 2018..... | 29 |
| Quadro 4 | Distribuição percentual dos alunos da Diretoria de Ensino- Região de Lins por nível de proficiência no Saesp de 2012 a 2018..... | 30 |
| Quadro 5 | Médias de desempenho da Escola no Saesp de 2012 a 2018..... | 30 |
| Quadro 6 | Distribuição percentual dos alunos da Escola por nível de proficiência no Saesp de 2012 a 2018..... | 31 |
| Quadro 7 | Habilidades avaliadas no SARESP de 2012 a 2018 referentes aos números racionais..... | 31 |
| Quadro 8 | Desempenho dos alunos do 9º ano da Escola no Saesp de 2012 a 2018, referente às habilidades relacionadas aos números racionais, contidos nos mapas de habilidades | 34 |
| Quadro 9 | Porcentagem de acertos das situações-problema propostas aos alunos..... | 38 |
| Quadro 10 | Habilidades a serem desenvolvidas no 4º ano relacionadas ao conjunto dos números racionais..... | 40 |
| Quadro 11 | Habilidades a serem desenvolvidas no 5º ano relacionadas ao conjunto dos números racionais..... | 40 |
| Quadro 12 | Habilidades a serem desenvolvidas no 6º ano relacionadas ao conjunto dos números racionais..... | 41 |
| Quadro 13 | Habilidades a serem desenvolvidas no 7º ano relacionadas ao conjunto dos números racionais..... | 42 |
| Quadro 14 | Habilidades a serem desenvolvidas no 8º ano relacionadas ao conjunto dos números racionais..... | 42 |
| Quadro 15 | Habilidades a serem desenvolvidas no 9º ano relacionadas ao conjunto dos números racionais..... | 43 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| Quadro 16 | Heurística da resolução de problemas e dos jogos..... | 53 |
| Quadro 17 | Vantagens e desvantagens na inserção de jogos no contexto de ensino-aprendizagem..... | 54 |
| Quadro 18 | Princípios relativos a atitudes e comportamentos do professor..... | 65 |
| Quadro 19 | Instrumentos de coleta de dados e as etapas da pesquisa..... | 79 |
| Quadro 20 | Habilidade contemplada em cada questão e critério de correção da prova- parte 1..... | 111 |
| Quadro 21 | Habilidade contemplada em cada questão e critério de correção da prova- parte 2..... | 112 |
| Quadro 22 | Habilidade contemplada em cada questão e critério de correção da prova- parte 3..... | 113 |
| Quadro 23 | Habilidade contemplada em cada questão e critério de correção da prova- parte 4..... | 114 |
| Quadro 24 | Desempenho alcançado na prova- 1ª etapa da pesquisa..... | 116 |
| Quadro 25 | Desempenho alcançado na prova- 2ª etapa da pesquisa..... | 117 |
| Quadro 26 | Comparação entre os Desempenhos alcançados na 1ª e na 2ª etapa da pesquisa..... | 118 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabela 1 | Níveis de Proficiência..... | 28 |
| Tabela 2 | Classificação e Descrição dos Níveis de Proficiência..... | 28 |
| Tabela 3 | Distribuição dos alunos de acordo com o gênero e a idade..... | 86 |
| Tabela 4 | Frequência das respostas dos alunos quanto à escolaridade dos pais..... | 86 |
| Tabela 5 | Frequência das respostas dos alunos quanto à idade de ingresso na escola..... | 87 |
| Tabela 6 | Frequência das respostas dos alunos quanto ao número de vezes que foram reprovados e respectivos anos..... | 88 |
| Tabela 7 | Frequência das respostas dos alunos quanto à ajuda que recebe para estudar ou fazer tarefas de matemática..... | 88 |
| Tabela 8 | Frequência das respostas dos alunos quanto ao momento que estudam matemática..... | 89 |
| Tabela 9 | Frequência das respostas dos alunos quanto ao número de horas por dia que estudam matemática..... | 89 |
| Tabela 10 | Frequência das respostas dos alunos quanto ao acesso às aulas particulares..... | 89 |
| Tabela 11 | Frequência das respostas dos alunos quanto ao entendimento da matéria e dos problemas dados em sala de aula..... | 89 |
| Tabela 12 | Frequência das respostas dos alunos quanto à distração nas aulas de matemática..... | 90 |
| Tabela 13 | Frequência das respostas dos alunos quanto às notas de matemática..... | 90 |
| Tabela 14 | Frequência das respostas dos alunos quanto à matéria que mais gostam..... | 91 |
| Tabela 15 | Frequência das respostas dos alunos quanto à matéria que menos gostam..... | 91 |
| Tabela 16 | Frequência das respostas dos alunos quanto à matéria que tirariam da escola..... | 92 |
| Tabela 17 | Frequência das respostas dos alunos quanto aos conteúdos de matemática já estudados que mais gostam..... | 92 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| Tabela 18 | Frequência das respostas dos alunos quanto aos conteúdos de matemática já estudados que menos gostam..... | 92 |
| Tabela 19 | Análise descritiva da escala de atitudes em relação à matemática..... | 95 |
| Tabela 20 | Frequência de alunos abaixo e acima da média na escala de atitudes em relação à matemática..... | 96 |
| Tabela 21 | Análise descritiva da escala de atitudes em relação às frações- momento antes..... | 98 |
| Tabela 22 | Análise descritiva da escala de atitudes em relação às frações- momento depois..... | 99 |
| Tabela 23 | Tabela comparativa antes e depois das atividades com jogos- atitudes em relação às frações..... | 99 |
| Tabela 24 | Análise descritiva da escala de atitudes em relação aos números decimais- momento antes..... | 105 |
| Tabela 25 | Análise descritiva da escala de atitudes em relação aos números decimais- momento depois..... | 106 |
| Tabela 26 | Tabela comparativa antes e depois das atividades com jogos- atitudes em relação aos números decimais..... | 107 |

LISTA DE ABREVIATÖES

| | |
|---------------|---|
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| CCA | Conselho de Classe e Ano |
| DE | Diretoria de Ensino |
| EF | Ensino Fundamental |
| EM | Ensino Médio |
| GPPEM | Grupo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática |
| LDBEN | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional |
| PCN | Parâmetros Curriculares Nacionais |
| SARESP | Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo |
| SEE | Secretaria de Estado da Educação |
| SEESP | Secretaria de Estado da Educação de São Paulo |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO..... | 18 |
| 1 DESEMPENHO EM MATEMÁTICA..... | 26 |
| 1.1 Resultados da Rede Estadual de Ensino de São Paulo no SARESP de 2012 a 2018..... | 28 |
| 1.2 Resultados da Diretoria de Ensino- Região de Lins no SARESP de 2012 a 2018..... | 29 |
| 1.3 Resultados da Escola no SARESP de 2012 a 2018..... | 30 |
| 1.4 Plataforma Foco Aprendizagem: detalhando os resultados..... | 32 |
| 1.5 O conjunto dos números racionais no Currículo Oficial do Estado de São Paulo do Ensino Fundamental..... | 35 |
| 2 O SIGNO JOGO..... | 44 |
| 2.1 Jogos: concepções e rupturas..... | 46 |
| 2.2 Jogos como ferramenta pedagógica..... | 48 |
| 2.3 Jogos nas aulas de matemática dos anos finais do ensino fundamental..... | 50 |
| 3 ATITUDES: ALGUMAS REFLEXÕES INICIAIS..... | 55 |
| 3.1 Concepções de aprendizagem e as atitudes em relação à matemática..... | 57 |
| 3.2 Atitudes: compreendendo o conceito..... | 58 |
| 3.3 Relação entre as atitudes dos professores e a dos alunos..... | 62 |
| 3.4 Atitudes nos PCN, na BNCC e no Currículo Oficial do Estado de São Paulo..... | 66 |
| 4 MÉTODO..... | 73 |
| 4.1 Delineando o contexto..... | 73 |
| 4.2 Participantes: seleção e uma breve caracterização..... | 73 |
| 4.3 Metodologia de pesquisa e instrumentos de coleta de dados..... | 74 |
| 4.4 Etapas da pesquisa..... | 79 |
| 5 TRATAMENTO DOS DADOS COLETADOS E RESULTADOS..... | 86 |
| 5.1 Questionário informativo..... | 86 |
| 5.2 Escalas de Atitudes em relação aos números decimais: validação..... | 93 |
| 5.3 Atitudes em relação à matemática..... | 95 |
| 5.4 Atitudes em relação às frações..... | 98 |

| | |
|---|-----|
| 5.5 Atitudes em relação aos números decimais..... | 104 |
| 5.6 Desempenho na prova..... | 111 |
| 6 PRODUTO EDUCACIONAL..... | 119 |
| 6.1 Introdução..... | 119 |
| 6.2 Objetivos..... | 120 |
| 6.3 Metodologia do Produto..... | 121 |
| 6.4 Os Jogos propostos e sua relação com as habilidades do Currículo Oficial do Estado de São Paulo do Ensino Fundamental... | 122 |
| 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 127 |
| REFERÊNCIAS..... | 132 |
| ANEXO A: QUESTIONÁRIO INFORMATIVO DO ALUNO..... | 136 |
| ANEXO B: ESCALA DE ATITUDES COM RELAÇÃO À MATEMÁTICA..... | 141 |
| ANEXO C: ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO ÀS FRAÇÕES.. | 144 |
| ANEXO D: DIREITO DE IMAGEM..... | 147 |
| APÊNDICE A: MODELO DE AUTORIZAÇÃO DO DIRIGENTE REGIONAL DE ENSINO..... | 148 |
| APÊNDICE B: MODELO DE AUTORIZAÇÃO DO DIRETOR DE ESCOLA..... | 150 |
| APÊNDICE C: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AO RESPONSÁVEL PELO (A) ALUNO (A)..... | 152 |
| APÊNDICE D: TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AO ALUNO..... | 154 |
| APÊNDICE E: QUESTIONÁRIO 1..... | 158 |
| APÊNDICE F: SITUAÇÕES-PROBLEMA..... | 159 |
| APÊNDICE G: ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO AOS NÚMEROS DECIMAIS..... | 164 |
| APÊNDICE H: PROVA DE MATEMÁTICA..... | 167 |
| APÊNDICE I: QUESTIONÁRIO 2..... | 195 |

INTRODUÇÃO

Enquanto professora de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental de escolas estaduais do interior do estado de São Paulo por pelo menos uma década pude constatar que o estudo dos números fracionários e decimais nunca foi um assunto que trouxe tranquilidade para professores e alunos. As dificuldades eram percebidas assim que a fase de pegar uma determinada figura, dividi-la em um certo número de partes, tomar uma ou mais partes desse todo e representar essas ações por meio de uma fração, fosse superada. Outro detalhe chamava atenção. Tudo ia bem até aqui, desde que o todo fosse contínuo.

Como nos afirma Justulin (2009, p. 57):

A palavra Fração tem origem do latim Frangere e significa quebrar, ou seja, uma parte de um todo. A ideia inicial que as crianças aprendem já no Ensino Fundamental (4ª série) é que a fração é uma parte do todo. É comum o uso de materiais manipulativos e de representações como pizza ou chocolate para indicar a divisão em partes iguais e a retirada de partes desse todo.

Estas questões incomodaram e geraram inquietações em mim. O que fazer? Que caminhos trilhar? Como melhorar o processo de ensino de forma a alterar o de aprendizagem, em especial o relativo aos números racionais? Já que como nos mostra a mesma autora (2009, p. 61) “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”.

Como professora as buscas foram incessantes. Cursos de pequena duração ofertados pela SEESP nas décadas de 80 e 90 foram importantes recursos que contribuíram para a melhoria da minha prática docente, dentre eles destaco dois, um que explorou o material dourado como recurso para o ensino desses números e outro que ressaltou a importância do uso dos jogos como recurso didático-pedagógico para o ensino da matemática. Porém, nem por isso as dificuldades em relação aos números fracionários e decimais foram todas eliminadas. É o que revelam os resultados obtidos em avaliações internas e externas em relação a este conjunto numérico ainda hoje.

Entre o final da década de 90 e o ano de 2003, já na gestão escolar, me aproximei mais do trabalho de análise dos resultados alcançados nas diferentes

disciplinas, tanto nas avaliações internas quanto externas e, a partir daí um trabalho mais sistemático de estudo de dados de desempenho foi se consolidando.

Com o objetivo de alterar o quadro ruim de desempenho se impunha à gestão da escola e aos docentes a elaboração de planos de ações de melhoria, cuja análise e avaliação posteriores possibilitaram constatar que, na maioria das vezes, os mesmos continham ações que já eram implementadas no dia a dia da escola e da sala de aula.

Portanto, pode-se afirmar que o que se realizava nas reuniões pedagógicas era muito mais um trabalho de compreensão e divulgação dos resultados do que de planejamento do uso dos mesmos para a sua superação já que na maioria dos planos de ação elaborados pela escola não se percebia propostas que pudessem ser denominadas significativas.

A partir de 2004 já como supervisora de ensino, coube a mim o trabalho com as avaliações externas envolvendo todas as escolas jurisdicionadas à Diretoria de Ensino-Região de Lins.

O contato com o Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) como professora, diretora de escola e supervisora de ensino, desde sua primeira edição, possibilitou uma ampliação no e do olhar quanto à interpretação dos resultados, mas principalmente quanto aos seus usos nos níveis macro, meso e micro, respectivamente, SEESP, Diretoria de Ensino e Escolas/ sala de aula.

O trabalho como Coordenadora de Avaliação do SARESP na Diretoria de Ensino por pelo menos uma década, exigiu o entendimento e a aplicação do previsto nas Resoluções pertinentes a esse Sistema de Avaliação, bem como nos Manuais de Orientação e Aplicação das provas, possibilitando observar que a partir de 2008, o SARESP passou por mudanças significativas. Sofrem alterações os seus objetivos, a forma de aplicação das provas, a própria constituição dessas e o tratamento dos resultados publicados por meio de Boletins e que passam a ser comparáveis ano a ano.

Em 2012 o trabalho com os resultados obtidos no SARESP parece ganhar qualidade, sendo a plataforma Foco Aprendizagem uma importante ferramenta que alavancou este trabalho. Impôs-se nesse momento a superação da fase de discussão e análise dos dados. Não se tratava mais apenas de organizar os mesmos em tabelas e gráficos e divulgá-los, era necessário interpretar os resultados

para se tomar decisões que tivessem o potencial de melhorar o quadro daquele momento.

Foi então como supervisora de ensino que pude alcançar um olhar mais abrangente e ao mesmo tempo mais atento para os resultados dessa avaliação externa, chamando minha atenção os alcançados em matemática pelo 9º ano do E.F.

Observando os resultados contidos nos Boletins SARESP de 2012 a 2018, constatou-se que a média de pontos, no 9º ano do EF das escolas estaduais, se manteve por todos esses anos, no nível denominado Básico no qual “os alunos demonstram domínio mínimo dos conteúdos, competências e habilidades, mas possuem as estruturas necessárias para interagir com a proposta curricular na série/ano subsequente” (SÃO PAULO, 2015, p. 7).

Outro aspecto que chamou atenção e que foi evidenciado por meio do SARESP, mais especificamente a partir do momento que seus resultados foram dispostos na plataforma Foco Aprendizagem é o fato de haver uma habilidade relacionada com os números racionais, presente no Currículo Oficial do Estado de São Paulo desde o 4º ano do EF, cujo aproveitamento está classificado no baixo grau de domínio desde 2012, permanecendo assim até 2018. Esta habilidade é a de “reconhecer as diferentes representações de um número racional” (SÃO PAULO, 2009, p. 78).

Este cenário então nos revela a necessidade de discussão, estudo, pesquisa sobre quais metodologias e recursos pedagógicos seriam capazes de mobilizar o interesse, a atenção, melhorando as atitudes em relação à matemática, abrindo canais para uma melhor retenção, armazenamento e recuperação de informações para a aprendizagem, (re)construção e apropriação de conceitos e procedimentos pertinentes ao objeto de conhecimento, tornando possível o acesso ao conhecimento por todos.

Enfim, nos chama a refletir sobre quais situações (concretas, reais ou simuladas) e recursos lançar mão para se concretizar uma aprendizagem que faça sentido ao aluno, que propicie o desenvolvimento do raciocínio, a criatividade, a imaginação, o prazer.

No cotidiano escolar é possível ver a existência, no nível do senso comum, da compreensão de que aula boa de matemática é aquela em que todos estão atentos às explicações do professor que apresenta um conceito, explica utilizando exemplos,

passa exercícios para que os alunos pratiquem e depois os corrige. O livro didático quase sempre é a referência para esses exercícios, gerando uma crença de que se seguir este modelo se aprenderá matemática. As carteiras e os alunos de preferência alinhados e enfileirados. Neste modelo a última etapa se dá com a realização da avaliação dos alunos por meio de provas e atribuição de uma nota que seria a tradução de quem aprendeu e do quanto se aprendeu sobre o que foi trabalhado pelo professor. Agrupamento é considerado muito arriscado e até desnecessário, produzindo um possível entendimento de que a participação, a discussão, o debate, a reflexão, o envolvimento, o entusiasmo, as trocas, as interações não são relevantes para a aprendizagem da matemática, basta prestar atenção às explicações do professor e praticar, de preferência, praticar muito.

Essa compreensão (re)produz um modelo de aula que é praticado por número significativo de professores de matemática. Dentre muitas causas que afetam a atenção dos alunos, seu interesse, suas atitudes em relação à matemática e o seu desempenho, pode estar esta configuração de aula.

O descrito ilustra o que Becker (2012, p. 14) denomina Pedagogia Diretiva, sendo o empirismo o modelo epistemológico que lhe dá sustentação.

Os resultados obtidos em matemática e em especial em relação aos números racionais no SARESP do 9º ano do EF também nos fazem pensar que se as pessoas não nascem gostando ou detestando matemática, ou seja, se as atitudes frente a um objeto são fruto das experiências vividas pelos sujeitos, o modo como o professor organiza, desenvolve e avalia o ensino tem uma relação direta com as mesmas. Portanto, há que se refletir sobre vivências que possam alterar as atitudes dos sujeitos em relação à matemática, saindo de um estado negativo em direção ao seu oposto.

A minha experiência docente, bem como os estudos apontam que o uso de jogos nas aulas de matemática pode ser uma boa possibilidade, pois contribuem para que os alunos interajam, discutam, reflitam, aprendam a tomar decisões, encarem o erro como parte do processo, prestem mais atenção; tenham maior interesse; entendam com mais facilidade o assunto, o conteúdo, a matéria, ou seja, que se apropriem do conhecimento de forma significativa; que tenham um olhar positivo em relação à matemática entre outros.

Nesse sentido Kishimoto afirma que:

O jogo, como promotor da aprendizagem e do desenvolvimento, passa a ser considerado nas práticas escolares como importante aliado para o ensino, já que colocar o aluno diante de situação de jogo pode ser uma boa estratégia para aproximá-lo dos conteúdos culturais a serem veiculados na escola, além de poder estar promovendo o desenvolvimento de novas estruturas cognitivas (KISHIMOTO, 2011, p. 89).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática já apontavam no final da década de 1990 que:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (BRASIL, 1998, p.46).

Grando (1995) investigou o papel metodológico do jogo, ou seja, que concepções, relações e funções estão envolvidas na utilização de jogos no processo de ensino-aprendizagem da matemática. Nesse trabalho analisou o jogo como um gerador de situações-problema e desencadeador da aprendizagem do aluno, mas ressaltou que:

Na verdade o uso de jogos no processo ensino-aprendizagem da matemática não representa uma realidade na prática da sala de aula, ou, quando se pratica, se faz de maneira aleatória e descompromissada. Este fato nos alerta para a necessidade deste tema ser abordado com maior frequência (GRANDO, 1995, p.3).

Portanto, o uso de jogos na escola nem sempre é compreendido como algo relevante ou sério. É como se pertencessem a esferas opostas. Habitualmente o jogo é visto como diversão e a matemática como coisa séria, não sendo possível ser sério e prazeroso ao mesmo tempo.

Fazer emergir, discutir os diversos significados que a palavra jogo pode assumir em diferentes contextos, para então, somente após, aproximá-lo do educacional harmoniza com o proposto aqui. Como alerta Brougere (1998, p. 13) “antes de qualquer análise do jogo em um contexto determinado, a saber, o da educação pré-escolar, convém se interrogar sobre o uso dessa noção de sentidos

múltiplos”, valendo destacar que nos interessa a análise do jogo nos anos finais do ensino fundamental.

No presente trabalho de pesquisa, além de um aprofundamento acerca da utilização de jogos para o ensino da matemática nos anos finais do EF, se buscou prosseguir na investigação sobre as atitudes em relação à matemática validando uma escala de atitudes em relação aos números decimais, tendo como ponto de partida estudos já realizados sobre atitudes, como os de Klausmeier e Goodwin (1977), Gonzalez (1995), Brito (1996), Faria (2006) e Justulin (2009). Além disso, como elas se constituem e qual sua relação com o processo de ensino-aprendizagem e o desempenho dos alunos.

Diante deste contexto e fazendo parte do, Grupo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática (GPPEM) da Unesp de Bauru, como aluna do mestrado profissional em Docência para a Educação Básica, justifica-se a busca por possíveis encaminhamentos no campo da Psicologia e da Educação Matemática, emergindo da primeira o estudo em relação às atitudes e da segunda os jogos como recurso pedagógico com potencial para alavancar a aprendizagem dos alunos, porém consciente da não incorporação do seu uso nas práticas docente ainda hoje.

Como produto educacional optou-se pela elaboração de um Caderno de Jogos constituído por três jogos: o da memória, rouba monte e trilhas envolvendo números fracionários e decimais, em especial a habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional. Além disso, também contém procedimentos a serem adotados antes, durante e após cada jogada, outras habilidades contempladas, o material necessário para cada jogo, as instruções para se jogar cada um deles e as peças que os compõem.

O objetivo geral deste trabalho foi pesquisar e criar jogos como ferramenta didático-pedagógica com potencial para criar situações e experiências favoráveis ao ensino das diferentes representações de um número racional, podendo impactar positivamente nas atitudes dos alunos dos anos finais do EF em relação a esses números, bem como no desempenho em tarefas relacionadas a eles.

O problema que o gerou foi:

De que maneira o uso de jogos pode contribuir para uma alteração positiva nas atitudes e no desempenho acadêmico de alunos do 9º ano do EF em relação à habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional?

Tendo como hipótese: as atitudes em relação aos números fracionários e decimais e o desempenho acadêmico de alunos do 9º ano do EF sofrem alterações positivas pelo uso de jogos nas aulas de matemática, pois esses produzem boas experiências aos alunos e contribuem para a (re)construção e apropriação de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Sendo seus objetivos específicos:

- 1- Analisar o desempenho em matemática dos alunos do 9º ano do EF no SARESP de 2012 a 2018;
- 2- Investigar as atitudes dos alunos do 9º ano do EF em relação à matemática e de modo específico, em relação aos números fracionários e decimais;
- 3- Investigar como o uso dos jogos pode contribuir para o ensino e a aprendizagem dos números racionais, sobretudo para o reconhecimento das diferentes representações de um número racional;
- 4- Construir, testar e apresentar um caderno de jogos pedagógicos contendo sugestão de procedimentos para o antes, o durante e o depois dos jogos, as habilidades contempladas, instruções para se jogar cada um deles e as peças que os compõem para serem destacadas;
- 5- Avaliar o possível impacto que o uso dos jogos pode produzir sobre as atitudes dos alunos e sobre a aprendizagem de conceitos e procedimentos pertinentes aos números racionais.

Desta forma, o presente estudo foi organizado em sete Seções.

Iniciando a primeira Seção, apresenta-se um estudo sobre o desempenho alcançado pelos alunos do 9º ano do EF em matemática no SARESP no nível estadual, regional (DE) e local (escola) e nas habilidades referentes aos números racionais no período de 2012 a 2018. Seguindo, faz-se uma análise da presença deste conjunto numérico no Currículo Oficial de São Paulo tanto nos anos iniciais quanto finais do EF.

Na segunda Seção, aborda-se o signo jogo, explorando a sua concepção da antiguidade até a de jogo como ferramenta pedagógica para o ensino da Matemática.

Na terceira Seção, discute-se como atitude pode ser definida e como se dá sua constituição sejam elas positivas ou negativas.

Na quarta Seção está exposto o Método utilizado para a realização desta pesquisa, com a descrição do contexto de sua realização, a caracterização do seu público alvo, os instrumentos de coleta de dados e as etapas da pesquisa.

A quinta Seção é dedicada ao tratamento dos dados coletados e dos respectivos resultados.

A sexta Seção é reservada ao Produto Educacional que é um Caderno de Jogos, organizado seguindo uma estrutura que contém os procedimentos a serem adotados antes, durante e após o uso dos jogos, as habilidades contempladas, as instruções para se jogar cada um deles e as peças que os compõem para serem destacadas.

Por fim, a sétima e última Seção traz as considerações finais tendo como suporte os referenciais teóricos e os dados coletados, sua análise e descrição.

1 DESEMPENHO EM MATEMÁTICA

O professor de modo geral e no universo deste trabalho, o de matemática de modo específico, adota diferentes posturas e conseqüentemente diferentes decisões quanto aos encaminhamentos em sala de aula em relação às metodologias de ensino, organização dos espaços, seleção e uso de materiais, preferências quanto aos conteúdos, sistemática de avaliação, entre outras, a partir de sua concepção de educação, de ensino e de aprendizagem. Em decorrência dessas posturas e decisões cria cenários através dos quais oferece aos alunos diversas experiências escolares que podem ser positivas ou negativas e que afetam o modo como os alunos “encaram” a matemática ao longo da escolaridade.

Relatos dos professores, dos alunos, dos pais e de maneira especial os resultados alcançados em matemática nos anos finais do EF nas avaliações internas e externas são possíveis sinais que os alunos, em sua maioria, não têm manifestado interesse pelas aulas de matemática, não têm dispensado atenção às mesmas e, muito corriqueiramente demonstram ter atitudes desfavoráveis em relação a ela.

Alunos manifestam às vezes de forma explícita e outras, veladamente, que não são chamados a participar nas e das aulas. Que se sentem e se veem como espectadores nas aulas. Portanto, se vislumbra um modelo de aula que segue o padrão já exposto aqui. Focado no professor, centro do processo. Na transmissão oral da informação, no verbalismo onde se dá mais importância às palavras do que às ideias, às ações, à construção e apropriação do conhecimento e, por fim, na verificação da aprendizagem por meio da aplicação de provas, através das quais o aluno que mais se aproximar do que foi exposto, reproduzindo este conteúdo que foi ensinado será melhor avaliado.

A experiência profissional na e com a gestão escolar por mais de duas décadas, possibilitou ouvir e mediar diferentes posições, pontos de vista desses sujeitos, professores, pais e alunos sobre suas dificuldades, queixas e expectativas. Sobre isso uma publicação institucional denominada Caderno do Gestor explica:

Dificuldades, queixas e expectativas de aprendizagem são termos que se relacionam ou se combinam de muitos modos. Um deles pode ser resumido assim: alunos apresentam dificuldades; professores se queixam de que eles não aprendem ou não colaboram (por indisciplina, desinteresse); alunos, professores, pais, o Estado e a sociedade em geral se frustram porque suas expectativas não se realizam, apesar dos investimentos empregados. Em outra versão, as dificuldades são dos professores, as queixas são dos

alunos ou pais, as expectativas frustradas são das Secretarias de Educação (SÃO PAULO, 2008, p.27).

Viana (2017, p. 34) valida esta ideia quando afirma que:

Nas escolas é comum e preocupante as reclamações quanto ao baixo rendimento dos alunos frente aos desafios que a matemática propõe. São inúmeras as preocupações com o ensino e reflexões de quais maneiras seriam as mais adequadas para atingir um melhor resultado com os alunos, visto que estes apresentam dificuldades. Essas dificuldades aparecem com mais evidência nas séries mais avançadas, geralmente no Ensino Fundamental.

Visando a uma transformação deste panorama, há que se proporcionar aos alunos experiências que possibilitem perceberem a matemática de forma mais contextualizada e significativa para a vida presente e futura, enfim, que a compreendam como uma construção humana, portanto devendo ser apreendida por todos os alunos.

Dentre as alternativas existentes com potencial para provocar mudanças no ensino e por consequência, na aprendizagem em matemática pode estar o uso dos jogos como um recurso para introduzir, fazer levantamento de conhecimentos prévios, aprofundar, complementar, retomar, revisar ou avaliar um determinado conteúdo/ conceito/ procedimento da matemática, colocando o aluno em ação, porém não de qualquer jeito, mas numa ação que exija o pensar sobre o que está fazendo, gerando compreensão sobre aquilo que faz. Criando condições, desta forma, de melhorar o interesse, a disposição, a atenção e o desenvolvimento de atitudes positivas em relação à matemática, especificamente, no espaço deste trabalho, em relação aos números racionais, tornando o ensino e as aprendizagens mais significativas e duradouras.

Procurando investigar a relação entre desempenho em matemática, o uso de jogos pedagógicos nas aulas dessa disciplina e seu possível impacto sobre as atitudes em relação à mesma, fez-se inicialmente uma análise dos dados contidos nos Boletins SARESP (SÃO PAULO, 2019), possibilitando a descrição dos resultados obtidos em matemática de 2012 a 2018 por alunos do 9º ano do ensino fundamental da Rede Estadual de Ensino de São Paulo, da Diretoria de Ensino-Região de Lins e da Escola Estadual onde ocorreu a presente pesquisa.

1.1 Resultados da Rede Estadual de Ensino de São Paulo no SARESP de 2012 a 2018

Considerando os níveis de proficiência e a classificação e descrição dos mesmos, de acordo com as Tabelas 1 e 2, são apresentadas a seguir as médias de desempenho da Rede Estadual de Ensino de São Paulo, da Diretoria de Ensino-Região de Lins e da Escola, onde se realizou a presente pesquisa, no Saesp de 2012 a 2018 e a distribuição percentual dos alunos por nível de proficiência, respectivamente do Estado, da Diretoria e da Escola.

Tabela 1 – Níveis de Proficiência

| Níveis de Proficiência | 5º ANO - EF | 7ºANO – EF | 9º ANO - EF | 3ª 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: SARESP EM REVISTA, 2018 (grifo nosso)

Tabela 2 – Classificação e Descrição dos Níveis de Proficiência

| Classificação | Nível | Descrição |
|---------------|------------------|---|
| Insuficiente | Abaixo do Básico | Domínio insuficiente dos conteúdos, das competências e das habilidades desejáveis para o ano/série escolar em que se encontram. |
| Suficiente | Básico | Domínio mínimo dos conteúdos, das competências e das habilidades, mas possuem as estruturas necessárias para interagir com a proposta curricular no ano/série subsequente. |
| | Adequado | Domínio pleno dos conteúdos, das competências e das habilidades desejáveis para o ano/série escolar em que se encontram. |
| Avançado | Avançado | Conhecimentos e domínio dos conteúdos, das competências e das habilidades acima do requerido ano/série escolar em que se encontram. |

Fonte: SARESP EM REVISTA, 2018 (grifo nosso)

Quadro 1- Médias¹ de desempenho da Rede Estadual de Ensino de São Paulo no Saesp de 2012 a 2018

| 9º ano-EF | Média de desempenho | Nível de desempenho |
|-----------|---------------------|---------------------|
| 2012 | 242,3 | Básico |
| 2013 | 242,6 | Básico |
| 2014 | 243,4 | Básico |
| 2015 | 255,5 | Básico |

¹- As médias de referência para cada nível de proficiência estão expostas na Tabela 1.

| | | |
|------|-------|--------|
| 2016 | 251 | Básico |
| 2017 | 256,7 | Básico |
| 2018 | 255,6 | Básico |

Fonte: Elaborado pela autora

A menor média de desempenho foi alcançada em 2012 e a maior em 2017, porém sempre no nível de proficiência Básico de acordo com o contido no Quadro 1, o que significa que os alunos apresentam um domínio mínimo dos conteúdos, das competências e das habilidades, mas possuem as estruturas necessárias para interagir com a proposta curricular no ano/série subsequente.

Quadro 2- Distribuição percentual dos alunos da Rede Estadual de Ensino de São Paulo por nível de proficiência no Saresp de 2012 a 2018:

| Ano Participantes | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Abaixo do Básico | 36,6 | 36,4 | 36,9 | 24 | 27,5 | 23,2 | 26,3 |
| Básico | 53,2 | 52,4 | 50,8 | 60,5 | 59,7 | 61,4 | 57 |
| Adequado | 9,1 | 9,9 | 11 | 13,9 | 11,2 | 13,6 | 14,2 |
| Avançado | 1 | 1,2 | 1,3 | 1,7 | 1,6 | 1,8 | 2,5 |

Fonte: Elaborado pela autora (grifo nosso)

A partir dos dados contidos no Quadro 2 pode-se observar o percentual de alunos que não alcançaram desempenho adequado em matemática de 2012 a 2018, considerando o elevado percentual que está nos níveis abaixo do básico e básico, gerando uma média de desempenho no nível básico no âmbito da Rede Estadual de Ensino de São Paulo.

1.2 Resultados da Diretoria de Ensino- Região de Lins no SARESP de 2012 a 2018

Quadro 3- Médias de desempenho da Diretoria de Ensino- Região de Lins no Saresp de 2012 a 2018

| 9º ano-EF | Média de desempenho | Nível de desempenho |
|-----------|---------------------|---------------------|
| 2012 | 237,5 | Básico |
| 2013 | 240,9 | Básico |
| 2014 | 238,4 | Básico |
| 2015 | 252,4 | Básico |
| 2016 | 244,4 | Básico |
| 2017 | 254,2 | Básico |
| 2018 | 245,7 | Básico |

Fonte: Elaborado pela autora

Em 2012 alcançou-se a menor média de desempenho, sendo a maior obtida em 2017, porém sempre no nível de proficiência Básico.

Quadro 4- Distribuição percentual dos alunos da Diretoria de Ensino- Região de Lins por nível de proficiência no Saresp de 2012 a 2018

| Ano | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-------------|
| Participantes | | | | | | | |
| Abaixo do Básico | 40 | 37,8 | 40,7 | 25,3 | 33,3 | 24 | 32,7 |
| Básico | 53,1 | 51,5 | 49,9 | 61,6 | 57,2 | 62 | 55,3 |
| Adequado | 6,4 | 9,2 | 8,8 | 12,2 | 8,8 | 12,2 | 11,6 |
| Avançado | 0,5 | 1,4 | 0,6 | 0,9 | 0,7 | 1,8 | 0,4 |

Fonte: Elaborado pela autora (grifo nosso)

O Quadro 4 nos revela o percentual de alunos da Diretoria de Ensino- Região de Lins que não alcançaram desempenho adequado em matemática de 2012 a 2018, considerando o elevado percentual de alunos que estão nos níveis abaixo do básico e básico, gerando uma média de desempenho no nível básico também no âmbito da Diretoria de Ensino- Região de Lins.

1.3 Resultados da Escola no SARESP de 2012 a 2018

Quadro 5- Médias de desempenho da Escola no Saresp de 2012 a 2018

| 9º ano- EF | Média de desempenho | Nível de desempenho |
|------------|---------------------|---------------------|
| 2012 | 262 | Básico |
| 2013 | 248,1 | Básico |
| 2014 | 262,5 | Básico |
| 2015 | 266,4 | Básico |
| 2016 | 278,2 | Básico |
| 2017 | 253,9 | Básico |
| 2018 | 267,6 | Básico |

Fonte: Elaborado pela autora

A menor média de desempenho foi alcançada em 2013 e a maior em 2016, porém sempre no nível de proficiência Básico, não destoando do até aqui alcançado pela respectiva Rede e Diretoria de Ensino.

Quadro 6- Distribuição percentual dos alunos da Escola por nível de proficiência no Saesp de 2012 a 2018

| Ano Participantes | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Abaixo do Básico | 14,6 | 30,4 | 21,4 | 12,5 | 21,6 | 40,6 | 10 |
| Básico | 70,7 | 54,3 | 59,5 | 65 | 56,8 | 40,6 | 52,5 |
| Adequado | 14,6 | 10,9 | 16,7 | 20 | 18,9 | 15,6 | 32,5 |
| Avançado | 0,0 | 4,3 | 2,4 | 2,5 | 2,7 | 3,1 | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora (grifo nosso)

O Quadro 6 especifica o percentual de alunos da referida Escola Estadual que não alcançaram desempenho adequado em matemática de 2012 a 2018, considerando o elevado percentual de alunos que estão nos níveis abaixo do básico e básico, gerando uma média de desempenho no nível básico também no âmbito da Unidade Escolar.

Considerando o objetivo geral deste estudo, fez-se uma breve descrição das habilidades referentes ao conjunto dos números racionais avaliadas no SARESP no 5º, 7º e 9º ano, a partir da análise das Matrizes de Referência para a Avaliação- Documento Básico- SARESP (SÃO PAULO, 2009), utilizadas ainda hoje e que vêm expostas a seguir:

Quadro 7- Habilidades avaliadas no SARESP de 2012 a 2018 referentes aos números racionais

| 5º ano- EF | 7º ano-EF | 9º ano-EF |
|---|--|--|
| H04- Identificar diferentes representações de um mesmo número racional. | H04- Representar medidas não inteiras utilizando frações. | H01- Reconhecer as diferentes representações de um número racional. |
| H05- Identificar a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica. | H05- Fazer cálculos que envolvam adições e subtrações de frações. | H02- Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados. |
| H06- Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados (parte/todo, quociente, razão). | H06- Representar quantidades não inteiras utilizando notação decimal. | 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. |
| H07- Identificar a fração decimal correspondente a um número decimal dado e vice-versa. | H07- Fazer cálculos que envolvam adições e subtrações de números decimais. | H04- Representar os números reais geometricamente na reta numerada. |
| H15- Resolver problemas com números racionais expressos na forma decimal que envolvam diferentes significados da adição ou subtração. | H08- Compreender a relação entre as representações fracionária e decimal de um número. | H09- Utilizar a notação científica como forma de representação adequada para números muito grandes ou muitos pequenos. |

| | | |
|---|--|--|
| H16- Resolver problema que envolvam noções de porcentagem (25%, 50%, 100%). | H10- Efetuar cálculos com multiplicação e divisão de números decimais. | H10- Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação – expoentes 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

A partir do apresentado no Quadro 7, interessa-nos saber o desempenho alcançado pelos alunos do 9º ano do EF da Unidade Escolar em estudo, nestas habilidades. Para isso lançou-se mão das informações contidas na Plataforma Foco Aprendizagem, disponibilizada pela SEESP a partir de 2015, o que vem a seguir na subseção 1.4.

1.4 Plataforma Foco Aprendizagem: detalhando os resultados

Esta Plataforma nos mostra o aproveitamento dos alunos nas habilidades avaliadas em cada ano do ensino fundamental e médio a cada ano de aplicação da avaliação do SARESP através do que se denominou Mapas de Habilidades que “situa, graficamente, as habilidades do Currículo do Estado de São Paulo, de cada ano/série avaliado pelo SARESP, de modo a demonstrar a relação entre duas variáveis: (i) Itinerário de Aprendizagem e (ii) Grau de Domínio” (SÃO PAULO, 2015, p. 2).

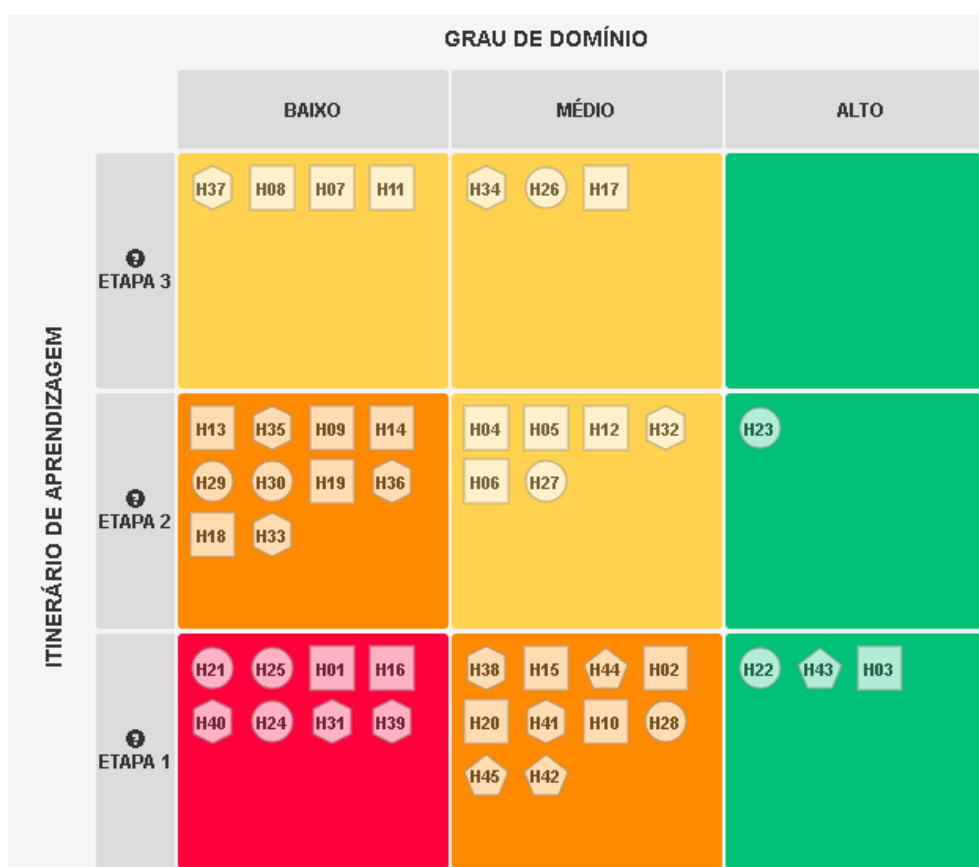
O Itinerário de Aprendizagem agrupa as habilidades em três etapas:

Etapa 1: Conjunto de habilidades fundamentais que conferem as condições necessárias para construção dos conceitos nas diferentes áreas do conhecimento; Etapa 2: Conjunto de habilidades que se estruturam a partir das habilidades construídas na etapa anterior, consolidando conceitos das diferentes áreas do conhecimento. Etapa 3: Conjunto de habilidades que se estruturam a partir das habilidades construídas nas etapas anteriores, ampliando e/ou aprofundando conceitos das diferentes áreas do conhecimento (SÃO PAULO, 2015, p. 2).

Quanto ao Grau de domínio pode-se afirmar que “é um indicador único que Exprime em que medida um aluno tem domínio de determinada habilidade” (SÃO PAULO, 2015, p. 2).

Desta forma as habilidades avaliadas no SARESP podem ser localizadas em nove áreas resultantes da combinação entre as três etapas e os três graus de domínio, como ilustra a figura abaixo:

Figura1- Mapa de Habilidades do Saresp 2018 da Escola Estadual onde se realizou a presente pesquisa



Fonte: Secretaria Escolar Digital (2018)

Há ainda que se observar que as habilidades estão relacionadas a cada um dos eixos da matemática: números; espaço e forma; grandezas e medidas e tratamento da informação associados respectivamente às figuras: quadrado; círculo; hexágono e pentágono.

Partindo das habilidades avaliadas no 9º ano do EF contidas no Quadro 7 e confrontando-as com os Mapas de Habilidades de 2012 a 2018 da Escola Estadual onde se realizou o presente estudo obteve-se dados referentes ao aproveitamento

dos alunos expresso em porcentagem e o grau de domínio em relação a cada uma das habilidades.

Quadro 8- Desempenho dos alunos do 9º ano da Escola no Saresp de 2012 a 2018, referente às habilidades relacionadas aos números racionais, contidos nos mapas de habilidades

| | Aproveitamento (%)/ grau de domínio | | | | | | |
|---|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| H01- Reconhecer as diferentes representações de um número racional. | 44,6 | 43,4 | 46,9 | 45,4 | 51,6 | 33,3 | 42,3 |
| | Baixo | Baixo | Baixo | Baixo | Baixo | Baixo | Baixo |
| H02- Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados. | 59,4 | 55,6 | 60 | 63,8 | 69 | 22,8 | 55,6 |
| | Médio | Médio | Médio | Médio | Alto | Baixo | Médio |
| 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. | 64,1 | 58,4 | 64,2 | 67,6 | 71,3 | 73,3 | 69,6 |
| | Médio | Médio | Médio | Alto | Alto | Alto | Alto |
| H04 ² Representar os números reais geometricamente na reta numerada. | 56,8 | 49,6 | 56,8 | 58,6 | 64,6 | 60,6 | 60,8 |
| | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio |
| H09 ³ - Utilizar a notação científica como forma de representação adequada para números muito grandes ou muitos pequenos. | 40,2 | 39,4 | 40,9 | 44,9 | 45,1 | 42,2 | 41,9 |
| | Baixo | Baixo | Baixo | Baixo | Baixo | Baixo | Baixo |
| H10- Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, | 53,2 | 48,6 | 54 | 55,7 | 63,1 | 43,8 | 60,5 |
| | Médio | Baixo | Médio | Médio | Médio | Baixo | Médio |

²- Pertence à etapa 2

³ - Pertence à etapa 2

| | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| divisão, potenciação – expoentes inteiros e radiciação). | | | | | | | |
| H15- Resolver problemas com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação) | 60,6 | 54,3 | 60,6 | 64,2 | 68,9 | 45,2 | 58,2 |
| | Médio | Médio | Médio | Médio | Alto | Baixo | Médio |
| H16- Resolver problemas que envolvam porcentagem. | 48,3 | 45,3 | 49,5 | 49,2 | 53,2 | 55,1 | 50,2 |
| | Baixo | Baixo | Baixo | Baixo | Médio | Médio | Baixo |
| H45 ⁴ - Resolver problemas que envolvam ideias básicas de probabilidade | 58 | 52,6 | 58,4 | 60,4 | 66,9 | 43,7 | 55,1 |
| | Médio | Médio | Médio | Médio | Alto | Baixo | Médio |

Fonte: Elaborado pela autora.

Analisando os dados expressos no Quadro 8, constata-se que em relação às habilidades 1 e 9, de 2012 a 2018, o grau de domínio foi baixo. Dentre as duas, apenas a de número 1 pertence à etapa 1, onde estão as “habilidades fundamentais que conferem as condições necessárias para construção dos conceitos nas diferentes áreas do conhecimento” (SÃO PAULO, 2015, p. 7).

Em decorrência desta análise, neste estudo, optou-se por focar na habilidade 1, buscando-se ao longo desta pesquisa, investigar, criar e aplicar jogos para o ensino das diferentes representações de um número racional nos anos finais do ensino fundamental.

1.5 O conjunto dos números racionais no Currículo Oficial do Estado de São Paulo do Ensino Fundamental

Sendo baixo o grau de domínio dos alunos do 9º ano do EF da Escola Estadual onde realizou-se esta pesquisa, por sete anos seguidos, na habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional, é importante buscar entender possíveis causas para tal quadro.

⁴ - Pertence ao tema Tratamento da Informação.

De acordo com Bertoni (2009, p. 16):

Frações têm sido um dos temas mais difíceis no ensino fundamental. Avaliações e pesquisas atestam o baixo rendimento dos alunos no assunto. Nos últimos anos, as pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem desse tema têm detectado inúmeros problemas e levantado hipóteses, que, entretanto, não abrangem a totalidade da problemática, nem são conclusivas. Talvez devido a isso, propostas de ensino incorporando esses resultados são apenas incipientes. O mais comum de se encontrar são as mesmas propostas de sempre, que começam informando as crianças sobre nomes e símbolos de frações, apresentando quadrados, retângulos ou círculos divididos e parcialmente pintados.

Justulin (2009, p. 60) entende que certas dificuldades dos alunos em relação ao conceito de fração:

[...] devem-se à complexidade e à forma de abordagem, que, muitas vezes, enfatiza a operacionalidade técnica. Com isso, o estudante pode desenvolver aversão a esse conceito e à Matemática, o que frequentemente o impede de compreender, desenvolver raciocínios e solucionar um determinado problema proposto.

Mas, o que sabem os alunos sujeitos desta pesquisa sobre os números racionais? Quais suas dificuldades? Diante destas reflexões elaborou-se um questionário (Apêndice E) com nove perguntas que foram respondidas pelos mesmos, tais como: em quais situações do dia a dia você já viu números com vírgula? E frações? O que é fração? A fração é um número? O que é número decimal? Existe relação entre as representações fracionária e decimal de um número?

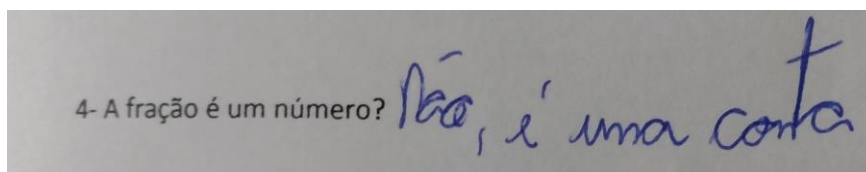
As respostas à primeira pergunta revelaram que as situações apontadas em relação aos números decimais foi maior e mais variadas quando comparadas às apontadas para os números fracionários, corroborando o que nos aponta Bertoni (2009) sobre o domínio da presença desses em nossa sócio-cultura, ou seja, no nosso dia a dia.

Analisando as respostas dos alunos pode-se constatar que os alunos citaram apenas quatro exemplos em relação às frações: receitas, na escola, no celular e em jogos. Enquanto que para a presença dos números decimais em situações do dia a dia foram dados quinze exemplos: dinheiro, bomba de gasolina, peso, mercado, tamanho, escola, preço, jogos, folhetos, medidas, lojas, conta de água, conta de luz, bancos e contas em geral.

Para a pergunta o que é fração, a maioria dos alunos, cerca de 70% deles, responderam relacionando fração à divisão, porém em nenhuma resposta tem a observação de que seja em partes iguais: “é a representação de algo que foi dividido; algo que se divide; forma de dividir alguma coisa; é dividir; é divisão; forma de representar uma divisão; repartir; partes de um todo que foi dividido”. Apenas 6,6% dos alunos relacionaram com razão entre dois números, 13% responderam dando um exemplo de fração por meio de um registro numérico e nenhum aluno relacionou fração a uma figura ou respondeu que é um número escrito na forma a/b , onde a e b são números inteiros, com b diferente de zero, o que seria de se esperar considerando que são alunos do 9º ano e portanto, já estudaram o conceito de número racional ou conjunto dos números racionais.

Para 87% dos alunos fração é um número, porém há alunos que responderam simplesmente que não é um número ou que é uma divisão usando dois números e ainda que não é um número, mas sim uma conta.

Figura 2- Resposta de aluno à pergunta do Apêndice E



Fonte: Arquivo pessoal

Definiram número decimal como um número com vírgula 65% dos alunos. Um percentual bem menos, ou seja, 17,5% fizeram um registro numérico exemplificando um número decimal corretamente e 17,7% não souberam responder.

Quando se perguntou se existe relação entre as representações fracionária e decimal de um número, 72% responderam que “sim, mas depende, porque não é toda fração que pode virar decimal”.

Tendo cerca de 70% dos alunos relacionado fração à divisão e 72% admitido existir relação entre as representações fracionária e decimal de um número, mas que não é toda fração que pode virar decimal, pode-se entender que os mesmos têm familiaridade com dízimas periódicas e não periódicas.

Ao se perguntar se $1/4$ seria fração, 90% dos alunos disseram que sim, 5% fizeram uma figura para representar a fração solicitada de forma correta e os outros 5% que não, pois fração seria um número com vírgula. A mesma pergunta foi feita

em relação à fração $\frac{5}{3}$, sendo que apenas 68% dos alunos afirmaram que sim, 15,8% que não, 10,5% não responderam e 5,3% fizeram uma figura para representá-la, porém de forma incorreta.

Ainda com a intenção de mapear os saberes dos alunos organizou-se um conjunto de doze situações-problema (Apêndice F) e dividiu-se os alunos em duplas com a ajuda de um dos professores da turma para que não fossem agrupados alunos com “saberes distantes”.

A correção das situações-problema e respectiva tabulação mostrou que apenas naquelas que se explorou a noção de parte-todo de todos contínuos, como as questões 1, 2 e 3 (Q1, Q2 e Q3), 100% dos alunos acertaram.

Quadro 9- Porcentagem de acertos das situações-problema propostas aos alunos

| Duplas | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 | Q9 | Q10 | Q11 | Q12 |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| 1 | C | C | 0,6 | C | 0,5 | C | C | X | C | X | X | C |
| 2 | C | C | 0,6 | C | 0,5 | C | C | C | C | X | C | C |
| 3 | C | C | 0,6 | C | 0,5 | C | C | C | X | 0,5 | C | C |
| 4 | C | C | 0,6 | C | 0,5 | C | C | C | X | X | C | C |
| 5 | C | C | X | C | 0,5 | C | C | X | X | X | X | C |
| 6 | C | C | 0,5 | C | 0,5 | C | C | C | C | X | C | C |
| 7 | C | C | C | C | X | C | 0,6 | C | 0,3 | 0,5 | C | C |
| 8 | C | C | 0,6 | C | X | C | 0,6 | C | X | X | 0,5 | C |
| 9 | C | C | C | C | C | C | C | 0,6 | C | C | C | C |
| 10 | C | C | C | C | X | C | C | C | C | 0,6 | 0,6 | C |
| % de acertos | 100 | 100 | 25 | 100 | 8,3 | 91,6 | 83,3 | 66,6 | 50 | 8,3 | 50 | 91,6 |
| C- ACERTOU X- ERROU | | | | | | | | | | | | |

Fonte: Elaborado pela autora.

A sondagem realizada por meio das perguntas e das situações-problema citadas contribuíram para a decisão quanto aos jogos que seriam elaborados, bem como sobre o conteúdo de cada uma das peças para então serem aplicados junto aos alunos.

Sem a intenção de apresentar uma explicação exaustiva, mas apenas de justificar uma escolha, vale apontar que no contexto desta pesquisa optou-se pela denominação situação-problema, entendida como aquela em que os alunos

precisam refletir sobre a mesma, colocando em jogo seus conhecimentos para compreendê-la. Pensar sobre diferentes estratégias e decidir por uma. Testá-la e se necessário for, alterá-la. Avaliar se a solução encontrada é válida. Expressar o caminho escolhido e comunicá-lo de alguma maneira.

Brito (2006, p. 17), nos revela que “existe concordância sobre um problema ser uma situação inicial quase sempre desconhecida que é o ponto de partida”. Assim, os indivíduos realizam uma sequência de ações sobre esta situação inicial chegando a uma resposta que seria o “estado final”.

Ainda segundo Brito (2006, p. 17), uma situação “se torna situação-problema quando um sujeito, frente a ela, é desafiado a buscar o estado final. Se o estudante já conhece a solução, não se constitui em situação-problema”.

Levar o aluno a “construir o significado do número racional e de suas representações (fracionária e decimal), a partir de seus diferentes usos no contexto social” já está definido nos PCN (1997, p.55) entre os objetivos de Matemática para o então segundo ciclo, atualmente 4º e 5º anos. Objetivo que “conversa” com a habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional.

No entanto, as respostas dadas pelos alunos do 9º ano do EF descritas aqui parecem sinalizar que tal objetivo ainda não foi alcançado e tal habilidade, não desenvolvida. Ainda podem sinalizar as prováveis experiências que esses alunos tiveram com frações até o presente momento em sua trajetória escolar.

Como então intervir para avançar na compreensão dos números racionais, mais especificamente em relação aos números fracionários e decimais quanto às suas diferentes representações?

O que se propôs por meio deste estudo foi o uso de jogos como uma possibilidade, um recurso, uma via através da qual os alunos entram em contato com um conjunto de situações organizadas, planejadas e exploradas pelo professor, que podem dar sentido ao conceito de números racionais, possibilitando que esses alunos agindo sobre o material, com a intervenção do professor, possam colocar em jogo o que sabem, para então usar algum tipo de representação.

Além da realização desta sondagem quanto aos conhecimentos dos alunos sobre números fracionários e decimais por meio dos Apêndices E e F, procedeu-se à análise das Matrizes de Referência para a Avaliação Processual (SÃO PAULO, 2016), observando para cada ano as habilidades referentes ao conjunto dos números racionais que estão contemplados nas Situações de Aprendizagem

contidas no Currículo Oficial de Matemática do Estado de São Paulo, encontrando o descrito nos quadros 10, 11, 12, 13, 14 e 15.

Quadro 10- Habilidades a serem desenvolvidas no 4º ano relacionadas ao conjunto dos números racionais.

| |
|---|
| 1. Compreender alguns dos significados dos números racionais: quociente e parte-todo; |
| 2. Resolver situações-problema simples que envolvam alguns dos significados dos números racionais: quociente e parte-todo; |
| 3. Ler números racionais de uso frequente na representação fracionária; |
| 4. Reconhecer números racionais no contexto diário (metades e terças partes); |
| 5. Estabelecer relações entre representação fracionária e representação decimal de um mesmo número racional; |
| 6. Analisar, interpretar e resolver situações-problema, no campo aditivo, envolvendo números racionais na forma decimal; |
| 7. Comparar números racionais na sua representação fracionária e decimal; |
| 8. Explorar situações-problema que envolvam noções de combinatória e probabilidade; |
| 9. Estabelecer relações entre diferentes representações fracionárias de um número racional (noção de equivalência); |
| 10. Calcular o resultado de adições e subtrações de números racionais na forma fracionária e decimal, por meio de estratégias pessoais. |

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 11- Habilidades a serem desenvolvidas no 5º ano relacionadas ao conjunto dos números racionais

| |
|--|
| 1. Reconhecer números racionais no contexto diário, fazendo a leitura dos números racionais de uso frequente, na representação fracionária e na representação decimal; |
| 2. Identificar fração com significado de parte-todo; |
| 3. Resolver situações problema que envolvam o uso de medidas de comprimento, massa e capacidade, representadas na forma decimal; |
| 4. Reconhecer que os números racionais admitem diferentes (infinitas) representações na forma fracionária; |
| 5. Relacionar representações fracionárias e representação decimal de um mesmo número racional; |
| 6. Comparar e ordenar números racionais de uso frequente, na representação fracionária e na representação decimal, localizando-os na reta numérica; |
| 7. Identificar frações equivalentes; |
| 8. Utilizar procedimentos pessoais de cálculo para resolver adições com números racionais apresentados na forma decimal; |
| 9. Analisar, interpretar e resolver situações-problema, compreendendo alguns significados das |

| |
|--|
| operações do campo aditivo, envolvendo números racionais, sem uso de regras; |
| 10. Analisar, interpretar e resolver situações-problema, compreendendo alguns significados das operações do campo multiplicativo, envolvendo números racionais, sem uso de regras; |
| 11. Calcular o resultado de algumas multiplicações e divisões de números racionais, por meio de estratégias pessoais; |
| 12. Identificar e produzir diferentes escritas nas representações fracionária e decimal com o apoio em representações gráficas; |
| 13. Fazer leitura de informações apresentadas por meio de porcentagens, divulgadas na mídia e presentes em folhetos comerciais; |
| 14. Resolver situações-problema que envolvam o uso da porcentagem no contexto diário, como 10%, 20%, 50%, 25%; |
| 15. Resolver problemas que envolvem diferentes representações de números racionais; |
| 16. Explorar a ideia de probabilidade em situações-problema simples. |

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 12- Habilidades a serem desenvolvidas no 6º ano relacionadas ao conjunto dos números racionais

| |
|--|
| 1. Ampliar a noção de número por meio de situações em que a grandeza tomada como unidade não cabe um número exato de vezes na grandeza a ser medida; |
| 2. Saber obter frações equivalentes a uma fração dada; |
| 3. Saber comparar por meio de um sinal de desigualdade, duas frações com denominadores diferentes; |
| 4. Calcular a fração de um número; |
| 5. Saber efetuar operações de adição e subtração entre duas frações com denominadores diferentes; |
| 6. Compreender a estrutura do sistema de numeração decimal e a representação dos submúltiplos da unidade; |
| 7. Ler e escrever números decimais; |
| 8. Representar números decimais no ábaco; |
| 9. Reconhecer a correspondência entre frações decimais e a notação decimal; |
| 10. Saber decompor, comparar e ler números decimais; |
| 11. Compreender as equivalências entre números decimais; |
| 12. Efetuar transformações: décimos em centésimos, unidades em milésimos etc; |
| 13. Saber efetuar operações de adição e subtração com números decimais. |

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 13- Habilidades a serem desenvolvidas no 7º ano relacionadas ao conjunto dos números racionais

| |
|---|
| 1. Estabelecer relações entre conceitos e linguagens: frações/decimais/porcentagem; |
| 2. Saber identificar e reconhecer informações numéricas que envolvem frações e decimais em contextos diversificados; |
| 3. Ampliar o conhecimento das operações aritméticas com frações por meio da resolução de problemas com multiplicação e divisão; |
| 4. Fazer transferência entre linguagens e identificar operações de multiplicação e divisão com frações em contextos concretos; |
| 5. Utilizar a ideia de equivalência como um recurso na resolução de problemas aritméticos com frações; |
| 6. Compreender o uso do conectivo “de” na linguagem escrita/oral quando associado a uma operação com frações; |
| 7. Compreender o conceito de razão na Matemática; |
| 8. Saber calcular a razão entre duas grandezas de mesma natureza ou de natureza distinta; |
| 9. Conhecer os principais tipos de razão: escala, porcentagem, velocidade, probabilidade etc; |
| 10. Realizar medidas com precisão. |

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 14- Habilidades a serem desenvolvidas no 8º ano relacionadas ao conjunto dos números racionais

| |
|--|
| 1. Organizar um conjunto de elementos em classes de equivalência por meio de uma propriedade dada. (Os racionais como mostruário das frações); |
| 2. Comparar distintos significados da ideia de fração, compreendendo suas semelhanças e diferenças; |
| 3. Compreender o conjunto dos números racionais reconhecendo cada número racional como um representante de uma classe de frações equivalentes; |
| 4. Localizar números racionais na reta; |
| 5. Compreender o campo dos números racionais como composto por números cuja representação decimal pode ser finita ou infinita e periódica; |
| 6. Reconhecer as condições que fazem que uma razão entre inteiros expresse uma dízima periódica; |
| 7. Prever o tipo de representação decimal de uma fração irredutível a partir de análises e estratégias de fatoração do seu denominador; |
| 8. Compreender a utilidade das potências na representação de números muito grandes ou muito pequenos; |
| 9. Analisar e interpretar dados escritos na forma de potência de 10; |
| 10. Relacionar a representação decimal com a notação científica de grandezas. |

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 15- Habilidades a serem desenvolvidas no 9º ano relacionadas ao conjunto dos números racionais

| 9º ano |
|--|
| 1. Reconhecer as características dos conjuntos numéricos: naturais, inteiros, racionais e irracionais; |
| 2. Observar regularidades numéricas e fazer generalizações- números racionais e sua escrita decimal; |
| 3. Relacionar a reformulação de enunciados relativos à caracterização dos números racionais com a busca do rigor lógico e conceitual em sua definição; |
| 4. Confrontar ideias de precisão, exatidão e aproximação na representação de números racionais; |
| 5. Estabelecer classificações dos números reais de acordo com critérios preestabelecidos; |
| 6. Investigar a localização de números racionais e irracionais na reta real por meio de régua sem escala; |
| 7. Escrever um número em notação científica; |
| 8. Resolver problemas envolvendo números muito grandes ou muito pequenos. |

Fonte: Elaborado pela autora

Pode-se constatar que a partir do 4º ano até o 9º do EF há no Currículo Oficial do Estado de São Paulo, um conjunto de Situações de Aprendizagem com potencial para tornar o conceito de fração com sentido, ou seja, útil e significativo para o aluno, abordando desde o reconhecimento dos números racionais em contextos diários até análise, interpretação e resolução de situações-problema, passando pela compreensão dos significados dos números racionais como parte-todo, quociente, razão, probabilidade, porcentagem, operador, além da leitura, escrita, comparação, reta numérica, equivalência, simplificação, operações e notação científica.

No entanto, o exposto no Quadro 8 nos aponta que o desempenho dos alunos nas avaliações do SARESP nas habilidades referentes aos números racionais fica, na maioria das vezes, entre o baixo e médio grau de domínio.

De acordo com Pirola (2015, p. 49) muitos professores do 1º ao 5º ano do EF, por exemplo, ao invés de trabalharem com as frações equivalentes optam pelo procedimento do mínimo múltiplo comum já no 4º ano. Além disso, que “as ideias fundamentais dos números racionais, bem como a lógica das operações são deixadas de lado”.

Compreende-se que a utilização de jogos para o ensino dos números fracionários e decimais é uma das possibilidades para alterar o quadro descrito até aqui.

2 O SIGNO JOGO

Das aulas de língua portuguesa, na hoje denominada educação básica, pode-se recordar o estudo sobre os signos linguísticos e das explicações sobre seus dois elementos constitutivos: o significante e o significado. Da mesma forma, pode-se recordar do uso de inúmeros exemplos pelo professor, até que se pudesse compreender que o primeiro estaria associado a uma imagem sonora, acústica, que não era simplesmente sons e letras, mas sim sons e letras que nos remetiam a uma imagem mental, a um conceito, ou seja, ao que se pode entender então como significado daquele signo.

Ao longo da experiência docente, estas memórias estiveram presentes compondo as necessárias reflexões a um profissional da educação. As palavras, seus usos, sua compreensão, as escolhas por uma e não por outra expressão para o ensino da matemática sempre fizeram parte das inevitáveis inquietações cotidianas.

Estas lembranças então vieram à tona quando o tema JOGO emergiu neste trabalho. Muitas indagações se manifestaram. O que pode designar a palavra jogo? O que pensam os alunos sobre jogo?

Diante dessas reflexões, recorrendo ao dicionário pode-se entender que JOGO pode significar:

1- Qualquer atividade recreativa que tem por finalidade entreter, divertir ou distrair; brincadeira, entretenimento, folguedo. 2- Divertimento ou exercício de crianças em que elas demonstram sua habilidade, destreza ou astúcia. 3- Essa atividade, quando diferentes indivíduos ou grupos de indivíduos se submetem a competições em que um conjunto de regras determina quem ganha ou perde. 4- Competição ou passatempo desse tipo, em que de ordinário se arrisca dinheiro ou qualquer outra espécie de bem: Perdeu tudo no jogo. 5- Combinação de números em cédula adquirida por um apostador, habilitando-o a receber o prêmio que eventualmente venha a lhe caber no sorteio de uma loteria ou rifa; aposta: Passei pela casa lotérica e fiz meu jogo semanal. 6- Conjunto de regras a ser observadas quando se joga. 7- A coisa ou quantia que se aposta em um jogo ou a cada rodada completa. 8- Equipamento (cartas ou peças) necessário para jogar: Ganhou um jogo de damas do namorado. Não se esqueçam de pôr os jogos das crianças no carro. 9- Cartas ou peças distribuídas a cada parceiro, e com as quais ele deve jogar. 10- Estilo ou maneira de jogar: O tenista aperfeiçoou seu jogo ao longo de anos de prática. 11- Disposição, estado ou valor das cartas ou peças do jogo. 12- O vício de jogar: Consome-se no jogo enquanto a família passa fome. 13- Cada uma das partidas em que se divide um certame. 14- FIG Normas, preceitos ou convenções estipulados para reger situações específicas: No submundo não há como transgredir as regras do jogo. As regras do jogo político são extremamente maleáveis. 15- PEJ Comportamento evasivo, ambíguo ou manipulador: Prefiro uma resposta direta; basta desses seus jogos cansativos. 16- PEJ Estratégia ou abordagem calculada; esquema: Perceber o jogo deles desde o início. 17-

Percurso que depende do acaso ou das circunstâncias; capricho, inconstância, volubilidade: Os jogos do destino regem nossa existência. 18- TECN Movimento das peças de um mecanismo. 19- TECN Espaço livre entre duas peças (p ex, entre eixo e mancal ou êmbolo e cilindro); folga, interstício. 20- TECN Conjunto ou série de peças, da mesma espécie, que fazem parte de um mesmo mecanismo, máquina etc.: O jogo de pesos de uma balança. 21- Em carruagens ou veículos semelhantes, cada uma das duas partes da armação a que pertence um eixo: O jogo traseiro de um carro. 22- NÁUT Movimento longitudinal ou transversal de uma embarcação, causado pela ondulação das águas; balanço do navio de um a outro bordo. 23- MÚS Modo como um artista utiliza os recursos técnicos oferecidos por seu instrumento: O jogo da pedaleira no órgão. 24- Modo como se movimenta um instrumento ou uma arma; manejo, manobra, manuseio. 25- MAT Modelo de uma situação competitiva que identifica as partes interessadas e estipula as regras que regem todos os aspectos da competição; é empregado na teoria dos jogos para determinar o melhor curso de ação para uma parte interessada (MICHELLIS, 2019).

Ou seja, jogo pode designar muitas coisas. Isso ensejou uma interlocução com Chaui (2010) quando nos explica que os termos possuem duas características: a extensão e a compreensão. A primeira diz respeito a tudo que um termo pode designar. Como descrito, jogo pode designar muitas coisas. A segunda, a compreensão que se refere às propriedades que o termo designa. Continuando, nos mostra que extensão e compreensão são dois elementos inversamente proporcionais, ou seja, quanto maior for a extensão de um termo, quanto mais objetos designar, menor será sua compreensão.

Brougere (1998, p.14) apresenta três níveis de sentido do termo jogo, contribuindo para uma melhor compreensão:

- quando o jogo está acontecendo, há jogo no sentido de situação lúdica, ou seja, “o jogo é uma certa situação caracterizada pelo fato de que seres jogam, têm uma atividade que diz respeito ao jogo, qualquer que seja sua definição”;
- há jogo no sentido de um sistema de regras;
- é jogo, também o material, o objeto em si, constituído de cartas, peças, tabuleiros, entre outros.

Para esta pesquisa, sem desconsiderar tal extensão, importou delimitar um sentido para jogo. Assim, foi preciso diminuir a extensão de modo a aumentar a sua compreensão. No escopo deste estudo, o jogo que interessa é aquela como recurso pedagógicos. Neste sentido é relevante referir estudos já realizados sobre o tema no campo específico da educação matemática, porém, não sem antes procurar mostrar o longo caminho percorrido até chegar na sala de aula.

2.1 Jogos: concepções e rupturas

Por que ainda hoje os jogos são vistos por muitos gestores e professores com ressalvas, a não ser que estejamos falando da educação infantil ou das aulas de educação física? Por que tão poucos professores, seja dos anos iniciais, mas principalmente dos finais do ensino fundamental e do médio fazem uso dos jogos em suas aulas como um valioso recurso pedagógico? Por que profissionais da educação, pais e até alunos ainda veem o uso dos jogos nas aulas como uma forma de matar a aula?

Brougere (1998), recorrendo à Aristóteles, nos explica que no contexto da Antiguidade, o jogo era visto como uma atividade necessária, porém submetida ao trabalho. Por meio do jogo os homens poderiam recobrar as forças necessárias à continuidade do trabalho, descansar para voltar com mais energia, nunca concebendo o jogo como uma atividade com fim em si mesma, mas atribuindo a ele uma função subordinada ao trabalho, esse sim uma atividade séria.

O mesmo autor também nos faz entender quando e como a relação entre jogo e educação se constituiu, partindo de um paradigma que opõe jogo à seriedade, chegando a outro que supera esta dicotomia:

Se o jogo se opõe à seriedade, dificilmente pode, enquanto tal, recobrir um valor ou uma intenção educativa. Ele vai se distinguir tanto da seriedade quanto da educação, que dizem respeito ao mesmo domínio. Não é surpreendente que, antes do início do século XIX, não se tenha realmente pensado o jogo como educativo. O jogo aparece demasiadamente como uma atividade fútil, até mesmo nefasta, através das apostas a dinheiro (considerando como o jogo por excelência), para poder encerrar um real valor educativo. Tentaremos reconstruir agora o aparecimento e o desenvolvimento de um pensamento que não somente associa jogo e educação, mas também descobre neste valores educativos e, conseqüentemente, faz dele uma atividade séria, pelo menos para a criança. Essa transformação torna-se possível graças à revolução desencadeada pelo pensamento romântico (BROUGERE, 1998, p. 53).

Chegar ao entendimento do jogo como educativo, foi um longo processo. Isso pode se depreender das explicações desse autor ao nos mostrar que há diferentes formas de relacionar esses dois aspectos. Como mencionado, primeiramente, a luz do pensamento aristotélico, associou-se o jogo à recreação, relaxamento necessário ao esforço intelectual, escolar. Relaxado o aluno seria mais produtivo. Uma segunda forma seria aproveitar o interesse que as crianças têm por jogos a favor do que realmente importa. E por fim, segundo Brougere (1998, p. 54), o jogo possibilita “ao

pedagogo explorar a personalidade infantil e eventualmente adaptar a esta o ensino e a orientação do aluno”. Conclui que o jogo continua sendo compreendido como recreação e artifício didático.

Kishimoto (2011, p. 32) aponta que o entendimento de jogo como uma atividade não séria habitou a Idade Média e relata que somente com o advento do Renascimento, o que denominou de período de “compulsão lúdica”, esta associação sofreu alguma alteração, já que foi nesse período que o jogo foi utilizado para difundir princípios de moral e ética, bem como para o ensino. Explica que:

O Renascimento vê a brincadeira como conduta livre que favorece o desenvolvimento da inteligência e facilita o estudo. Ao atender necessidades infantis, o jogo infantil torna-se forma adequada para a aprendizagem dos conteúdos escolares. Assim, para se contrapor aos processos verbalistas de ensino, à palmatória vigente, o pedagogo deveria dar forma lúdica aos conteúdos (KISHIMOTO, 2011, p. 32).

A mesma autora cita a obra de François Rabelais, Gargântua e Pantagruel, do século XVI, por meio da qual Rabelais faz uma crítica aos sofistas por sua educação verbalista, livresca e escolástica, onde o jogo é associado ao fútil e inútil e aponta ao menos duas centenas de jogos daquela época:

Se, na educação inadequada de Gargântua, o jogo aparece como inutilidade e futilidade, passatempo, na educação do sábio pedagogo, o jogo é visto como instrumento de ensino: de matemática e outros conteúdos. No fundo Rabelais critica o jogo como futilidade, como não sério, aliado ao dinheiro, e o valoriza como instrumento de educação para ensinar conteúdos, gerar conversas, ilustrar valores e práticas do passado ou, até, para recuperar brincadeiras dos tempos passados (KISHIMOTO, 2011, p. 32).

Kishimoto (2011, p. 33) chama nossa atenção anunciando que esta nova maneira de ver o jogo está relacionada a uma também nova forma de ver a infância, o que teve início no Renascimento e fixou-se no Romantismo que “reconhece na criança uma natureza boa, semelhante à alma do poeta, considerando o jogo sua forma de expressão”, Desta forma, tem-se que o romantismo colocando seu foco na criança, passa a compreender o jogo como instrumento didático-metodológico.

Ilustrando esta nova visão de criança, Alves (2012, p. 18) menciona que:

Froebel (1782- 1852), idealizador dos jardins de infância, com base na concepção de que a criança é um ser dotado de natureza distinta da do adulto, fortalece os métodos lúdicos na educação, colocando o jogo como parte integrante da educação infantil, jogo este caracterizado pelas ações

de liberdade e espontaneidade. Assim como a linguagem é a primeira forma de expressão social, o brinquedo é uma forma de autoexpressão.

Alves (2012) ainda afirma que este passeio por alguns séculos, desde a Antiguidade até os dias atuais, tendo o jogo como seu fio condutor mostra que as representações de jogo construídas pelos humanos sofreram alterações, porém, que mesmo após se saber sobre os efeitos positivos do uso de jogos em contextos educativos, a resistência ao seu uso não é uma questão resolvida.

2.2 Jogos como ferramenta pedagógica

Existem certas condições para que o jogo possa ser concebido e praticado na perspectiva de ser um ganho tanto para professores quanto para alunos. Essas condições estão atreladas à necessária superação de uma abordagem tradicional da matemática, onde dentre outros aspectos a quantidade se sobrepõe à qualidade, o produto ao processo, a passividade à atividade, a repetição à criatividade, o fazer contas e aplicar fórmulas à resolução de situações-problema, gerando muitas vezes uma total desmotivação do aluno. Mas não se encerra aí. Da mesma forma, abordagens que minimizam o papel do professor e suas intervenções, pois o aluno aprenderia sozinho, também não são o caminho indicado.

Ao encontro dessas ideias, Becker (2012) nos fala sobre três modelos pedagógicos que representam a relação entre ensino e aprendizagem escolar.

Ele denomina o primeiro modelo de pedagogia diretiva, onde o professor é aquele que dá aulas, fala, dita, decide, ensina e o aluno só aprende, escuta, faz silêncio, presta atenção, repete até o conteúdo aderir à sua mente.

Explica que o professor age deste jeito porque acredita que o conhecimento se dá por transmissão, sendo o empirismo o pressuposto epistemológico que lhe dá sustentação (o sujeito, a criança recém-nascida é tábula rasa, é totalmente determinado pelos estímulos que o rodeiam, pelo meio social).

Na outra ponta, encontra-se o que o autor chamou de pedagogia não diretiva na qual o professor seria um auxiliar do aluno, um facilitador, despertando o conhecimento que já existe no aluno:

O professor deve interferir o mínimo possível. Qualquer ação que o aluno decida fazer é, a priori, boa, instrutiva. É o regime do *laissez-faire*: deixar fazer, que o aluno encontrará por si mesmo o caminho. O professor deve “policiar-se” para interferir o mínimo possível (BECKER, 2012, p. 17).

Neste caso, o inatismo/ apriorismo é o modelo epistemológico que lhe dá sustentação. Nele, a criança recém-nascida está predeterminada pela herança genética.

Por fim, esse autor evidencia a necessária superação desses dois modelos, através da pedagogia relacional na qual o professor ensina e aprende, assim como o aluno, sabendo que tais ensinamentos e aprendizagens são assimétricos.

Nesse modelo o professor sabe que há duas condições para que um conhecimento novo seja construído: que o aluno aja sobre o material (experimento, texto, cálculo, pesquisa, conteúdo, dados), pois assim ocorre a assimilação e que o aluno responda para si mesmo às perturbações provocadas pela assimilação gerando acomodação.

Em decorrência do que esse autor nos apresenta, algumas reflexões vêm à tona.

Primeiro, se somente o professor pode produzir conhecimento no aluno, que aprende somente se o professor ensinar, pois é uma folha em branco e todo conhecimento pode ser transferido ou transmitido verbalmente por ele, há lugar para o jogo neste modelo? A resposta nos parece óbvia, já que o uso de jogos em sala de aula provoca importante alteração nas concepções de ensino e de aprendizagem.

Segundo, se tudo já está determinado, se o sucesso na aprendizagem se dá em função do mérito do talento e o fracasso pelo déficit herdado pela criança, o que pode o professor? E nesse caso, há lugar para o jogo como ferramenta de ensino e de aprendizagem?

Ao que nos parece, é no modelo relacional que o jogo encontra seu lugar como ferramenta de ensino e de aprendizagem.

Moura (2011, p. 93) alerta sobre a necessidade do uso dos jogos ser planejado. Assim, o educador deve tomar “[...] para si o papel de organizador de situações de ensino [...]”.

Esta compreensão é corroborada por Kishimoto (2011, p. 42) quando afirma que:

A utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do lúdico, mas o trabalho pedagógico requer a oferta de estímulos externos e a influência de parceiros, bem como a sistematização de conceitos em outras situações que não o jogo.

Para Smole, Diniz e Milani (2007, p. 9), o uso de jogos nas aulas de matemática pressupõe “uma mudança significativa nos processos de ensino e aprendizagem que permite alterar o modelo tradicional de ensino, que muitas vezes tem no livro e em exercícios padronizados seu principal recurso didático”.

Todas estas considerações implica que principalmente gestores e professores, mas também pais e alunos repensem e redimensionem o que é matemática, o que é jogo, o papel do professor, o lugar do aluno, o que é ensino, o que é aprendizagem e o que é avaliação.

2.3 Jogos nas aulas de matemática dos anos finais do ensino fundamental

Não é comum ver professores de matemática dos anos finais do ensino fundamental fazendo uso de jogos como uma entre as várias possibilidades metodológicas existentes. Apesar da sua utilização, como afirmam Smole, Diniz e Milani (2007, p. 9) não ser uma proposta nova, “assim como é bastante conhecido o seu potencial para o ensino e a aprendizagem em muitas áreas do conhecimento”.

Viana (2017, p. 15) corrobora essa ideia quando afirma que “no Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) os jogos praticamente não estão presentes nas aulas de matemática”. O que é bastante diferente quando se trata de educação infantil ou dos anos iniciais do EF, como se jogar pertencesse apenas ao mundo dos pequenos.

Entre as justificativas encontradas destaca-se a de que a forma como o professor ensina reflete as experiências que teve como aluno, ou seja, acaba reproduzindo essas experiências.

Neste sentido, Grando (1995, p.25) traz à tona a discussão sobre a formação do professor de matemática afirmando que:

[...] os próprios professores, muitas vezes formados em universidades que adotam programas tradicionais de formação, não estão preparados para criar um ambiente de investigação na sala de aula, em que o processo de aprendizagem da matemática se baseia na ação do aluno em resolução de problemas, em investigação e exploração dinâmica de situações desafiantes.

No entanto, ao mesmo tempo, essa autora chama atenção para o fato de fazer parte do processo de formação do professor não só o curso de licenciatura, mas também o processo de formação contínua que coloca o professor em contato com

novas possibilidades, com novos conhecimentos, podendo provocar nele reflexões, aprimoramento e mudança da e na ação pedagógica que se concretiza em sala de aula, possibilitando assim um enfrentamento dos problemas que afetam o ensino da matemática.

Neste contexto, o jogo nas aulas de matemática é visto como um valioso recurso, como nos aponta Grandó (1995, p. 28) que o compreende como aquele que gera “situações- problema (conflitos), de real desafio para o aluno e desencadeador de sua aprendizagem, onde o conteúdo matemático esteja envolvido”.

A mesma autora também aponta aspectos que legitimam o uso dos jogos em sala de aula:

[...] representa uma atividade lúdica, que envolve o desejo e o interesse do jogador pela própria ação do jogo, e mais, envolve a competição e o desafio que motivam o jogador a conhecer seus limites e suas possibilidades de superação de tais limites, na busca da vitória, adquirindo confiança e coragem para se arriscar (2000, p. 26).

Grandó (1995, p. 52-53) ainda estabelece uma classificação para os jogos considerando seus aspectos metodológicos em:

- Jogos de azar- melhor seria se fossem chamados de “jogos de sorte”. São aqueles que dependem apenas da sorte para se vencer o jogo. O jogador não tem como interferir ou alterar na solução. Ele depende das probabilidades para vencer. Exemplos deste tipo de jogo: lançamento de dados, par ou ímpar, cassinos, loteria.
- Jogos quebra-cabeças- são aqueles em que o jogador, na maioria das vezes, joga sozinho e sua solução ainda é desconhecida para ele. Exemplos deste tipo de jogo: quebra-cabeças, enigmas, charadas, paradoxos, falácias, probleminhas e torre de Hanói.
- Jogos de estratégia- (e/ou jogos de construção de conceitos). São aqueles que dependem única e exclusivamente do jogador para vencer. O fator “sorte” ou “aleatoriedade” não está presente. O jogador deve elaborar uma estratégia que não dependa de sorte, para tentar vencer o jogo. Exemplos deste tipo de jogo: xadrez, dama e kalah.
- Jogos de fixação de conceitos- são aqueles cujo objetivo está expresso em seu próprio nome: “fixar conceitos”. São os mais comuns, muito utilizados nas escolas que propõem o uso de jogos no ensino ou “ aplicar conceitos”. Apresentam o seu valor pedagógico na medida em que substituem, muitas vezes, as listas e mais listas de exercícios aplicados pelos professores para que os alunos assimilem os conceitos trabalhados. É um jogo utilizado após o conceito.
- Jogos pedagógicos- [...]. São aqueles que possuem seu valor pedagógico, ou seja, que podem ser utilizados durante o processo ensino-aprendizagem. Na verdade, eles englobam todos os outros tipos: os de azar, quebra-cabeça, estratégia, fixação de conceitos e os computacionais; pois todos estes apresentam papel fundamental no ensino [...].
- Jogos computacionais: são os mais modernos e de maior interesse das crianças e jovens na atualidade. São aqueles que são projetados e executados no ambiente computacional.

Mas, para além das diferentes classificações, quais características o jogo deve apresentar para que tenha o sentido de instrumento metodológico para o ensino da matemática? Smole, Diniz e Milani (2007, p. 11) citando Kamii (1991) e Krulik (1993) respondem:

- o jogo deve ser para dois ou mais jogadores [...];
- o jogo deverá ter um objetivo a ser alcançado pelos jogadores, ou seja, ao final haverá um vencedor;
- o jogo deverá permitir que os alunos assumam papéis interdependentes, opostos e cooperativos, isto é, os jogadores devem perceber a importância de cada um na realização dos objetivos do jogo, na execução das jogadas, e observar que um jogo não se realiza a menos que cada jogador concorde com as regras estabelecidas e coopere seguindo-as e aceitando suas consequências;
- o jogo precisa ter regras preestabelecidas que não podem ser modificadas no decorrer de uma jogada [...] havendo o desejo de fazer alterações, isso deve ser discutido com todo o grupo e, no caso de concordância geral, podem ser impostas ao jogo daí por diante;
- [...] o jogo não deve ser mecânico e sem significado para os jogadores.

A concepção adotada no espaço desta pesquisa e que foi utilizada para a elaboração de seu produto educacional é a de que os jogos como recurso pedagógico devem:

- ser para mais de um jogador;
- ter objetivos de três naturezas a serem alcançados: o do próprio jogo, os cognitivos e os afetivos;
- ter regras definidas, entendidas e aceitas por todos antes do jogo iniciar, porém admite-se alterações se as mesmas fizerem sentido, se aceitas por todos e somente para as próximas jogadas;
- ser interessantes (desafios possíveis) e divertidos (prazerosos).

Se os jogos têm objetivos cognitivos e afetivos podem dialogar com a matemática que também os têm, produzindo em relação a este objeto do conhecimento, sentido.

Isso é o que nos explica Grandó (1995, p. 102) quando afirma que o tipo de jogo, as suas regras e as tomadas de decisão frente a ele são ações que correspondem ou se assemelham “aos elementos, definições e procedimentos de raciocínio necessários ao pensamento matemático”. Portanto, por meio do jogo vivencia-se a “estrutura matemática”.

Neste sentido, a mesma autora (1995, p. 102), citando Krulik e Rudnick (1980), nos mostra as semelhanças entre a heurística da resolução de problemas e a dos jogos, o que está expresso no quadro abaixo:

Quadro 16: Heurística da resolução de problemas e dos jogos

| Heurística da Resolução de problemas | Heurística dos jogos |
|--|---|
| Ler e compreender o problema. Aonde se quer chegar? O que se quer saber? Quais são seus dados (compreensão do problema); | Ler e compreender as regras. Quais são as formas de se vencer o jogo?; |
| Investigar se existe algum problema similar cuja solução já seja conhecida. Desenvolvimento de uma estratégia para testar a hipótese (elaboração de um plano); | Tentar identificar se este jogo não é semelhante a algum já conhecido, tentando estabelecer as estratégias de jogo possíveis (análise de possibilidades); |
| Execução do plano, da estratégia planejada. Examinar a validade de cada hipótese (execução do plano elaborado); | Executar a estratégia desenvolvida. Avaliar até que ponto ela consegue “controlar” os movimentos do adversário; |
| Verificar os resultados. Avaliar se o problema foi resolvido, e se a estratégia utilizada pode ser generalizada para outros problemas (retrospecto). | Verificar se a estratégia funcionou, ou seja, produziu uma vitória. Avaliar se esta mesma estratégia pode ser utilizada contra outros adversários ou em outros jogos (generalização). |

Fonte: Grando (1995, p. 102)

Portanto, podemos ver que em uma situação de jogo, em especial nas aulas de matemática, o aluno entra em contato, se familiariza e assimila a linguagem dessa disciplina. Trabalha a memória e com a memória; aprende a pensar possibilidades e a julgar o que é mais vantajoso, sendo chamado a tomar decisões. Todas essas ações, essenciais para aprender matemática.

Vale ressaltar que a decisão quanto a investigar JOGOS COMO POSSIBILIDADE PARA A MELHORIA DO DESEMPENHO E DAS ATITUDES EM RELAÇÃO ÀS FRAÇÕES E AOS DECIMAIS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL como o próprio título sugere, não o concebe como “saída milagrosa” e portanto perfeita para todas as situações.

Desta forma, é interessante observar o quadro apresentado por Grando (2000, p. 35) que nos faz refletir sobre as vantagens e desvantagens em usar os jogos como ferramenta didático-metodológica para o ensino-aprendizagem de matemática.

Quadro 17- Vantagens e desvantagens na inserção de jogos no contexto de ensino-aprendizagem

| Vantagens | Desvantagens |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">- fixação de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno;- introdução e desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão;- desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas (desafio dos jogos);- aprender a tomar decisões e saber avaliá-las;- significação para conceitos aparentemente incompreensíveis;- propicia o relacionamento das diferentes disciplinas (interdisciplinaridade);- o jogo requer a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento;- o jogo favorece a socialização entre os alunos e a conscientização do trabalho em equipe;- a utilização dos jogos é um fator de motivação para os alunos;- dentre outras coisas, o jogo favorece o desenvolvimento da criatividade, de senso crítico, da participação, da competição "sadia", da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender;- as atividades com jogos podem ser utilizadas para reforçar ou recuperar habilidades de que os alunos necessitem. Útil no trabalho com alunos de diferentes níveis;- as atividades com jogos permitem ao professor identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos. | <ul style="list-style-type: none">- quando os jogos são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um caráter puramente aleatório, tornando-se um "apêndice" em sala de aula. Os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, sem saber porque jogam;- o tempo gasto com as atividades de jogo em sala de aula é maior e, se o professor não estiver preparado, pode existir um sacrifício de outros conteúdos pela falta de tempo;- as falsas concepções de que se devem ensinar todos os conceitos através de jogos. Então as aulas, em geral, transformam-se em verdadeiros cassinos, também sem sentido algum para o aluno;- a perda da "ludicidade" do jogo pela interferência constante do professor, destruindo a essência do jogo;- a coerção do professor, exigindo que o aluno jogue, mesmo que ele não queira, destruindo a voluntariedade pertencente à natureza do jogo;- a dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso de jogos no ensino, que possam vir a subsidiar o trabalho docente. |

Fonte: Grando (2000, p. 35)

Conscientes delas, o professor tem condições de potencializar as primeiras e cuidar para que as segundas não inviabilizem o jogo como recurso pedagógico a favor da aprendizagem de todos tanto no domínio cognitivo quanto das atitudes em relação à matemática, sobre as quais trataremos na próxima Seção.

3 ATITUDES: ALGUMAS REFLEXÕES INICIAIS

O trabalho como supervisora de ensino na Rede Estadual paulista proporcionou-me a experiência de estar em contato com alunos dos anos iniciais e finais do EF, bem como do ensino médio por meio dos acompanhamentos às Unidades Escolares.

Em visitas às diferentes classes de cada uma das escolas estaduais que acompanhei, dialogando com os alunos, passei a lhes fazer a seguinte pergunta: qual a disciplina que mais gostam?

Nunca imaginei ouvir “matemática”, mas para minha surpresa ouvi pela primeira vez dos alunos de uma classe de 5º ano de uma pequena escola localizada em um Distrito. No mesmo dia, na mesma escola, visitando o 9º ano do EF, fiz a mesma pergunta e apenas três alunos responderam “matemática”.

A partir desta experiência tornou-se hábito fazer esta pergunta aos alunos dos 5º e 9º anos do EF e invariavelmente apenas as crianças dos 5º anos respondiam matemática.

Após algum tempo arrisquei e comecei a perguntar para os alunos do 9º ano do EF qual disciplina menos gostavam e daí sim consegui ouvir um coro dizendo “matemática”.

Esta experiência sempre provocou em mim certo desconforto e um desejo de ver o cenário alterado. Mas, ao mesmo tempo, dadas as condições reais em que se dá o processo de ensino aprendizagem, também uma certa sensação de impotência.

Quais fatores poderiam contribuir para que num relativo curto espaço de tempo os alunos mudassem de atitude em relação à matemática?

Segundo Brito (1996, p. 23), o nível de abstração exigido conforme se avança nas “séries vai obrigar o aluno a executar tarefas cada vez mais complexas e pode estar fortemente associada ao desenvolvimento das atitudes em relação à essa disciplina”.

Porém, a mesma autora chama atenção para o fato de não se poder atribuir à natureza abstrata da matemática a geração de atitudes negativas em relação a ela, pois por natureza ela é abstrata. Ou seja, o desenvolvimento de atitudes negativas não reside no caráter abstrato da matemática, mas se relaciona com ele e acrescenta: “ parece que o aspecto mais evidente desta questão relaciona-se mais ao ensino de matemática que à Matemática” (1996, p. 22).

Explicando, Brito (1996) afirma que as abstrações exigem que o professor estabeleça relações entre aquilo que o aluno já sabe e o que será proposto em termos de novos conhecimentos, pois isso contribui para que o aluno saia deste estado inicial e avance na compreensão dos conceitos abstratos da matemática.

Outro fator destacado por Brito (1996, p. 24) é que há situações em que conceitos abstratos são propostos antes que os alunos estejam preparados para isso e complementa:

Difícilmente os alunos poderão aprender significativamente conteúdos para os quais eles não estejam cognitivamente preparados. É comum certos conteúdos matemáticos serem ensinados aos alunos antes que eles tenham atingido o nível de desenvolvimento cognitivo adequado e que sua capacidade de abstração esteja amadurecida (BRITO, 1996, p. 24).

Assim, a referida autora (1996, p. 24) conclui que “esses fatores podem contribuir grandemente para o surgimento de atitudes negativas em relação à matemática”.

Porém, não são só as atitudes dos professores que têm influência sobre as atitudes dos alunos. Há estudos que mostram que as atitudes dos familiares em relação à matemática também impactam nas de seus filhos.

Gonçalez (1995, p. 13) afirma que há uma forte relação entre o desempenho alcançado e gostar ou não gostar de matemática. Assim, investigar os aspectos afetivos propicia maior compreensão dessa disciplina, pois “tanto o conhecimento do conteúdo, como a atitude em relação ao conteúdo são essenciais para gerar confiança no aprendizado.

Nesta perspectiva, McLeod e Adams (1989, *apud* Gonçalez, 1995, p.14-16), apontaram alguns fatores afetivos que interferem no desempenho: confiança, ansiedade, atribuição de sucesso ou fracasso e utilidade.

Em 2017 passei a fazer parte do Grupo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática (GPPEM) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Unesp, Bauru, como mestranda em Docência para a Educação Básica. Nesse grupo entrei em contato com os estudos realizados sobre as atitudes em relação à matemática por meio dos quais tive a oportunidade de encontrar algumas respostas para as muitas perguntas feitas ao longo de alguns anos. Desta forma, o que segue é uma tentativa de apresentá-las.

3.1 Concepções de aprendizagem e as atitudes em relação à matemática

Dialogando com o apresentado por Becker (2012), Moreira (2009, p. 13) nos explica que sustentando as teorias de aprendizagem estão três filosofias: “a comportamentalista (behaviorista), a humanista e a cognitivista (construtivismo)”.

Quanto à primeira, ressalta sua forte presença nos anos 60 e 70 do século XX e que a mesma baseava-se em oferecer estímulos ou reforço positivo para ampliar ou inibir determinados comportamentos dos alunos. Assim, aprendizagem é concebida como sinônimo de mudança de comportamento, onde os objetivos determinam os comportamentos desejados e em seguida a instrução é dada pelo professor. A função da avaliação é verificar se os comportamentos definidos são apresentados e, se a resposta for sim, houve mudança de comportamento de acordo como o previsto nos objetivos, a aprendizagem aconteceu.

Já na denominada filosofia humanista, de acordo com Moreira (2009, p. 16), “não tem sentido falar em comportamento ou da cognição sem considerar o domínio afetivo, os sentimentos do aprendiz”, que passa a ser o centro do processo de ensino-aprendizagem.

Por fim, o mesmo autor (2009, p. 14), expõe sobre a visão cognitivista que como o próprio nome indica foca a “cognição, o ato de conhecer; como o ser humano conhece o mundo”. Relata que esta visão surgiu no mesmo período do behaviorismo em oposição a ele, pois sua preocupação incide “nas cognições, nos processos mentais superiores (percepção, resolução de problema, tomada de decisão, processamento de informação, compreensão)” (MOREIRA, 2009, p. 15).

O mesmo autor ainda ressalta que:

No ensino, esta postura implica deixar de ver o aluno como um receptor de conhecimentos, não importando como os armazena e organiza em sua mente. Ele passa a ser considerado agente de uma construção que é sua própria estrutura cognitiva. **Esta construção não é arbitrária [...]** (MOREIRA, 2009, p. 15, grifo nosso).

De acordo com Pirola et al. (2015, p. 44), “as boas experiências com a matemática podem gerar atitudes positivas em relação a essa disciplina e as más podem gerar atitudes negativas”.

Desta forma, os mesmos autores enfatizam que o professor de matemática “deveria auxiliar os seus alunos a terem boas experiências com a matemática

escolar, o que desenvolveria atitudes positivas em relação a essa disciplina” (PIROLA et al., 2015, p. 44).

Expostas as três filosofias subjacentes às teorias de aprendizagem segundo Moreira (2009) e refletindo sobre as considerações apontadas por Pirola et al. (2015) é possível e também provável que os jogos possam desencadear um ambiente propício às boas experiências ou seja, onde se faça presente entre outras, a participação, a troca, a colaboração, a socialização, a reflexão, a organização, o trabalho em equipe, a competição, a ludicidade, o prazer, a criatividade, a confiança na capacidade de aprender, a tomada de decisão, uma nova forma de ver o erro, o respeito às regras e às pessoas.

3.2 Atitudes: compreendendo o conceito

O que é atitude? Como defini-la?

A palavra atitude geralmente nos remete à ideia de uma certa maneira de agir (não faça isso, não aja desta forma); reagir (você reagiu de forma correta em relação ao que fulano falou); comportar-se (você se comportou muito bem na festa); posicionar-se (você se posicionou de forma muito agressiva), decidir (tomei a decisão de falar com ela), mas também nos remete à ideia de disposição interna (sua atitude em relação à escola, aos trabalhos manuais, à leitura, aos estudos pode ser boa ou ruim, você pode gostar ou não gostar,).

Recorrendo ao dicionário on line Michaelis (2019) uma definição chamou atenção, pois ela dialoga como a definição adotada nesta pesquisa:

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.

Portanto, pode-se observar que os conceitos são compreendidos por meio de duas instâncias: como construto mental e como entidade pública. Sendo a primeira constituída a partir de nossas experiência e a segunda aquela contida nos dicionários e livros, por exemplo.

Sobre isso, Klausmeier e Goodwin (1977, p. 413) explicam que atitude é utilizada em dois sentidos: “para designar tanto disposições emocionais matizadas

de indivíduos, como também entidades públicas⁵ identificáveis, que são usadas para comunicar significados entre indivíduos que falam a mesma língua”.

Brito (1996, p.2) afirma que é comum se entender atitude como sinônimo de comportamento. Que atitude “pode até ser um dos componentes do comportamento”, mas não significa comportamento. Explica que “as atitudes são componentes dos estados internos dos indivíduos e o comportamento é a manifestação desse estado” (1996, p. 13). Ou seja, o comportamento é a ação do sujeito, portanto podem ser observados diretamente, enquanto a atitude é o que impulsiona o comportamento, sendo deduzidas por meio dele, mas não observadas diretamente.

Bloom (1994, *apud* BRITO, 1996, p. 5):

Define atitude como uma disposição geral do indivíduo para “olhar” alguma coisa de uma maneira positiva ou negativa. Para ele, as experiências de sucesso e fracasso na escola levam ao desenvolvimento de atitudes positivas ou negativas.

Segundo Brito (1996), no século XX estudiosos da Psicologia exibiram muitas definições de atitudes, mas cita duas em especial: a de Guilford (1954) e a de Ross Stagner (1937).

Para o primeiro, atitude:

Seria uma disposição pessoal, presente em todos os indivíduos [...]. De acordo com esse autor, o ser humano reage de maneira favorável ou desfavorável (positivo ou negativo, em outros termos) a objetos, situações, fatos, indivíduos, proposições etc (BRITO, 1996, p. 10).

Para o segundo, “atitude é sempre caracterizada por 1) um objeto, 2) uma direção e 3) intensidade”. Explicando: “um objeto (a Matemática), uma direção (positiva ou negativa) e uma intensidade (gostar da ou ter aversão à matemática)” (BRITO, 1996, p. 10 a 11).

A partir da análise do que esses e outros teóricos apresentaram, Brito (1996,p. 11, grifo nosso) define atitude como sendo:

⁵ Conceitos como entidades públicas são definidas como a informação organizada que corresponde aos significados de palavras. Estes significados são colocados em dicionários, enciclopédias e outros livros. Assim, os significados das palavras compreendem os conceitos socialmente aceitos, ou públicos, de grupos de pessoas que falam a mesma língua (KLAUSMEIER; GOODWIN, p. 312).

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**.

A mesma autora explica que “a atitude sempre possui um referente [...] e é dirigida a um determinado objeto” (BRITO, 1996, p. 11). Quanto aos seus componentes, esclarece:

A concepção e definição das atitudes envolve os domínios cognitivos (conhecimento sobre o objeto da atitude), afetivo (sentimento com relação ao objeto de atitude) e conativo (predisposição para agir de uma certa maneira em relação ao objeto de atitude) (BRITO, 1996, p. 12).

Faria (2006, p. 2 a 5) faz uma analogia para ilustrar os componentes das atitudes. Ele elege a preservação da Floresta Amazônica como referente e explica:

- No domínio cognitivo poderá haver pessoas que:

a) concordam totalmente com a sua preservação, pois “a floresta é uma inestimável reserva ecológica, possui uma biodiversidade riquíssima e, por esses motivos, ela deve ser preservada, permanecendo intocada”;

b) “embora concordem que a floresta deva ser preservada, elas pensam que é possível uma exploração de maneira controlada”;

c) discordem da preservação: “[...] a floresta não precisa ser totalmente preservada [...]”;

d) discordam totalmente da sua preservação: “algumas pessoas poderiam ter a intenção de derrubar a floresta para expandir a área destinada à criação de gado. Por esses motivos, a floresta não precisa ser preservada”.

No domínio afetivo e correspondendo com os cognitivos, tem-se que:

a) “quando se considera a preservação da Floresta Amazônica, algumas pessoas podem experimentar um sentimento de tranquilidade e de conforto ao saber que a floresta pode ser mantida intacta”;

b) “algumas pessoas podem experimentar um sentimento de otimismo ao saber que a floresta pode ser explorada de maneira sustentável”;

c) certas pessoas “podem experimentar um sentimento de inquietude em relação à preservação da floresta, porque desejam ampliar a área destinada à produção agrícola”;

d) há “pessoas que podem experimentar um sentimento de inquietação em relação à preservação da floresta, porque desejam derrubá-la de maneira desmedida, tendo como única intenção extrair a madeira”.

No domínio conativo, correspondendo com os cognitivos e afetivos, tem-se que:

a) “pessoas podem se engajar em manifestações públicas contrárias à derrubada da floresta”;

b) “ certas pessoas podem discordar da derrubada desmedida da floresta e podem participar de organizações que procuram alternativas para o desenvolvimento sustentável e a manutenção da biodiversidade”;

c) pessoas podem se mobilizar “para desenvolver ações que pressionam os órgãos governamentais, a fim de favorecer a aprovação de projetos e verbas para a construção de uma usina hidroelétrica”;

d) “outras pessoas podem favorecer um lobby, para a não-aprovação de leis severas a fim de punir quem destrói a floresta, possibilitando que empresários dos ramos madeireiro, pecuário e de mineração possam expandir seus negócios”.

Com esse exemplo, o pesquisador quer “esclarecer que uma atitude se desenvolve a partir de uma resposta avaliativa [...] tendo como fundamento os componentes cognitivo, afetivo e conativo”. E conclui afirmando que a atitude não é “diretamente observável, ela pode ser inferida com base em respostas observáveis emitidas pelo sujeito, quando encontra o objeto da atitude”.

Outro aspecto das atitudes é apresentado por Klausmeier e Goodwin (1977, p. 414 a 417). Trata-se do que denominaram atributos das atitudes:

1- Aprendibilidade: as atitudes não são inatas. “Todas as atitudes podem ser aprendidas”. Portanto, os alunos podem, por exemplo, aprender a gostar de matemática;

2- Estabilidade: “algumas atitudes são aprendidas inicialmente, afirmam-se e perduram. Outras atitudes são aprendidas, mas são modificadas ou deixam de ocorrer”;

3- Significado pessoal-societário: “as ações que os indivíduos empreendem em relação a outras pessoas afetam a maneira como eles se sentem em relação a si mesmo sendo, assim, de significado pessoal”;

4- Conteúdo afetivo- cognitivo: o aspecto cognitivo refere-se “ao conteúdo informacional [...] o afetivo [...] refere-se às emoções que um indivíduo tem em relação ao objeto da atitude”;

5- Orientação aproximação- evitamento: quando os sujeitos têm atitude positiva “em relação a alguma coisa, eles irão se aproximar dela e defendê-la; mas se têm uma atitude desfavorável, irão evitá-la ou apresentar comportamento negativo em relação a ela”.

Em relação ao quarto atributo, os mesmos autores explicam que há casos em que se atribui maior importância ao componente afetivo e em outros, ao cognitivo e exemplificam: no meio publicitário o que se quer é ver uma atitude positiva do consumidor em relação a um determinado objeto ou produto, assim fundamenta-se “em experiências emocionais e pouco em experiências informacionais” (1977, p. 416). No entanto, na escola o que se vê é uma inversão da lógica. Ela se baseia predominantemente em experiências informacionais e pouca emocional.

Desta forma, Klausmeier e Goodwin (1977, p. 416) concluem que “com esta abordagem, as escolas são mais racionais, mas também, menos eficientes para influenciar as atitudes dos alunos”.

É certo que a natureza, a função e os objetivos da esfera de atividade da publicidade, comparados aos da escola são diferentes. No entanto, o que os resultados de desempenho das escolas nas avaliações internas e externas, bem como as atitudes dos alunos frente aos campos do conhecimento, aos estudos, enfim à escola têm nos mostrado, possibilitam concluir que, entre outras coisas, é urgente que gestores educacionais e professores compreendam que as dimensões cognitiva e a afetiva se influenciam mutuamente e a partir daí superar a perspectiva apenas cognitiva.

3.3 Relação entre as atitudes dos professores e a dos alunos

É comum encontrar alunos que de um ano para o outro passaram a gostar de matemática ou, ao contrário, passaram a detestar matemática. Pode se encontrar entre os motivos dessa alteração, a mudança de professor. Como Diretora de Escola tive a oportunidade de ver isso acontecendo algumas vezes. Ao questionar os alunos sobre essa mudança foi possível ouvir respostas como: “dá para perceber que a professora adora a matéria dela, ela dá aulas sorrindo, daí até eu estou começando a gostar de matemática”; “não é só blá blá blá, cópia e decoreba, assim fica mais fácil e gostoso”; “o professor não fica só na classe, ele nos leva para a sala de informática, sala de leitura e aprendemos matemática até observando o

madeiramento, as paredes e o piso da escola”. No entanto, justificativas contrárias também surgiram ao longo de alguns anos: “todo dia é a mesma coisa, o professor chega e manda abrir na página tal e copiar até a página tal, vir na aula para fazer cópia?”; “ninguém entende o que este professor fala, fico olhando no relógio, doido para a aula acabar”; “o professor até sabe a matéria, mas parece que tem raiva de ser professor”; “hoje tinha aula de matemática, Deus me livre, fui embora da escola, fugi”.

Essas respostas nos levam a refletir sobre o que Karp (apud GONÇALEZ, 1995, p. 12) já apontou em 1991:

Professores com atitudes positivas em relação à Matemática utilizam diferentes métodos na instrução matemática, sendo que esses métodos estimulam a independência e a iniciativa. Já os professores com atitudes negativas utilizam métodos que geram a dependência e a simples memorização, não valorizando o pensamento próprio de cada aluno. Além disso, o aluno é levado apenas a memorizar as fórmulas, na maioria das vezes não aprendendo o seu significado.

Segundo Gonzalez (1995, p. 13) as atitudes (positivas ou negativas) do professor influenciam as dos alunos e também seu desempenho e relata que as atitudes têm sido objeto de estudos de psicólogos e educadores desde os anos 20 do século passado, mas foi somente a partir da década de 60 que se investigou as atitudes dos educadores, dos alunos e de seus pais em relação à matemática, além de se procurar entender os motivos que levam as pessoas a gostarem ou não gostarem dessa disciplina.

Afirma ainda (1995, p. 2) que o desenvolvimento de:

[...] atitudes positivas com relação à matemática deve ser uma das metas dos educadores matemáticos que pretendem ir além da simples transmissão de conhecimentos, garantindo aos seus alunos espaço para o desenvolvimento do autoconceito positivo, autonomia nos seus esforços e o prazer da resolução do problema [...].

Alerta que “muitas vezes os professores não consideram necessário aprender a gostar de aprender e que o desenvolvimento de atitudes positivas com relação à escola e às disciplinas é um objetivo educacional fundamental” (1995, p. 4).

Brito (1996, p. 12) corrobora que as atitudes podem ser aprendidas e explica:

As atitudes são adquiridas e não inatas e embora algumas atitudes sejam mais duradouras e persistentes que outras, elas não são estáveis e variam

ao longo da vida dos indivíduos, de acordo com as circunstâncias ambientais. As atitudes são altamente suscetíveis às influências da cultura na qual o indivíduo está imerso. Como as atitudes são aprendidas, a escola pode e deve ensiná-las. O ensino de atitudes deveria fazer parte dos objetivos dos vários currículos escolares de qualquer nível de ensino.

Klausmeier e Goodwin (1977, p. 428 a 429) apontam estudos realizados nas décadas de 60 em salas de aula da 1ª a 6ª série (denominadas por eles de 1º grau) sobre mudança e estabilidade de atitudes a partir dos quais se concluiu que:

- alunos do 1º grau apresentam atitudes geralmente positivas em relação à escola;

- as meninas tendem a ter atitudes mais favoráveis à escola;

- conforme se avança nas séries, as atitudes em relação à escola tendem a ficar mais negativas;

- “nas salas de aula onde os professores fornecem menos elogios e incentivo, as atitudes positivas diminuíram mais do que nas salas de aula onde os professores forneceram mais elogios e incentivo”;

- “as crianças menos privilegiadas de primeiro grau não são negativas com relação à escola, no sentido de desvalorizar a escola e as atividades com ela relacionadas” .

Os mesmos autores considerando esses estudos, informam que há atitudes que “são adquiridas logo no início da vida e se tornam mais estáveis com aprendizado adicional. Outras atitudes- por exemplo, aquelas em relação à escola- parecem menos estáveis e mudam de direção”.

Afirmam ainda que a aprendizagem de atitudes são afetadas pelas “interações de cada criança com grupos de companheiros da mesma idade, grupos de referência de adultos, e condições situacionais no lar, na escola e na vizinhança”.

Da compreensão que as atitudes podem ser ensinadas, decorre que o “poder” da escola aumenta, bem como sua responsabilidade, pois de acordo com Brito (1996, p. 15) as atitudes “são passíveis de desenvolver-se mediante a criação e a manutenção de situações adequadas”.

Klausmeier e Goodwin (1977, p. 436) apresentam sete princípios relativos à atitudes aos quais correspondem sete comportamentos do professor quando o que se quer é ensinar atitudes:

Quadro 18- Princípios relativos à atitudes e comportamentos do professor

| Princípios | Comportamentos do professor |
|---|--|
| 1- reconhecer uma atitude facilita sua aprendizagem; | 1- colocar as atitudes a serem ensinadas sob a forma de objetivos instrucionais; |
| 2- observar e imitar um modelo facilita a aprendizagem inicial de atitudes; | 2- fornecer modelos exemplares; |
| 3- ter um sentimento agradável em relação a uma pessoa, evento ou objeto encoraja uma atitude positiva em relação a este; | 3- possibilitar experiências emocionais agradáveis; |
| 4- obter informações sobre uma pessoa, evento ou objeto influencia as atitudes do indivíduo em relação a isso; | 4- aplicar experiências informativas; |
| 5- interagir em grupos primários ⁶ influencia a aprendizagem inicial da atitude e promove posterior envolvimento com atitudes sustentadas em grupo | 5- usar técnicas de grupo para facilitar o envolvimento; |
| 6- praticar uma atitude possibilita uma organização estável; | 6- propiciar prática adequada; |
| 7- adquirir ou modificar atitudes pode ser conseguido através da aprendizagem objetivada. | 7- incentivar o aprimoramento independente de atitudes. |

Fonte: Klausmeier e Goodwin (1977, p. 436)

Os mesmos autores, quanto ao comportamento do professor propiciar experiências emocionais agradáveis declaram que:

Mostrar afeto e entusiasmo para com os alunos, demonstrar interesse no conteúdo das disciplinas e tornar possível para cada aluno experimentar sucesso com algumas tarefas de aprendizagem na escola, tudo contribuí para tornar a escola e os dias letivos uma experiência emocional agradável aos alunos (1977, p. 439).

Pode se depreender do apresentado até aqui que não cabe mais afirmações tais como “não posso fazer nada” ou não tem jeito, ele é assim mesmo” ou “desisto, filho de peixe, peixinho é” entre muitas outras coisas que a experiência no campo da docência já possibilitou a cada um de nós ouvir.

Mas, o que sabemos nós profissionais da educação sobre os estudos relativos às atitudes? Quais atitudes precisamos ver desenvolvidas nos alunos se queremos

⁶ Família, grupo religioso ou grupo de amizade (KLAUSMEIER E GOODWIN,1977, p. 425)

que eles superem as dificuldades em relação à matemática? E antes disso, quais atitudes em relação a própria profissão, a própria matemática, função da escola, concepção de ensino, de aprendizagem, entre outras, precisamos ver aprendidas pelos professores de matemática? Quais situações são suficientemente adequadas (tanto no nível da sala de aula, quanto no da escola como um todo) para que se veja essas mudanças acontecerem?

Na busca por possíveis respostas a todos esses questionamentos é imprescindível o conhecimento a respeito das pesquisas em Educação Matemática, em especial as que ocorrem no campo da Psicologia da Educação Matemática, já que as mesmas, como o próprio nome sugere, trazem não só o olhar do professor de matemática, mas também da pedagogia e da psicologia.

Por meio desses estudos o professor pode entre outros aspectos: conhecer e utilizar as escalas de atitudes em relação à matemática para conhecer as atitudes de seus alunos; construir e validar novas escalas; aprender a relacionar as atitudes dos alunos e o seu desempenho; compreender a relação entre as atitudes da família, o desempenho e as atitudes dos alunos em relação à matemática; conhecer suas próprias atitudes em relação à matemática; compreender a relação entre suas atitudes e a dos alunos; a relação entre as variáveis afetivas e as cognitivas no processo de ensino aprendizagem.

Diante do apresentado, pode-se afirmar que o tema atitude é de grande relevância e deve ser discutido e investigado pelos professores interessados em melhorar o processo de ensino-aprendizagem, neste caso, da matemática, para ver seus alunos aprendendo e se desenvolvendo.

3.4 Atitudes nos PCN, na BNCC e no Currículo Oficial do Estado de São Paulo

Como o componente “atitude” está apresentado nos documentos curriculares PCN, BNCC e Currículo do Estado de São Paulo, de matemática? A ele é dada a mesma relevância nos três? Sua apresentação se dá de forma explícita independentemente do documento?

Na busca por respostas, inicialmente verificou-se sua presença ou não nos PCN de matemática (1998) do 3º e 4º ciclos, respectivamente 6º e 7º; 8º e 9º ano atuais. Já nas páginas iniciais, dentre os objetivos do EF chama atenção o que estabelece que os alunos possam:

Desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de **confiança** em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social, para agir com **perseverança** na busca de conhecimento e no exercício da cidadania. (BRASIL, 1998, p. 7, grifo nosso),

Prosseguindo a análise do documento, o mesmo aponta:

A importância de o aluno desenvolver atitudes de **segurança** com relação à própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, de cultivar a **auto-estima**, de respeitar o trabalho dos colegas e de **perseverar** na busca de soluções (BRASIL, 1998, p. 15, grifo nosso).

Dentre os objetivos da Matemática para o EF definidos nos PCN, apresenta-se: “sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a auto-estima e a perseverança na busca de soluções (BRASIL, 1998, p. 48).

Além disso, a citada publicação propõe para o ensino de Matemática no 3º (6º e 7º anos) e 4º ciclos (8º e 9 anos) não só conteúdos conceituais e procedimentais, mas também os atitudinais, como mostram as figuras 3 e 4.

Figura 3- Conteúdos atitudinais para o terceiro ciclo

- Desenvolvimento da capacidade de investigação e da perseverança na busca de resultados, valorizando o uso de estratégias de verificação e controle de resultados.
- Predisposição para alterar a estratégia prevista para resolver uma situação-problema quando o resultado não for satisfatório.
- Reconhecimento que pode haver diversas formas de resolução para uma mesma situação-problema e conhecê-las.
- Valorização e uso da linguagem matemática para expressar-se com clareza, precisão e concisão.
- Valorização do trabalho coletivo, colaborando na interpretação de situações-problema, na elaboração de estratégias de resolução e na sua validação.
- Interesse pelo uso dos recursos tecnológicos, como instrumentos que podem auxiliar na realização de alguns trabalhos, sem anular o esforço da atividade compreensiva.

Fonte: Brasil (1998, p. 75)

Figura 4- Conteúdos atitudinais para o quarto ciclo

- Predisposição para usar os conhecimentos matemáticos como recursos para interpretar, analisar e resolver problemas em contextos diversos.
 - Desenvolvimento da capacidade de investigação e da perseverança na busca de resultados, valorizando o uso de estratégias de verificação e controle de resultados.
 - Predisposição para encontrar exemplos e contra-exemplos, formular hipóteses e comprová-la.
 - Interesse em comparar diferentes métodos e processos na resolução de um problema, analisando semelhanças e diferenças entre eles e justificando-os.
 - Interesse por utilizar as diferentes representações matemáticas que se adaptam com mais precisão e funcionalidade a cada situação-problema de maneira que facilite sua compreensão e análise.
-
- Compreensão da importância da estatística na atividade humana e de que ela pode induzir a erros de julgamento, pela manipulação de dados e pela apresentação incorreta das informações (ausência da frequência relativa, gráficos com escalas inadequadas).
 - Valorização do trabalho coletivo, colaborando na interpretação de situações-problema, na elaboração de estratégias de resolução e na sua validação.
 - Predisposição para analisar criticamente informações e opiniões veiculados pela mídia, suscetíveis de ser analisadas à luz dos conhecimentos matemáticos.
 - Valorização do uso dos recursos tecnológicos, como instrumentos que podem auxiliar na realização de alguns trabalhos, sem anular o esforço da atividade compreensiva.
 - Interesse em dispor de critérios e registros pessoais para emitir um juízo de valor sobre o próprio desempenho, comparando-o com o dos professores, de modo que se aprimore.

Fonte: Brasil (1998, p. 90)

Portanto, verifica-se que o componente “atitude” é tratado e apresentado de forma explícita nos PCN de matemática (1998), podendo isso ser compreendido como um avanço em relação ao que se vinha propondo para o ensino da

matemática até então, o que não garante alterações em relação às concepções e práticas cotidianas nas salas de aula de matemática.

A partir da homologação da BNCC do EF em 2017, com implementação a partir de 2020 fez-se urgente seu estudo mais detalhado pelos gestores educacionais e docentes.

A BNCC, diferentemente dos PCN, é um documento de caráter normativo para toda a educação básica. É uma “referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares” (BRASIL, 2017, p. 8).

Analisando este referencial é possível verificar que o mesmo não traz na sua organização ou estrutura, referência aos conteúdos atitudinais de forma explícita.

Quanto ao que se pretende ver desenvolvido nos alunos do EF ela deixa claro que o que se busca é que o aluno seja 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, 2017, p. 265, grifo nosso).

Nas competências gerais estabelecidas na BNCC (BRASIL, 2017, p. 9 a 10) é possível observar referência às atitudes, propondo por meio das mesmas que o aluno da educação infantil até o ensino médio desenvolva atitudes positivas:

- em relação ao conhecimento, pois o que se quer é que o aluno seja ativo e capaz de “valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos [...] continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva”
- exercitando a curiosidade, “a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade [...]” ;
- respeitando as “práticas diversificadas da produção artístico-cultural”;
- comunicando-se por meio 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 [...]” ;
- compreendendo a importância da tecnologia no atual contexto, porém fazendo um uso ético de suas ferramentas;
- tendo organização, determinação, esforço, autoconfiança e persistência, sendo capaz de elaborar um projeto de vida;

- sabendo “argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns [...]” ;
- adquirindo 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”;
- sendo empático, usando “o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro [...] sem preconceitos de qualquer natureza”;
- fortalecendo sua “autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários”.

Além disso, dentre as oito Competências Específicas de Matemática para o EF, observa-se referência à atitude de forma mais explícita em uma delas:

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, 2017, p. 267).

No âmbito do Estado de São Paulo a SEE publicou em 2008 a Resolução SE 76, que em seu artigo 1º definiu que a Proposta Curricular para o EF e EM passaria “a constituir o referencial básico obrigatório para a formulação da proposta pedagógica das escolas da rede estadual” (SÃO PAULO, 2008).

A partir daí foi publicado o Currículo do Estado de São Paulo de cada área do conhecimento com suas respectivas disciplina.

O referencial para todas as áreas foi organizado basicamente em três partes: apresentação; a concepção do ensino em cada área e por fim o currículo de cada disciplina.

Analisando o Currículo de Matemática percorreu-se suas partes com o objetivo de localizar alguma referência ao componente atitude o que possibilitou afirmar que da mesma forma que a BNCC, o Currículo não traz de forma explícita na sua estrutura conteúdos atitudinais.

Examinando atentamente os seis princípios do Currículo pode se dizer que eles fazem referências às atitudes. A vivência desses princípios no cotidiano escolar

pode contribuir para que o aluno dos anos finais do EF até o EM desenvolva atitudes mais positivas diante do conhecimento em cada área e disciplina.

No princípio **Uma escola que também aprende** o que se vê é uma proposta de mudança no e do olhar sobre esta instituição que não está pronta e acabada, que não só ensina, mas deve estar sempre em movimento, investigando, experimentando.

O Currículo como espaço de cultura nos convida a superar situações de oposição entre a cultura e conhecimento, já que no nível do senso comum podemos encontrar o conhecimento sendo associado ao que é abstrato, teórico, mais elaborado, distante, como algo possível e acessível apenas à mentes privilegiadas e a cultura como sinônimo de folclore, do que está mais próximo, do que é simples e típico.

Nesse sentido:

Nessa escola, o professor não se limita a suprir o aluno de saberes, mas dele é parceiro nos fazeres culturais; é quem promove, das mais variadas formas, o **desejo** de aprender, sobretudo com o exemplo de seu próprio **entusiasmo** pela cultura humanista, científica e artística (SÃO PAULO, 2010, p. 10, grifo nosso).

Ter as **Competências como referência** pede uma alteração de foco do ensino para a aprendizagem, não no sentido de um ser mais importante que o outro, mas de se ter clareza quanto ao ponto de partida para a organização do trabalho docente. Dessa forma, o currículo deixa de ser compreendido com um rol de conteúdos com um fim em si mesmos e alcança o status de processo que abarca conhecimentos, mas também hábitos, costumes, modos de ser e de viver, atitudes, valores, concepções e estratégias.

Dar **Prioridade para a competência da leitura e da escrita**, implica: considerá-la necessária em todas as áreas e disciplinas; o respeito e o uso de diferentes linguagens, não só a verbal, seja ela escrita ou falada; compreendê-la como condição para o exercício da cidadania; “autonomia na aprendizagem e a contínua transformação, inclusive das relações pessoais e sociais” (SÃO PAULO, 2010, p. 15).

Enfim, ela possibilita “a comunicação de ideias, a expressão de sentimentos e o diálogo, necessários à negociação dos significados e à aprendizagem continuada” de todos os envolvidos no processo educacional” (SÃO PAULO, 2010, p. 18).

A **Articulação das competências para aprender** enseja a compreensão de a escola não é a única que detém informações, experiências, conhecimentos, mas é a instituição privilegiada eleita para o trabalho com os mesmos, por meio dos quais também prepara os sujeitos para a vida em sociedade. Sociedade esta, que cada vez mais e em maior velocidade tem a sua disposição informações e conhecimentos (SÃO PAULO, 2010).

Importante destacar que “essa preparação não exige maior quantidade de ensino (ou de conteúdos), mas sim melhor qualidade de aprendizagem” e nesta tarefa a articulação das competências para aprender tem muito a contribuir (SÃO PAULO, 2010, p. 18).

Em a **Articulação com o mundo do trabalho**, vale salientar que não se trata de formar profissionais, mas de possibilitar que o aluno enxergue a importância do que está estudando para a sua vida cotidiana, bem como para a profissional no presente ou num futuro próximo. Ao mesmo tempo o aluno pode ver o conhecimento em ação, ou seja, aplicado a contextos reais, aliando o que se costuma chamar teoria e prática.

Por meio desse princípio ainda se quer possibilitar que o aluno compreenda o valor do trabalho para a vida em sociedade que a tecnologia está incorporada à vida das pessoas.

Por fim, analisando o **Quadro de conteúdos e habilidades de Matemática** (SÃO PAULO, 2010, p. 57 a 64, grifo nosso) e mais detidamente, as habilidades do 6º ao 9º ano o que se constatou é que dentre as mais de 70 habilidades previstas para este ciclo, não se pode afirmar que ao menos uma esteja relacionada ao componente atitude. Todas explicitam o processo cognitivo envolvido.

4- MÉTODO

4.1 Delineando o Contexto

A Escola Estadual onde ocorreu a presente pesquisa foi escolhida por afinidade. Ela está jurisdicionada à Diretoria de Ensino- Região de Lins e é a única do município. Oferece os anos finais do Ensino Fundamental, atendendo em média 130 alunos, tendo apenas uma classe de cada ano distribuídas nos períodos da manhã e da tarde. Também atende ao Ensino Médio com cerca de 120 alunos, distribuídos de manhã e à noite com uma classe de cada série em cada período.

Tem uma equipe gestora que não se altera frequentemente e é constituída pela diretora, vice diretora e professor coordenador. Tem número de funcionários de forma a atender o módulo previsto em legislação específica. As classes não são numerosas, tendo em média 30 alunos. Há uma sala de informática com onze computadores em bom estado, internet e data show. Sala de leitura com bom acervo e com um professor responsável pela sua organização e coordenação de sua utilização e uma sala disponível denominada laboratório de matemática.

Escolhida a escola solicitou-se autorização para a realização do presente estudo à Senhora Dirigente Regional de Ensino da Diretoria de Ensino - Região de Lins e à Senhora Diretora da Unidade Escolar (Anexos A e B). Concedidas as autorizações por ambas, após, encaminhou-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ao Responsável pelo (a) Aluno (a) (Anexo C) e em seguida, apresentou-se e explicou-se o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido aos Alunos (Anexo D) que tomaram ciência expressa do mesmo.

A direção da unidade escolar, o professor coordenador, assim como o professor de matemática, os pais e alunos foram bastante receptivos e posicionaram-se de forma favorável ao desenvolvimento da pesquisa, contribuindo para a sua concretização.

4.2 Participantes: seleção e uma breve caracterização

Por que o 9º ano do Ensino Fundamental? Optou-se por esse ano a partir da constatação de que nas avaliações do SARESP de 2012 a 2018, os alunos

obtiveram um aproveitamento classificado como de baixo grau de domínio na habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional.

Considerando isso, em seguida foi realizado diagnóstico em relação à aprendizagem dos alunos do 9º ano do ensino fundamental de 2019 em matemática tendo como referência as atas do Conselho de Classe e Ano (CCA) do 1º e 2º bimestres. Constatou-se que o referido ano funciona no período da manhã, é composto por 24 alunos, sendo 12 meninas e 12 meninos entre 14 e 17 anos de idade, dos quais no 1º bimestre 35 % ficaram com nota abaixo de 5 em matemática; 19% ultrapassaram o limite de 20% de faltas; 15% são considerados indisciplinados pelo CCA; 19% não produzem ou produzem pouco em sala de aula e 19% apresentam dificuldades de aprendizagem.

No 2º bimestre de 2019 a porcentagem de alunos com nota abaixo de 5 caiu para 28%, apesar de ter aumentado para 27% os alunos que ultrapassaram o limite de 20% de faltas. Sobe para 19% o percentual de alunos considerados indisciplinados pelos professores. O percentual de alunos que não produzem ou produzem pouco em sala de aula permanece em 19%, da mesma forma o percentual de alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem.

Dos 24 alunos do 9º ano do EF, 20 participaram da pesquisa, respondendo a todos os instrumentos de coleta de dados e realizando a prova. O que inviabilizou responder todos os instrumentos de coleta de dados foi a frequência irregular de 04 alunos às aulas ou abandono.

4.3 - Metodologia de pesquisa e instrumentos de coleta de dados

Não é incomum ainda hoje nos depararmos com a discussão sobre a realização de pesquisa qualitativa ou quantitativa, localizando cada uma delas em polos diferentes e até opostos.

Nesse sentido, Gatti (2010, p. 28) nos mostra que:

De pesquisas extremamente instrumentalizadas e de medidas aparentemente bem definidas, como o uso de modelos estatísticos mais ou menos sofisticados, nós saltamos para o lado oposto, onde passamos a fazer a crítica acirrada à inoperância desse modelo.

O que se impõe é uma necessidade em se fazer uma opção. Ou se utiliza o método quanti ou o qualitativo.

Para a realização deste estudo foi desenvolvida pesquisa quantitativa e qualitativa, pois há a compreensão de que os dados (quantitativos) e as informações (qualitativos) se integram. Houve mensuração por meio de tabelas, gráficos, escalas, mas também interpretação; houve análise estatística, mas também das respostas escritas pelos alunos. Enfim, lançou-se mão de instrumentos de coleta de dados buscando uma certa objetividade, porém sem entendê-la ou relacioná-la à neutralidade.

Como afirma a (GATTI 2010, p. 29):

É preciso considerar que os conceitos de quantidade e qualidade não estão totalmente dissociados na pesquisa, na medida em que de um lado a quantidade é uma tradução, um significado que é atribuído à grandeza com que um fenômeno se apresenta e do outro lado ela precisa ser interpretada qualitativamente, pois sem relação a algum referencial não tem significado em si.

Para Goldenberg (2004, p. 62) “é o conjunto de diferentes pontos de vista, e diferentes maneiras de coletar e analisar os dados (qualitativa e quantitativamente), que permite uma ideia mais ampla e inteligível da complexidade de um problema”.

Desta forma, num primeiro momento, compondo o que se denominou 1ª etapa da pesquisa, com a finalidade de delinear um perfil mais detalhado dos alunos, público alvo do presente estudo, solicitou-se que os mesmos respondessem ao Questionário 1 (Apêndice E), constituído de 9 (nove) questões abertas, com o objetivo de realizar uma sondagem dos saberes dos alunos quanto à noção de números fracionários e decimais. Com o mesmo objetivo os alunos também resolveram um conjunto de 12 (doze) situações-problema (Apêndice F) em duplas, sendo três delas objetivas e as demais abertas.

Em seguida, responderam ao Questionário Informativo (Anexo A), instrumento elaborado por Brito (1996), a partir do qual se realizou adequações para atender a atual nomenclatura educacional. O instrumento é composto por 27 (vinte e sete) questões, sendo 24 (vinte e quatro) fechadas e 3 (três) abertas. Há questões que solicitam dados referentes aos alunos; outras se referem à vida escolar; aos hábitos de estudo; às atitudes, atenção, desempenho e preferências em relação às disciplinas escolares.

Além do questionário informativo do aluno, foram aplicadas 3 (três) escalas em dias diferentes. Antes dos alunos responderem às mesmas, cada uma das

afirmações nelas contidas foram lidas e explicadas, assim como as 4 (quatro) possibilidades de resposta. As escalas aplicadas foram:

- Escala de Atitudes em Relação à Matemática (Anexo B).

Adaptada e validada por Brito (1996), é uma escala de tipo *Likert*⁷, composta por 21 (vinte e uma) afirmações. Através das 20 (vinte) primeiras o aluno expressa os sentimentos positivos ou negativos que possui com relação à Matemática. A afirmação 21 (vinte e um) foi acrescentada para o aluno expressar sua autopercepção em relação ao seu desempenho em matemática.

Para cada questão o aluno deve assinalar uma alternativa dentre quatro (concordo totalmente, concordo, discordo, discordo totalmente), que melhor expresse os sentimentos que possui em relação a essa disciplina.

Nessa escala as afirmações positivas são as de número: 03, 04, 05, 09, 11, 14, 15, 18, 19, 20 e as negativas: 01, 02, 06, 07, 08, 10, 12, 13, 16 e 17.

Critério para atribuir os pontos a cada afirmação:

Para as afirmações positivas:

- concordo totalmente- 4
- concordo-3
- discordo- 2
- discordo totalmente-1

Para as afirmações negativas:

- concordo totalmente- 1
- concordo- 2
- discordo- 3
- discordo totalmente-4

- Escala de Atitudes em Relação às frações - (Anexo C).

A Escala de Atitudes em Relação às frações foi validada por Justulin, Pirola e Brito, 2009.

Por meio das 20 (vinte) primeiras afirmações se verifica os sentimentos que os alunos têm relação às frações. Por meio da afirmação 21 (vinte e um) o aluno expressa sua autopercepção quanto ao seu desempenho em relação às frações.

⁷ Trata-se de uma escala em que os respondentes apontam seu nível de concordância com uma afirmação a partir das seguintes alternativas: discordo totalmente, discordo, concordo e concordo totalmente.

Também é uma escala de tipo *Likert*, originalmente composta por 21 (vinte e uma) questões, em que os respondentes apontam seu nível de concordância com uma afirmação a partir das seguintes alternativas: discordo totalmente, discordo, concordo e concordo totalmente.

Nessa escala as afirmações positivas e as negativas e os critérios para atribuir os pontos a cada afirmação são os mesmos para a escala de atitudes em relação à matemática

- Escala de Atitudes em Relação aos números decimais - (Apêndice G).

A Escala de Atitudes em Relação aos números decimais foi validada por Dugaich e Pirola, 2019.

Da mesma forma que nas duas primeiras escalas, por meio das 20 (vinte) primeiras afirmações se verifica os sentimentos que os alunos têm relação aos números decimais. Por meio da afirmação 21 (vinte e um) o aluno expressa sua autopercepção quanto ao seu desempenho em relação aos números decimais.

Também é uma escala de tipo *Likert*, originalmente composta por 21 (vinte e uma) questões, em que os respondentes apontam seu nível de concordância com uma afirmação a partir das seguintes alternativas: discordo totalmente, discordo, concordo e concordo totalmente.

Nessa escala as afirmações positivas e as negativas e os critérios para atribuir os pontos a cada afirmação são os mesmos das escalas anteriores.

Após responderem às escalas fizeram uma Prova de Matemática (Apêndice H) constituída de 49 (quarenta e nove) itens, por isso organizada em 4 (quatro) partes e aplicada em 4 (quatro) dias de semanas diferentes, cujo objetivo foi de avaliar o desempenho dos alunos em questões envolvendo a habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional.

O próximo passo foi o desenvolvimento das atividades experimentais com os jogos (Apêndice I) produzidos, porém, antes da realização das mesmas foi obtida a Autorização de Utilização de Imagem dos alunos envolvidos na pesquisa.

Assim, tendo também com referência a habilidade citada, foram realizadas as atividades experimentais com os jogos produzidos no âmbito deste estudo pela pesquisadora: jogo da memória em 2 (duas) versões, rouba monte e trilha em 3 (três) variações.

Figura 5- Jogo da memória 1



Fonte: Elaborado pela autora

Por meio dos jogos propostos aos alunos, pode-se explorar outras habilidades, tais como:

- os diferentes significados dos números racionais: quociente, parte-todo, razão e operador e medida;
- a identificação, representação e a leitura de números racionais na forma fracionária e decimal reconhecendo a correspondência entre eles;
- o reconhecimento dos números racionais como metades, terças, quartas partes, etc;
- o cálculo da fração de um número;
- resolução de situações-problema simples que envolvam alguns dos significados dos números racionais: quociente e parte-todo;
- situações-problema que envolvam a ideia de probabilidade;
- situações-problema que envolvam o uso de medidas de comprimento, massa, capacidade e tempo representadas na forma decimal;
- a ideia de equivalência, reconhecendo que os números racionais admitem diferentes (infinitas) representações na forma fracionária, sabendo obter frações equivalentes a uma fração dada, bem como a equivalência entre números decimais;

- a leitura de informações apresentadas por meio de porcentagens;
- o estabelecimento de relações entre: frações/decimais/porcentagem.

Com a realização das atividades experimentais com os jogos se compreende concluída a 1ª etapa da pesquisa, sendo a 2ª iniciada na semana seguinte à finalização das mesmas, tendo como instrumento de coleta de dados, nesta etapa, as Escalas de Atitudes em relação às frações e aos números decimais, bem como a resolução pelos alunos somente das questões da prova que erraram na primeira aplicação, para em seguida verificar se o uso dos jogos impactou tanto nas atitudes quanto no desempenho desses alunos.

Ainda compondo a 2ª etapa da pesquisa, aplicou-se o Questionário 2 (Apêndice J) com 5 (cinco) perguntas para saber a opinião dos alunos a respeito do uso de jogos nas aulas de matemática.

Quadro 19: Instrumentos de coleta de dados e as etapas da pesquisa

| 1ª Etapa | 2ª Etapa |
|---|---|
| Questionário 1 (Apêndice E) | |
| Situações- problema (Apêndice F) | |
| Questionário informativo (Anexo A) | |
| Escala de atitudes em relação à matemática (Anexo A) | |
| Escala de atitudes em relação às frações (Anexo B) | Escala de atitudes em relação às frações (Anexo B) |
| Escala de atitudes em relação aos números decimais (Apêndice G) | Escala de atitudes em relação aos números decimais (Apêndice G) |
| Prova de matemática (Apêndice H) | Prova de matemática (Apêndice H) |
| Jogos (Apêndice I) | Questionário 2 (Apêndice J) |

Fonte: Elaborado pela autora

4.4 Etapas da pesquisa

A 1ª etapa , por meio dos instrumentos de coleta de dados citados, possibilitou fazer uma sondagem sobre os saberes dos alunos quanto às diferentes representações de números racionais; fazer uma análise das relações entre determinados aspectos, tais como: desempenho, gênero, ter ou não frequentado a pré-escola, ter ou não repetido de ano, gostar ou não gostar de matemática, frações e decimais, ter ou não hábitos de estudo, suas preferências em relação a uma ou

outra disciplina; identificar a atitude dos alunos frente à matemática, aos números fracionários e aos decimais; avaliar o desempenho dos alunos quanto à habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional.

Paralelamente à análise dos resultados obtidos pelos alunos do 9º ano no SARESP, realizou-se um estudo sobre jogos já existentes envolvendo ou não assuntos pertinentes à matemática. Assim, num primeiro momento decidiu-se pelo dominó, jogo da memória e rouba monte.

As peças foram elaboradas e testadas, porém observou-se em algumas peças do dominó uma certa incongruência com a habilidade foco deste estudo. Em decorrência desta constatação iniciou-se a construção de outro jogo que aqui denominamos Trilha.

A sondagem realizada por meio das perguntas e das situações-problema (Apêndices E e F) também contribuíram para a decisão quanto aos jogos que seriam elaborados, bem como sobre o conteúdo de cada uma das peças para então serem aplicados junto aos alunos.

Portanto, tanto as informações obtidas pelos dados de desempenho dos alunos da escola no SARESP de 2012 a 2018, quanto as atividades de sondagem orientaram a elaboração dos jogos.

A 2ª etapa permitiu uma análise quanto aos efeitos provocados pelo uso dos jogos elaborados pela pesquisadora no âmbito deste estudo, sobre as atitudes em relação aos números fracionários e decimais e o desempenho na prova de matemática.

Os procedimentos adotados em cada etapa estão descritos a seguir.

Após as autorizações concedidas, respectivamente pela Dirigente Regional de Ensino e pela Diretora da Escola e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (pais/ responsáveis) e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (alunos), deu-se início a 1ª etapa da pesquisa com a aplicação do Questionário 1 em um dia da semana previamente agendado junto à direção da escola, professor coordenador, professor que cedeu o espaço e o tempo de sua aula e alunos.

Na semana seguinte, da mesma forma, ou seja, com o agendamento realizado com a participação de todos os envolvidos, em uma sala da escola denominada sala de matemática, os alunos foram organizados em duplas para a resolução das 12 (doze) situações- problema (Apêndice F)

O próximo passo foi a organização dos trabalhos para que os alunos respondessem ao Questionário Informativo. Contou-se com a contribuição de uma das professoras da turma que além de ceder o espaço de sua aula, colaborou para a compreensão dos alunos quanto ao instrumento.

Em três dias diferentes, porém na aula da mesma professora os alunos responderam às três escalas de atitudes, sendo a primeira em relação à matemática, e na sequência, às frações e aos números decimais. Cada uma das perguntas foi lida e explicada aos alunos, assim como cada alternativa.

Em seguida foi realizado o planejamento do trabalho de aplicação da prova, junto à equipe gestora, professor coordenador e professores do 9º ano. Prova esta constituída de 49 itens relacionados à habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional, além de outras especificadas nos quadros 20, 21, 22 e 23.

Vale salientar que essa habilidade é trabalhada desde o 4º ano do EF e avaliada na prova do Saresp que ocorre de forma censitária ao final do 5º e do 9º ano do EF. Porém, é importante compreender que não é uma habilidade que se restringe a esses anos, mas que se quer ver desenvolvida ao longo do EF, estabelecendo relação com outras habilidades referentes aos números racionais.

Assim, tomando a referida habilidade como referência, percorreu-se o Currículo Oficial do Estado de São Paulo para o 4º e 5º ano dos anos iniciais do EF (SÃO PAULO, 2013) e os Relatórios Pedagógicos do Saresp de 2008 a 2018 e desses referenciais, retirou-se as questões que constituíram a referida prova.

Estando a prova elaborada, o passo seguinte foi a sua aplicação que contou com a colaboração de três outros professores, cedendo o espaço e o tempo de suas aulas.

A prova foi organizada em quatro partes e aplicada em quatro dias de semanas diferentes. Não foi realizada leitura ou feitas explicações de qualquer uma das questões que a compôs.

No primeiro dia os alunos responderam a parte 1 da prova composta pelas oito primeiras questões. A segunda parte constituiu-se das questões de número 9 até a de número 17. As questões de número 18 a 26 compuseram a terceira parte da prova. A última parte da prova foi composta pelas questões de número 27 a 49:

Os critérios de correção e as habilidades contempladas em cada questão estão expostos nos Quadros 20, 21, 22 e 23.

As provas foram corrigidas e seus resultados tabulados e registrados no Quadro 24.

Na semana seguinte, juntamente com a Direção, o professor coordenador e os professores do 9º ano, o trabalho com os jogos foi organizado para ocorrer em dois dias, com os alunos divididos em quatro equipes (A, B, C e D) e adotando uma sequência de uso dos jogos: o jogo da memória, o rouba monte e por fim, as trilhas.

No primeiro dia as atividades experimentais com os jogos foram desenvolvidas com as equipes A e B com o acompanhamento do professor coordenador na equipe A e da pesquisadora na equipe B no espaço da sala de leitura, enquanto os demais alunos estavam em sala de aula.

No segundo dia, os alunos das equipes C e D, também na sala de leitura, realizaram as atividades experimentais com os mesmos jogos, sequência e acompanhamento já descritos acima.

Nos dois dias, iniciando as atividades experimentais, apresentou-se aos alunos o primeiro jogo da memória. Perguntou-se aos alunos se todos já conheciam as regras do jogo. Todos disseram que sim, mas ao visualizarem as cartas questionaram que eram diferentes, pois não havia peças iguais, mas sim equivalentes e sugeriram então uma alteração na regra conhecida: que as cartas ficassem viradas com as imagens aparentes. Todos no grupo aceitaram.

Durante as atividades experimentais foi possível observar um bom entrosamento entre os alunos, o respeito às regras, uma boa disposição para o jogo, colaboração de alguns alunos para com outros que apresentaram algumas dificuldades. Foi necessário em alguns momentos pausar a jogada para dar explicações quanto às cartas. Os alunos ainda quiseram realizar mais uma jogada com as cartas viradas para cima, alegando insegurança para jogar de acordo com as regras convencionais.

Figura 6- Atividade experimental: jogo da memória 1



Fonte: Arquivo pessoal

Em seguida jogaram o segundo jogo da memória e da mesma forma quiseram realizar a jogada com as cartas viradas com as imagens aparentes. Foi possível observar maior segurança e autonomia dos alunos e as pausas foram em menor número.

Figura 7- Atividade experimental: jogo da memória 2



Fonte: Arquivo pessoal

Após as duas jogadas abriu-se espaço para um diálogo com os alunos sobre o jogo, as regras, o que relembraram, suas dificuldades, suas estratégias, se aprenderam algo novo, se mudariam alguma coisa nas regras, nas peças. Os alunos responderam que mudariam a regra de forma que na 1ª jogada as cartas ficassem com as imagens aparentes e conforme o andamento do jogo, decidir se a próxima

ainda permaneceriam assim, ou se já haveria condições para virar as cartas e jogar de acordo com a regra convencional.

A segunda atividade experimental foi com o jogo rouba monte. Quanto às regras poucos alunos disseram conhecê-las. Desta forma, inicialmente explicou-se as mesmas garantindo o entendimento por parte de todos. A partir daí, deu-se início à primeira jogada. Neste jogo foi possível observar que a ajuda mútua foi bem pequena. Já se podia sentir um clima de competição entre os alunos que expressavam decepção ao perder o seu monte ou “comer barriga”, principalmente na equipe C. Durante a jogada, houve momentos de intervenção tanto do professor coordenador quanto da pesquisadora para garantir o entendimento de cada carta e prosseguimento da jogada.

Os alunos quiseram realizar mais uma jogada com o rouba monte. Interessante observar como a maioria dos alunos demonstrou maior agilidade com as cartas e certa impaciência com os colegas que não eram tão ágeis como eles.

Após a segunda jogada, novamente abriu-se espaço para os alunos expressarem seus sentimentos em relação ao jogo. Todos disseram ter gostado mais do rouba monte do que do da memória, que não mudariam em nada as regras e que aprenderam bastante com esse jogo.

A terceira e última atividade experimental foi com as três variações de trilha. Primeiramente, se apresentou as trilhas para as equipes e se explicou as regras, fazendo parte delas a necessária presença de um “juiz” em cada equipe, ou seja, de um parceiro mais experiente para mostrar aos jogadores se as escolhas feitas estavam corretas ou não. Entendida as regras deu-se início a primeira trilha, sendo vencedora no primeiro dia a equipe A que gritava e batia os pés no chão. Interessante que a equipe B mesmo assim, quis continuar até alcançar a chegada. No segundo dia, a equipe vencedora foi a C, mas não demonstrou entusiasmo por isso.

Em seguida trabalhou-se com as trilhas 2 e 3 e novamente as equipes vencedoras foram a A no primeiro dia e a C, no segundo.

Ao final, dialogando com os alunos sobre o jogo, os mesmos disseram ter gostado do jogo, mas que sempre tem que ter trilha nova, pois os participantes acabam memorizando o percurso sem se preocupar com a aprendizagem e que dos três jogos esse foi o que menos gostaram

Figura 8- Atividade experimental: trilha 1



Fonte: Arquivo pessoal

Desta forma, as atividades experimentais com os jogos encerraram a 1ª etapa da pesquisa.

Dando início à 2ª etapa, na semana seguinte à realização das atividades experimentais com os jogos, com a colaboração de uma das professoras do 9º ano, os alunos responderam no mesmo dia às Escalas de Atitudes em relação às frações e aos decimais.

Na mesma semana, na aula de outro professor, os alunos refizeram a prova, porém, somente as questões que erraram na primeira aplicação. Da mesma forma como ocorreu na primeira aplicação, nenhuma questão foi lida ou explicada aos alunos.

Ao terminarem a prova responderam a 5 (cinco) perguntas por meio das quais expressaram sua opinião sobre o uso de jogos nas aulas de matemática. As perguntas foram: na sua opinião, o uso de jogos nas aulas de matemática ajuda a prestar mais atenção? A ter mais interesse pelo assunto? A entender mais o assunto, a matéria, o conteúdo? Você gostou de usar jogos nas aulas de matemática? Nas aulas de matemática geralmente são utilizados jogos?

5 TRATAMENTO DOS DADOS COLETADOS E RESULTADOS

Com os dados coletados por meio dos instrumentos até aqui descritos, nesta Seção procede-se às respectivas análises.

5.1 Questionário informativo

O referido instrumento possibilita o delineamento do perfil de cada um dos alunos, bem como da turma que o responde.

Ele é composto por 27 (vinte e sete) questões que se referem: à idade, sexo, ano cursado, período, escolaridade e profissão do pai e da mãe, idade que começou a frequentar a escola, se fez pré-escola, se repetiu algum ano, caso tenha repetido, quantas vezes isso aconteceu e em qual ou quais matérias, se recebe ajuda em casa para estudar ou fazer tarefas de matemática, quando estuda matemática, quantas horas por dia estuda matemática, se tem ou já teve aulas particulares de matemática, se consegue entender a matéria em sala de aula, se as explicações do professor são suficientes, se distraem-se facilmente durante as aulas de matemática, como são suas notas em matemática, a matéria que mais gosta, a que menos gosta, a matéria que tiraria da escola, o conteúdo de matemática que mais gosta e o que menos gosta, a atividade que mais gosta e a que menos gosta.

Diante do exposto, passe-se então à apresentação dos resultados para cada um dos aspectos contidos no questionário informativo:

Tabela 3 - Distribuição dos alunos de acordo com o gênero e a idade

| | Entre 14-17 | |
|-----------|-------------|-----|
| | Frequência | % |
| Masculino | 10 | 50 |
| Feminino | 10 | 50 |
| Total | 20 | 100 |

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 4- Frequência das respostas dos alunos quanto à escolaridade do pais

| | Pai | | Mãe | |
|---------------|------------|----|------------|----|
| | Frequência | % | Frequência | % |
| Nunca estudou | 1 | 5 | 1 | 5 |
| EF incompleto | 2 | 10 | 4 | 20 |
| EF completo | 3 | 15 | 3 | 15 |
| EM incompleto | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EM completo | 5 | 25 | 2 | 10 |

| | | | | |
|-------------------------|----|-----|----|-----|
| Curso superior completo | 1 | 5 | 3 | 15 |
| Pós graduação | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Não sei responder | 8 | 40 | 7 | 35 |
| Total | 20 | 100 | 20 | 100 |

Fonte: Elaborada pela autora

Chama atenção o fato de 40% dos alunos não saberem a escolaridade do pai e 35% da mãe e de ser bem baixo o percentual de mães com curso superior completo, mas mesmo assim três vezes maior em relação aos pais.

Quanto às profissões dos pais foram citadas: agente penitenciário, funcionário público municipal, carpinteiro, tratorista, frentista de posto de gasolina, mecânico, encarregado de pavimentação, eletricista, aposentado, cowboy, motorista e trabalhador rural. Dentre todas elas, apenas duas podem ter como exigência a formação superior.

Em relação à profissão das mães: dona de casa, professora, comércio, inspetora de alunos, diarista, farmacêutica, secretária de escola, professora de artesanato, manicure e trabalhadora rural, no máximo duas delas podem exigir nível superior.

Tabela 5- Frequência das respostas dos alunos quanto à idade de ingresso na escola

| Idade (em anos) | Meninos | | Meninas | |
|-----------------|------------|------|------------|------|
| | Frequência | % | Frequência | % |
| 1 ou 2 | 0 | 0 | 1 | 10 |
| 3 | 5 | 50 | 4 | 40 |
| 4 | 1 | 10 | 3 | 30 |
| 5 | 1 | 10 | 2 | 20 |
| 6 | 3 | 30 | 0 | 0 |
| 7 ou mais | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 10 | 100% | 10 | 100% |

Fonte: Elaborada pela autora

Observa-se que 50 % dos meninos e 40% das meninas começaram a frequentar a escola com 3 anos. Portanto todos os meninos e todas as meninas fizeram pré-escola.

Tabela 6- Frequência das respostas dos alunos quanto ao número de vezes que foram reprovados e respectivos anos

| | Meninos | | | Meninas | | |
|---------|------------|----|-----|------------|----|-----|
| | Frequência | % | Ano | Frequência | % | Ano |
| Nenhuma | 8 | 80 | - | 9 | 90 | - |
| 1 vez | 0 | 0 | - | 1 | 10 | 5º |
| 2 vezes | 2 | 20 | 5º | 0 | 0 | - |
| 3 vezs | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - |
| 4 vezes | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - |

Fonte: Elaborada pela autora.

A porcentagem de aprovação é bem superior a de reprovação. É importante destacar que em 2014 os alunos do EF eram promovidos em regime de progressão continuada, podendo ser retidos apenas no 3º, 5º e 9º ano. 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 no 3º, 6º e 9º ano.

Tabela 7- Frequência das respostas dos alunos quanto à receber ajuda para estudar ou fazer tarefas de matemática

| | Meninos | | Meninas | |
|-------------------------------|------------|----|------------|----|
| | Frequência | % | Frequência | % |
| Não recebe ajuda | 6 | 60 | 7 | 70 |
| Recebe ajuda do pai e da mãe | 1 | 10 | 0 | 0 |
| Só da mãe | 2 | 20 | 0 | 0 |
| De colegas, vizinhos e amigos | 1 | 10 | 0 | 0 |
| De todos da casa | 0 | 0 | 1 | 10 |
| Só do pai | 0 | 0 | 2 | 20 |

Fonte: Elaborada pela autora

O fato de 65% dos alunos afirmarem que não recebem qualquer tipo de ajuda quando estudam matemática ou quando fazem suas tarefas de matemática pode estar relacionado com a pouca escolaridade dos pais, mas também com o fato da maioria estudar, 60%, só na véspera da prova, como mostra a Tabela 8 ou ainda pelo fato de 80% dos alunos afirmarem que nunca estudam ou que estudam menos de uma hora por dia, de acordo com a Tabela 9.

Tabela 8- Frequência das respostas dos alunos quanto ao momento que estudam matemática

| | Meninos | | Meninas | |
|--|------------|----|------------|----|
| | Frequência | % | Frequência | % |
| Sempre estudo matemática | 0 | 0 | 2 | 20 |
| Estudo matemática só na véspera da prova | 6 | 60 | 6 | 60 |
| Estudo matemática só no final do ano | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Nunca estudo matemática | 4 | 40 | 2 | 20 |

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 9- Frequência das respostas dos alunos quanto ao número de horas por dia que estudam matemática

| | Meninos | | Meninas | |
|--------------------------------|------------|----|------------|----|
| | Frequência | % | Frequência | % |
| Nunca estudo | 4 | 40 | 3 | 30 |
| Menos de 1 (uma) hora por dia | 4 | 40 | 2 | 20 |
| Durante 1 (uma) hora certinha | 1 | 10 | 2 | 20 |
| Entre 1 (uma) e 2 (duas) horas | 1 | 10 | 3 | 30 |
| Mais de 2 (duas) horas | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 10- Frequência das respostas dos alunos quanto ao acesso à aulas particulares

| | Meninos | | Meninas | |
|-----|------------|-----|------------|-----|
| | Frequência | % | Frequência | % |
| Sim | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Não | 10 | 100 | 10 | 100 |

Fonte: Elaborada pela autora

Os dados contidos nas Tabelas 8, 9 e 10 podem sinalizar a falta de hábito de estudo dos alunos.

Tabela 11- Frequência das respostas dos alunos quanto ao entendimento da matéria e dos problemas dados em sala de aula

| | Meninos | | Meninas | |
|----------------------|------------|----|------------|----|
| | Frequência | % | Frequência | % |
| Sim, sempre entendo | 2 | 20 | 3 | 30 |
| Não, nunca entendo | 2 | 20 | 0 | 0 |
| Quase sempre entendo | 5 | 50 | 6 | 60 |
| Quase nunca entendo | 1 | 10 | 1 | 10 |

Fonte: Elaborada pela autora

Esses dados são alarmantes, pois apenas 20% dos alunos sempre entendem a matéria e os problemas dados em sala de aula, o que pode ser decorrente da maioria estudar só na véspera da prova ou nunca estudar ou estudar menos de uma hora por dia.

Tabela 12- Frequência das respostas dos alunos quanto à distração nas aulas de matemática

| | Meninos | | Meninas | |
|---|------------|----|------------|----|
| | Frequência | % | Frequência | % |
| Não, eu sempre presto atenção | 1 | 10 | 5 | 50 |
| Sim, eu não consigo prestar atenção | 4 | 40 | 0 | 0 |
| Na maioria das vezes, eu me distraio nas aulas | 3 | 30 | 3 | 30 |
| Na maioria das vezes, eu presto atenção nas aulas | 2 | 20 | 2 | 20 |

Fonte:Elaborada pela autora

Os dados contidos na Tabela 12 mostram que as meninas conseguem se concentrar mais que os meninos, pois 70% delas sempre prestam atenção ou na maioria das vezes, prestam atenção nas aulas. Enquanto que apenas 30% dos meninos conseguem a mesma coisa.

Tabela 13- Frequência das respostas dos alunos quanto às notas de matemática

| | Meninos | | Meninas | |
|---------------------------------------|------------|----|------------|----|
| | Frequência | % | Frequência | % |
| Acima da nota da maioria da classe | 0 | 0 | 1 | 10 |
| Igual à nota da maioria da classe | 6 | 60 | 8 | 80 |
| Menor que a nota da maioria da classe | 4 | 40 | 1 | 10 |

Fonte:Elaborada pela autora

Quanto às notas de matemática, 60% dos meninos e 80% das meninas avaliam que são iguais da maioria da classe, apesar de apenas 20% dos alunos sempre entendem a matéria e os problemas dados em sala de aula, da maioria estudar só na véspera da prova ou nunca estudar ou estudar menos de uma hora por dia.

As próximas cinco tabelas contêm informações referentes à preferência dos alunos: matéria que mais gostam, que menos gostam, que tirariam da escola,

conteúdos de matemática já estudados que mais gostam e por fim, os que menos gostam. Portanto, dizem respeito à aspectos afetivos.

Tabela 14- Frequência das respostas dos alunos quanto à matéria que mais gostam

| | Meninos | | Meninas | |
|----------------------|------------|----|------------|----|
| | Frequência | % | Frequência | % |
| Gosto de todas | 2 | 20 | 1 | 10 |
| Não gosto de nenhuma | 0 | 0 | 0 | 0 |
| História | 2 | 20 | 1 | 10 |
| Matemática | 0 | 0 | 5 | 50 |
| Português | 1 | 10 | 0 | 0 |
| Ciências | 3 | 30 | 2 | 20 |
| Ed.Física | 2 | 20 | 1 | 10 |
| Inglês | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Geografia | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Arte | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fonte:Elaborada pela autora

Tabela 15- Frequência das respostas dos alunos quanto à matéria que menos gosta

| | Meninos | | Meninas | |
|----------------------|------------|----|------------|----|
| | Frequência | % | Frequência | % |
| Gosto de todas | 0 | 0 | 1 | 10 |
| Não gosto de nenhuma | 0 | 0 | 0 | 0 |
| História | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Matemática | 7 | 70 | 2 | 20 |
| Português | 0 | 0 | 1 | 10 |
| Ciências | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Educação Física | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Inglês | 0 | 0 | 1 | 10 |
| Geografia | 3 | 30 | 4 | 40 |
| Arte | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fonte:Elaborada pela autora

Tabela 16- Frequência das respostas dos alunos quanto à matéria que tirariam da escola

| | Meninos | | Meninas | |
|----------------------|------------|----|------------|----|
| | Frequência | % | Frequência | % |
| Gosto de todas | 1 | 10 | 3 | 30 |
| Não gosto de nenhuma | 0 | 0 | 0 | 0 |
| História | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Matemática | 4 | 40 | 2 | 20 |
| Português | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ciências | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Educação Física | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Inglês | 1 | 10 | 2 | 20 |
| Geografia | 3 | 30 | 2 | 20 |
| Arte | 1 | 10 | 1 | 10 |

Fonte:Elaborada pela autora

Tabela 17- Frequência das respostas dos alunos quanto aos conteúdos de matemática já estudados que mais gostam

| | Meninos | | Meninas | |
|--------------------------------|------------|----|------------|----|
| | Frequência | % | Frequência | % |
| Equação do 2º grau | 5 | 50 | 8 | 80 |
| Soma e produto de dois números | 0 | 0 | 1 | 10 |
| Raiz quadrada | 1 | 10 | 0 | 0 |
| Divisão | 1 | 10 | 0 | 0 |
| Subtração | 0 | 0 | 1 | 10 |
| Função de x | 1 | 10 | 0 | 0 |
| Notação científica | 2 | 20 | 0 | 0 |

Fonte:Elaborada pela autora

Tabela 18- Frequência das respostas dos alunos quanto aos conteúdos de matemática já estudados que menos gostam

| | Meninos | | Meninas | |
|--------------------------------|------------|----|------------|----|
| | Frequência | % | Frequência | % |
| Frações | 4 | 40 | 6 | 60 |
| Raiz quadrada | 1 | 10 | 0 | 0 |
| Divisão | 2 | 20 | 0 | 0 |
| Equações | 1 | 10 | 1 | 10 |
| Soma e produto de dois números | 1 | 10 | 0 | 0 |

| | | | | |
|-------------------|---|----|---|----|
| Função de x | 1 | 10 | 0 | 0 |
| Produtos notáveis | 0 | 0 | 1 | 10 |

Fonte:Elaborada pela autora

As respostas contidas nas tabelas 14, 15, 16, 17 e 18 mostram que nesta turma as meninas gostam mais de matemática que os meninos. Dentre os meninos nenhum apontou a matemática como disciplina favorita, pelo contrário ela seria a primeira matéria que os meninos tirariam da escola, o que pode explicar o fato de 60% deles estudarem matemática só na véspera da prova e 40% nunca estudarem.

Constata-se que tanto os meninos quanto as meninas elegeram a equação do 2º grau como o conteúdo que já estudaram e que mais gostaram de estudar. Da mesma forma, ou seja, tanto os meninos, 40%, quanto as Meninas, 60%, afirmaram que frações é o conteúdo que já estudaram e que menos gostaram.

As respostas dos alunos às questões referentes as suas preferências dialogam com os dados contidos na Tabela 23, que nos mostram que antes das atividades com os jogos, 74% dos indivíduos apresentavam escore total abaixo do valor central ($21 \times 2,5 = 52,5$) e foram classificados como “abaixo da média”, tendendo a ter atitudes negativas em relação às frações. Ainda nos informam que mesmo após as atividades com os jogos 45% dos alunos continuaram abaixo da média tendendo a ter atitudes negativas em relação às frações.

5.2 Escala de Atitudes em relação aos números decimais: validação

Quanto à validação das escalas de atitudes foi necessária apenas para a relativa aos números decimais, pois as escalas em relação à matemática e às frações já foram validadas como já citado anteriormente.

Assim, para a escala de atitudes em relação à matemática verificou-se apenas os escores totais antes das atividades experimentais com os jogos.

Para a escala de atitudes em relação às frações verificou-se os escores totais antes e depois das atividades experimentais com os jogos e esses escores foram comparados.

Para a escala de atitudes em relação aos números decimais foi necessário validar os questionários antes e depois das atividades experimentais com os jogos e

verificar se houve diferença significativa nos escores totais antes e depois da atividade com jogos.

Com o objetivo de validar a referida escala de atitudes antes e depois das atividades experimentais com os jogos, utilizou-se:

- O coeficiente alfa de Cronbach (CRONBACH, 1951) que mede a confiabilidade de um questionário por meio da correlação de seus itens. Encontra-se na literatura que valores acima de 0,7 são considerados aceitáveis para um questionário confiável (BISQUERRA, 2004);

- A correlação item-total, que mede a correlação linear de Pearson entre o escore de cada um dos itens a serem analisados e a soma dos demais itens do instrumento (SPECTOR, 1992). Geralmente itens com correlações item-total superiores a 0,3 são considerados adequados para o questionário (DE VARGAS, 2011).

Para verificar se houve diferença significativa nos escores totais antes e depois da atividade com jogos, ou seja, para verificar se as medidas de posição de duas amostras são iguais no caso de amostras dependentes (se trata do mesmo indivíduo medido em dois tempos distintos), realizou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon pareado. A hipótese nula deste teste é que as duas populações (antes e depois) não diferem em localização, isto é, os dados estão dispersos em torno de um mesmo ponto nas duas populações. Caso a hipótese nula seja rejeitada pelo teste, então é possível afirmar que os dados trazem evidências suficientes de que os dados dos dois grupos não têm as mesmas medidas de posição, ou seja, os dados de uma das populações são, em termos gerais, superiores aos dados da outra população.

Para o cálculo do escore total das atitudes dos alunos nas escalas de atitudes em relação à matemática, às frações e aos números decimais foram atribuídos os seguintes valores para as categorias: 1- discordo totalmente, 2- discordo, 3- concordo e 4- concordo totalmente. Nessa escala, como discutido em Brito (1996) os itens 1, 2, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 16 e 17 expressam atitudes negativas e nesses casos as categorias receberam valores 4: discordo totalmente, 3: discordo, 2: concordo e 1: concordo totalmente. O escore total de cada indivíduo foi então obtido pela soma destes valores em todas as questões.

Assim, após a aplicação das três escalas, inicialmente realizou-se uma análise exploratória dos dados, com o objetivo básico de sumarizar os valores, organizando e descrevendo os dados de duas maneiras: por meio de tabelas com medidas

descritivas e de gráficos. As variáveis contínuas foram expressas em termos de estatística descritivas básicas (média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo), enquanto que as variáveis categóricas estão expressas em termos de frequência e percentual, como apresentado a seguir.

5.3 Atitudes em relação à matemática

Considerando a escala de atitudes em relação à matemática, a análise descritiva dos escores totais dos 20 alunos apresenta um valor mínimo de 31 e escore máximo de 81, sendo que poderiam variar de 21 a 84 (21 itens). O escore médio foi de 54,5.

Apresentam-se ainda os escores dos alunos em cada questão, a média e desvio-padrão na Tabela 19.

Tabela 19- Análise descritiva da escala de atitudes em relação à matemática

| | n | Min. | Mediana | Média | Max. | d.p |
|---------------------|----------|-------------|----------------|--------------|-------------|------------|
| Escore total | 20 | 31 | 53,5 | 54,5 | 81 | 16,4717 |

| Questão | Discordo Totalmente | Discordo | Concordo | Concordo Totalmente | Média | Desvio Padrão |
|----------------|----------------------------|-----------------|-----------------|----------------------------|--------------|----------------------|
| 1 | 4 | 2 | 8 | 6 | 2,8 | 1,11 |
| 2 | 4 | 5 | 3 | 8 | 2,75 | 1,21 |
| 3 | 4 | 4 | 5 | 7 | 2,75 | 1,16 |
| 4 | 2 | 9 | 6 | 3 | 2,5 | 0,89 |
| 5 | 4 | 9 | 6 | 1 | 2,2 | 0,83 |
| 6 | 3 | 7 | 8 | 2 | 2,45 | 0,89 |
| 7 | 2 | 5 | 9 | 4 | 2,75 | 0,91 |
| 8 | 3 | 7 | 5 | 5 | 2,6 | 1,05 |
| 9 | 2 | 9 | 3 | 6 | 2,65 | 1,04 |
| 10 | 1 | 7 | 8 | 4 | 2,75 | 0,85 |
| 11 | 3 | 8 | 5 | 4 | 2,5 | 1 |
| 12 | 0 | 1 | 13 | 6 | 3,25 | 0,55 |
| 13 | 4 | 8 | 6 | 2 | 2,3 | 0,92 |
| 14 | 3 | 7 | 5 | 5 | 2,6 | 1,05 |
| 15 | 5 | 6 | 3 | 6 | 2,5 | 1,19 |
| 16 | 1 | 10 | 8 | 1 | 2,45 | 0,69 |
| 17 | 3 | 4 | 8 | 5 | 2,75 | 1,02 |
| 18 | 5 | 10 | 1 | 4 | 2,2 | 1,06 |
| 19 | 4 | 7 | 6 | 3 | 2,4 | 0,99 |
| 20 | 3 | 7 | 6 | 4 | 2,55 | 1 |
| 21 | 1 | 7 | 7 | 5 | 2,8 | 0,89 |

Fonte: elaborada pela autora

Logo abaixo, a Tabela 20 nos mostra que 50% dos indivíduos apresentaram escore total acima do valor central ($21 \times 2,5 = 52,5$) e foram classificados como “acima

da média”, tendendo a ter atitudes positivas em relação à matemática. Os outros 50% foram classificados como “abaixo da média”, tendendo a ter atitudes negativas em relação à matemática.

Tabela 20- Frequência de alunos abaixo e acima da média na escala de atitudes em relação à matemática

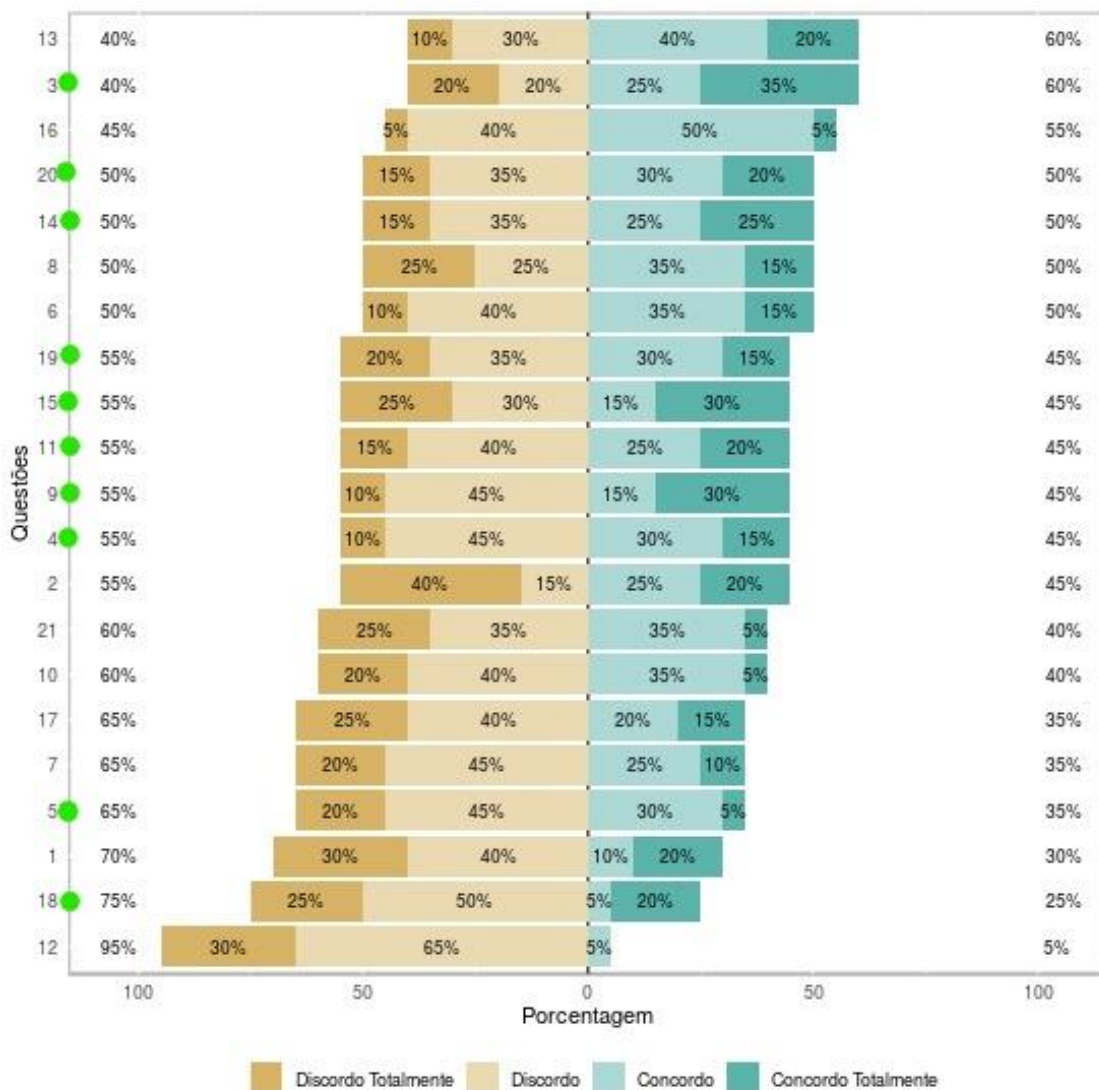
| Escore total | Frequência | % |
|------------------------|-------------------|------------|
| Abaixo da média | 10 | 50 |
| Acima da média | 10 | 50 |
| Total | 20 | 100 |

Fonte: Elaborada pela autora

Para visualizar as respostas dadas a cada questão, construiu-se um gráfico de barras que exibem em termos percentuais os totais de respondentes em cada categoria de respostas.

Nesse gráfico, assim como nos de número 2, 3, 5 e 6 as afirmações positivas estão destacadas por um “ponto” verde.

Gráfico 1- Respostas dos alunos às afirmações contidas na escala de atitudes em relação à Matemática



Fonte: Elaborado pela autora

Em relação à matemática de uma forma geral as respostas às afirmações negativas 4, 9, 11, 15 e 19, tiveram 45% das respostas concentradas nas categorias concordo totalmente e concordo, o que demonstra, entre outras coisas, a necessidade de rever o trabalho que está sendo realizado em sala de aula; os projetos priorizado na escola; os subsidios teóricos e práticos disponibilizados ao professor de matemática; o acompanhamento do seu trabalho; a formação em serviço principalmente nos espaços e tempos destinados às reuniões pedagógicas; a divulgação, incentivo e orientação quanto à oferta de cursos, já que quase metade dos alunos tendem a ter atitudes negativas em relação a ela

5.4 Atitudes em relação às frações

Considerando a escala de atitudes em relação às frações, temos a análise descritiva dos escores totais dos 20 alunos separadas por antes e depois da atividade com os jogos.

No momento antes, tem-se o valor mínimo de 26 e escore máximo de 61, sendo que poderiam variar de 21 a 84 (21 itens). O escore médio foi de 44,5.

Apresentam-se ainda os escores dos alunos em cada questão, a média e desvio-padrão na Tabela 21.

Tabela 21- Análise descritiva da escala de atitudes em relação às frações- momento antes

| Antes | n | Min. | Mediana | Média | Max. | d.p |
|---------------------|----|------|---------|-------|------|--------|
| Escore Total | 20 | 26 | 44,5 | 44,5 | 61 | 7,9439 |

| Questão | Discordo Totalmente | Discordo | Concordo | Concordo Totalmente | Média | Desvio Padrão |
|---------|---------------------|----------|----------|---------------------|-------|---------------|
| 1 | 2 | 6 | 10 | 2 | 2,6 | 0,82 |
| 2 | 4 | 10 | 6 | 0 | 2,1 | 0,72 |
| 3 | 4 | 12 | 4 | 0 | 2 | 0,65 |
| 4 | 5 | 14 | 1 | 0 | 1,8 | 0,52 |
| 5 | 5 | 13 | 2 | 0 | 1,85 | 0,59 |
| 6 | 4 | 10 | 4 | 2 | 2,2 | 0,89 |
| 7 | 0 | 14 | 5 | 1 | 2,35 | 0,59 |
| 8 | 2 | 10 | 7 | 1 | 2,35 | 0,75 |
| 9 | 3 | 13 | 3 | 1 | 2,1 | 0,72 |
| 10 | 3 | 6 | 9 | 2 | 2,5 | 0,89 |
| 11 | 9 | 8 | 3 | 0 | 1,7 | 0,73 |
| 12 | 3 | 9 | 7 | 1 | 2,3 | 0,8 |
| 13 | 4 | 7 | 8 | 1 | 2,3 | 0,86 |
| 14 | 8 | 9 | 3 | 0 | 1,75 | 0,72 |
| 15 | 6 | 11 | 3 | 0 | 1,85 | 0,67 |
| 16 | 3 | 9 | 8 | 0 | 2,25 | 0,72 |
| 17 | 1 | 6 | 10 | 3 | 2,75 | 0,79 |
| 18 | 8 | 12 | 0 | 0 | 1,6 | 0,5 |
| 19 | 5 | 13 | 2 | 0 | 1,85 | 0,59 |
| 20 | 7 | 11 | 2 | 0 | 1,75 | 0,64 |
| 21 | 2 | 7 | 9 | 2 | 2,55 | 0,83 |

Fonte:elaborada pela autora

No momento depois, tem-se o valor mínimo de 41 e escore máximo de 68, sendo que poderiam variar de 21 a 84 (21 itens). O escore médio foi de 53,2. Nota-se um aumento dos escores.

Apresentam-se ainda os escores dos alunos em cada questão, a média e desvio-padrão na Tabela 22

Tabela 22- Análise descritiva da escala de atitudes em relação às frações- momento depois

| Depois | n | Min. | Mediana | Média | Max. | d.p |
|---------------------|----|------|---------|-------|------|--------|
| Escore Total | 20 | 41 | 53,5 | 53,2 | 68 | 9,4345 |

| Questão | Discordo | | Concordo | | Média | Desvio Padrão |
|---------|------------|----------|----------|------------|-------|---------------|
| | Totalmente | Discordo | Concordo | Totalmente | | |
| 1 | 0 | 7 | 11 | 2 | 2,75 | 0,64 |
| 2 | 0 | 7 | 9 | 4 | 2,85 | 0,75 |
| 3 | 1 | 8 | 10 | 1 | 2,55 | 0,69 |
| 4 | 2 | 7 | 11 | 0 | 2,45 | 0,69 |
| 5 | 1 | 11 | 8 | 0 | 2,35 | 0,59 |
| 6 | 1 | 9 | 9 | 1 | 2,5 | 0,69 |
| 7 | 3 | 8 | 6 | 3 | 2,45 | 0,94 |
| 8 | 2 | 5 | 7 | 6 | 2,85 | 0,99 |
| 9 | 1 | 7 | 11 | 1 | 2,6 | 0,68 |
| 10 | 1 | 5 | 8 | 6 | 2,95 | 0,89 |
| 11 | 3 | 12 | 5 | 0 | 2,1 | 0,64 |
| 12 | 0 | 6 | 10 | 4 | 2,9 | 0,72 |
| 13 | 2 | 10 | 4 | 4 | 2,5 | 0,95 |
| 14 | 1 | 11 | 8 | 0 | 2,35 | 0,59 |
| 15 | 2 | 13 | 5 | 0 | 2,15 | 0,59 |
| 16 | 1 | 5 | 12 | 2 | 2,75 | 0,72 |
| 17 | 0 | 9 | 7 | 4 | 2,75 | 0,79 |
| 18 | 5 | 10 | 5 | 0 | 2 | 0,73 |
| 19 | 2 | 10 | 8 | 0 | 2,3 | 0,66 |
| 20 | 3 | 8 | 9 | 0 | 2,3 | 0,73 |
| 21 | 1 | 7 | 7 | 5 | 2,8 | 0,89 |

Fonte: elaborada pela autora

Indivíduos com escore total acima do valor central ($21 \times 2,5 = 52,5$) foram classificados como 'acima da média', tendendo a ter atitudes positivas em relação às frações e o restante como 'abaixo da média', tendendo a ter atitudes negativas.

A Tabela 23 é uma tabela cruzada destas categorizações e ela mostra que 17 indivíduos estavam abaixo da média antes da atividade e caiu para 9 depois da atividade.

Tabela 23- Tabela comparativa antes e depois das atividades com jogos- atitudes em relação às frações

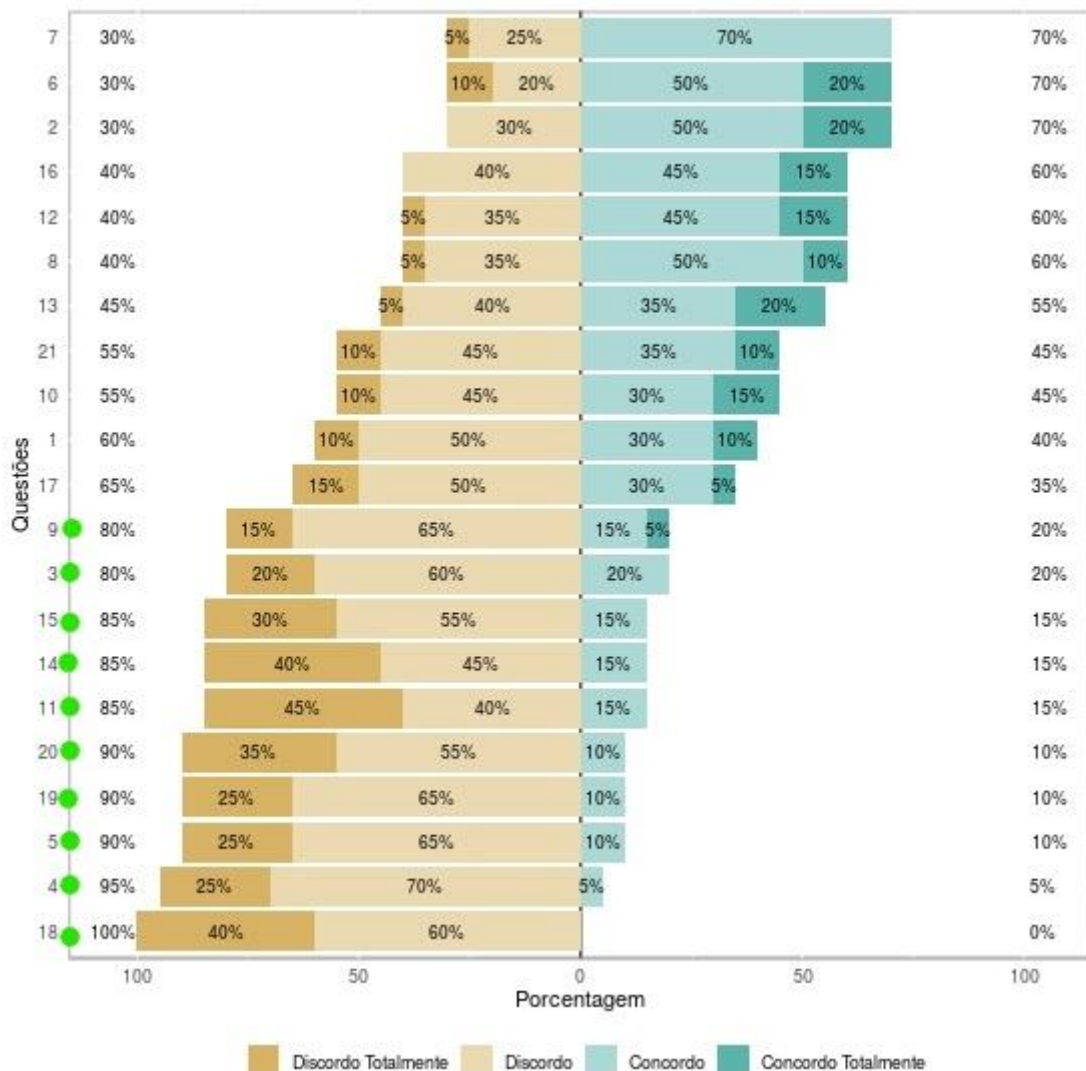
| Escore total | | Depois | | Total |
|--------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------|
| | | Abaixo da média | Acima da média | |
| Antes | Abaixo da média | 9 | 8 | 17 |
| | Acima da média | 0 | 3 | 3 |
| | Total | 9 | 11 | 20 |

Fonte: elaborada pela autora

A tabela cruzada nos mostra que no momento antes tem-se 9 indivíduos abaixo da média e no momento depois, 9 continuaram no abaixo da média. No momento antes tem-se 8 indivíduos abaixo da média e no momento depois, 8 ficaram acima da média. Portanto, dos 17 indivíduos que estavam inicialmente abaixo da média, 9 continuaram abaixo da média no depois das oficinas com os jogos.

Para visualizar e comparar as respostas de cada questão no momento antes e depois construiu-se gráficos de barras que exibem em termos percentuais os totais de respondentes em cada categoria de resposta.

Gráfico 2- Respostas dos alunos às afirmações contidas na escala de atitudes em relação às frações- momento antes



Fonte: Elaborado pela autora

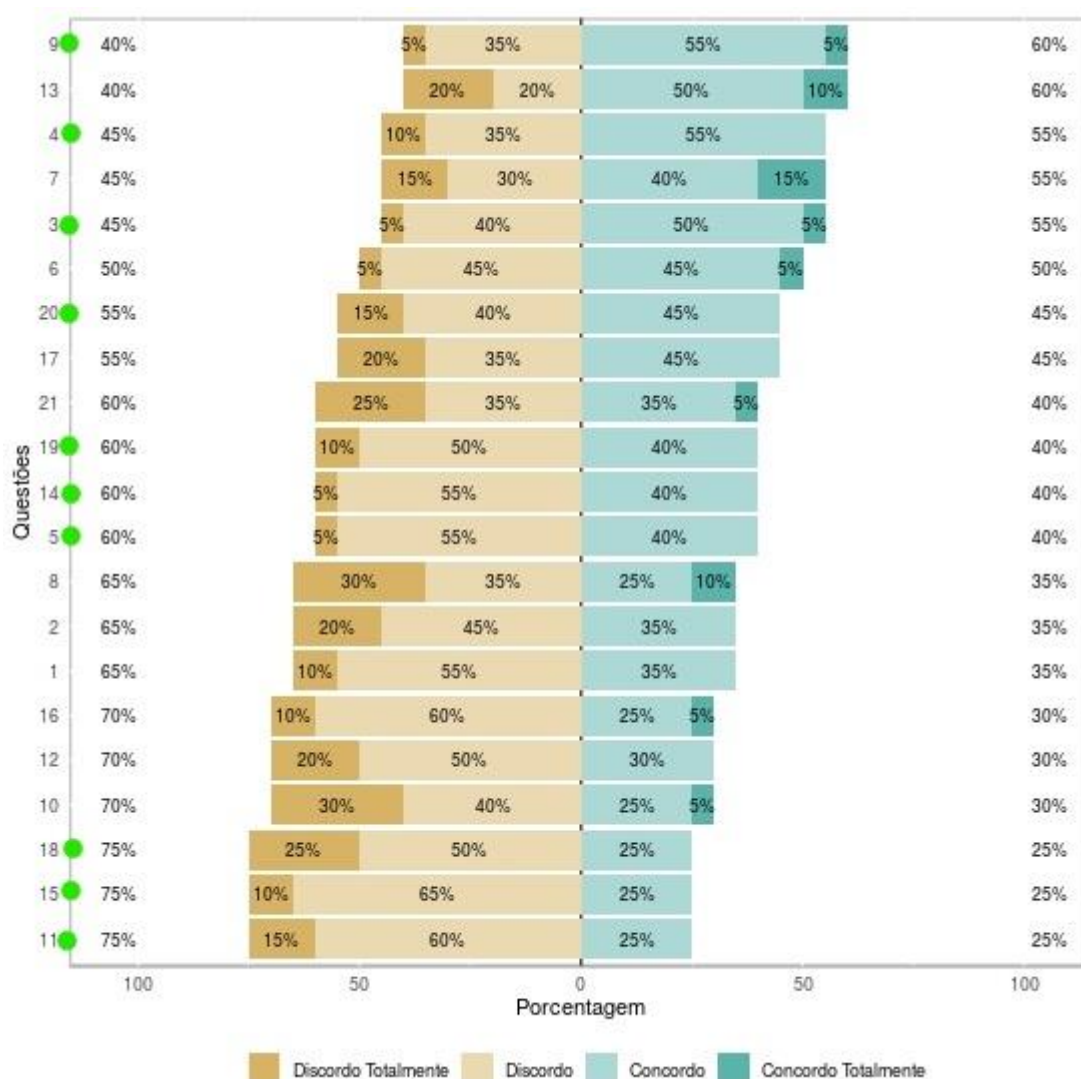
Em relação às frações o Gráfico 2 deixa nítido que as atitudes negativas se sobrepõem às positivas, já que para todas as afirmações negativas da escala, a porcentagem das respostas nas categorias concordo totalmente e concordo é bem maior quando comparadas às afirmações positivas.

Esses dados podem explicar o porquê, sistematicamente, alunos do 9º ano não têm bom desempenho em tarefas relacionadas às frações. Mas o quê teria acontecido em relação ao ensino de frações antes dos alunos chegarem ao 9º ano para que suas atitudes em relação a esses números sejam negativas? E para reverter este quadro, quais boas experiências podem ser propostas de forma a que os alunos passem a ter atitudes mais positivas em relação a este conteúdo?

Como uma das possibilidades, entre muitas outras que tanto o campo teórico quanto o prático oferecem, se propõe o uso dos jogos como recurso pedagógico a ser explorado nas aulas de matemática.

Assim, após as atividades com os jogos produzidos como produto educacional no campo deste trabalho, obteve-se os dados apresentados no Gráfico 3:

Gráfico 3- Respostas dos alunos às afirmações contidas na escala de atitudes em relação às frações- momento depois



Fonte: elaborado pela autora

Através dos dois gráficos é possível constatar que mais alunos passaram a ter atitudes positivas em relação às frações, após as oficinas. Comparando as categorias de respostas concordo e concordo totalmente dadas às afirmações positivas, pode se concluir que em todas houve um aumento significativo: afirmação 3 passou de 20% para 35%; a 4, de 5% para 55%; a 5, de 10% para 40%; a 9, de 20% para 60%; a 11, de 15% para 25%; a 14, de 15% para 40%; a 15, de 15% para 25%; a 18, de 0% para 25%; a 19, de 10% para 40% e a 20, de 10% para 15%.

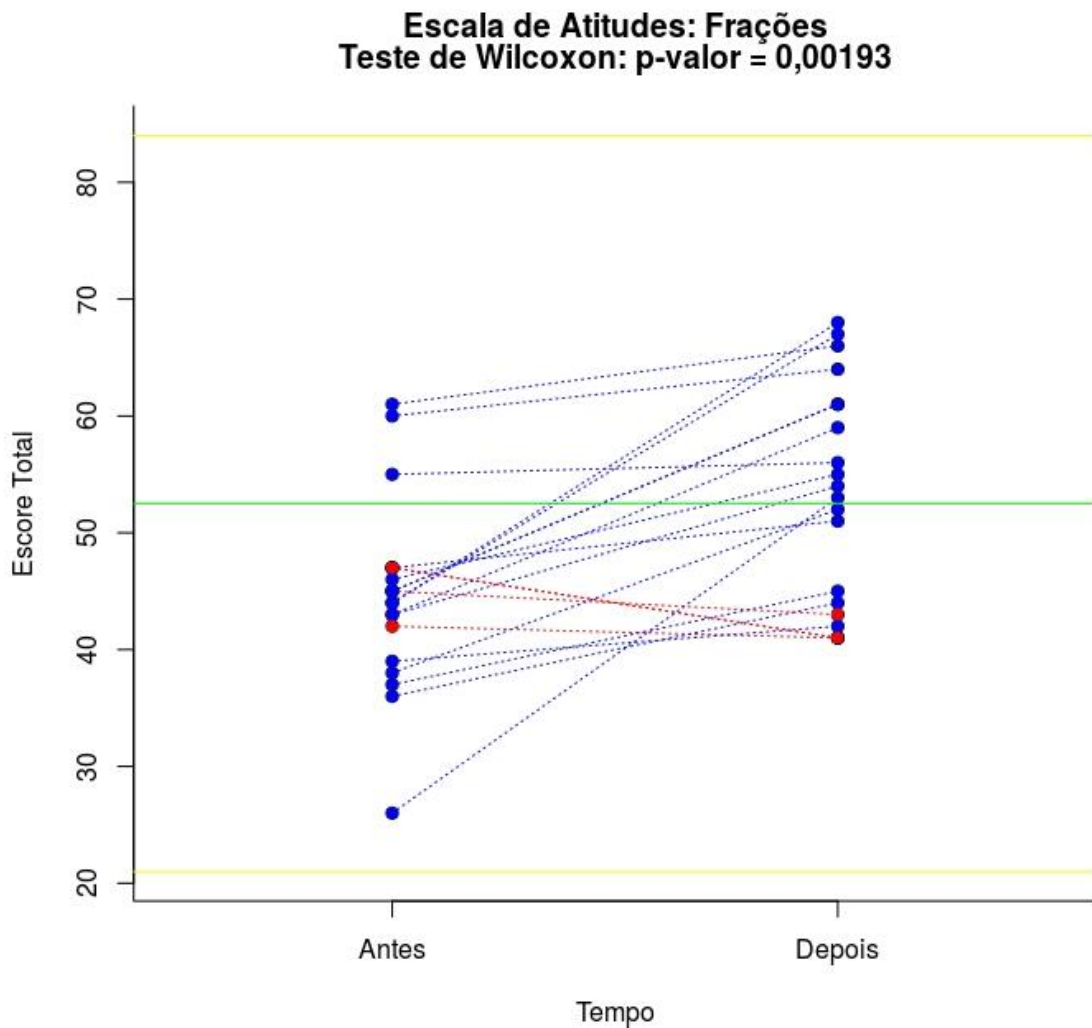
Para verificar o comportamento dos escores totais destes indivíduos, construiu-se adicionalmente um gráfico de dispersão dos escores antes e depois da atividade com os jogos, por meio do qual pode-se verificar a quantidade de alunos

que tiveram escores totais aumentados depois da atividade. Assim, para analisar se houve um crescimento significativo, realizou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras pareadas dependentes (se trata do mesmo indivíduo medido em dois tempos distintos).

A hipótese nula deste teste é que as duas populações (antes e depois) não diferem em localização, isto é, os dados estão dispersos em torno de um mesmo ponto nas duas populações. Caso a hipótese nula seja rejeitada pelo teste, então é possível afirmar que os dados trazem evidências suficientes de que os dois grupos não têm as mesmas medidas de posição, ou seja, os dados de uma das populações são, em termos gerais, superiores aos dados da outra população.

As linhas amarelas são os limites de variação total dos escores, a linha em verde é o valor central 52,5. Destacou-se em azul os alunos que tiveram escores totais aumentados depois da atividade e em vermelho aqueles que tiveram escores diminuídos depois da atividade. Nota-se uma tendência de crescimento no escore total depois da atividade. Adotando um nível de significância de 0,05, tem-se que há diferença significativa entre os escores totais em antes e depois da atividade para a escala de atitudes com relação à fração.

Gráfico 4- Dispersão dos escores na escala de atitudes em relação às frações, antes e depois da atividade com jogos



Fonte: elaborado pela autora

5.5 Atitudes em relação aos números decimais

Considerando a escala de atitudes em relação aos números decimais, temos a análise descritiva dos escores totais dos 20 alunos separadas por antes e depois da atividade com os jogos.

No momento antes, temos o valor mínimo de 22 e escore máximo 67, sendo que poderiam variar de 21 a 84 (21 itens). O escore médio foi de 47.

Apresentam-se ainda os escores dos alunos em cada questão, a média, o desvio padrão e o valor do coeficiente de Alpha de Cronbach que foi de 0,9535 evidenciando que o questionário está válido.

Calculamos também a correlação item total de cada item. Notamos que apenas as questões 12 e 18 apresentaram correlação item-total abaixo de 0,3. Na última

coluna desta tabela são apresentados os valores do coeficiente Alpha de Cronbach calculado descartando as respectivas questões da linha para verificarmos o aumento (ganho) ou diminuição (perda) deste coeficiente com relação à exclusão das questões. Note que excluir as questões com correlação item-total baixo (menor que 0,3, por exemplo), tende a aumentar o valor do coeficiente Alpha de Cronbach comparado ao obtido considerando todas as questões.

Tabela 24- Análise descritiva da escala de atitudes em relação aos números decimais- momento antes

| Antes: | n | Mínimo | Mediana | Média | Máximo | d.p | Alpha de Cronbach |
|---------------------|----|--------|---------|-------|--------|---------|-------------------|
| Escore total | 20 | 22 | 51 | 47 | 67 | 11,0882 | 0,9535 |

| Questão | Discordo Totalmente | Discordo | Concordo | Concordo Totalmente | Média | Desvio Padrão | Correlação Item total | Alpha de Cronbach sem item |
|---------|---------------------|----------|----------|---------------------|-------|---------------|-----------------------|----------------------------|
| 1 | 1 | 6 | 11 | 2 | 2,7 | 0,73 | 0,7133 | 0,9509 |
| 2 | 1 | 7 | 10 | 2 | 2,65 | 0,75 | 0,8051 | 0,9496 |
| 3 | 6 | 11 | 3 | 0 | 1,85 | 0,67 | 0,6216 | 0,9521 |
| 4 | 2 | 16 | 2 | 0 | 2,00 | 0,46 | 0,5400 | 0,9531 |
| 5 | 5 | 13 | 2 | 0 | 1,85 | 0,59 | 0,4685 | 0,9537 |
| 6 | 1 | 9 | 9 | 1 | 2,5 | 0,69 | 0,7835 | 0,9500 |
| 7 | 2 | 7 | 9 | 2 | 2,55 | 0,83 | 0,8152 | 0,9493 |
| 8 | 2 | 8 | 7 | 3 | 2,55 | 0,89 | 0,7834 | 0,9499 |
| 9 | 3 | 12 | 5 | 0 | 2,1 | 0,64 | 0,6647 | 0,9516 |
| 10 | 2 | 8 | 5 | 5 | 2,65 | 0,99 | 0,7890 | 0,9500 |
| 11 | 6 | 11 | 3 | 0 | 1,85 | 0,67 | 0,8781 | 0,9489 |
| 12 | 0 | 12 | 7 | 1 | 2,45 | 0,6 | 0,2797 | 0,9558 |
| 13 | 2 | 9 | 9 | 0 | 2,35 | 0,67 | 0,8544 | 0,9492 |
| 14 | 6 | 10 | 4 | 0 | 1,9 | 0,72 | 0,6797 | 0,9513 |
| 15 | 7 | 11 | 2 | 0 | 1,75 | 0,64 | 0,6191 | 0,9521 |
| 16 | 2 | 8 | 6 | 4 | 2,6 | 0,94 | 0,8098 | 0,9495 |
| 17 | 3 | 5 | 9 | 3 | 2,6 | 0,94 | 0,8448 | 0,9489 |
| 18 | 10 | 10 | 0 | 0 | 1,5 | 0,51 | 0,2910 | 0,9553 |
| 19 | 4 | 12 | 4 | 0 | 2,00 | 0,65 | 0,6628 | 0,9516 |
| 20 | 4 | 13 | 3 | 0 | 1,95 | 0,6 | 0,5512 | 0,9529 |
| 21 | 2 | 7 | 7 | 4 | 2,65 | 0,93 | 0,8349 | 0,9490 |

Fonte: elaborada pela autora

No momento depois, temos o valor mínimo de 35 e escore máximo de 70, sendo que poderiam variar de 21 a 84 (21 itens). O escore médio foi de 52,7. Notamos um aumento dos escores depois da atividade com os jogos.

Apresentam-se ainda os escores dos alunos em cada questão, a média, o desvio padrão e o valor do coeficiente de Alpha de Cronbach que foi de 0,9395 evidenciando que o questionário está válido.

Calculamos também a correlação item total de cada item. Notamos que apenas a questão 18 manteve correlação item-total abaixo de 0,3 comparando à análise

antes da atividade. Na última coluna desta tabela são expostos os valores do coeficiente Alpha de Cronbach calculado descartando a respectiva questão da linha para verificarmos o aumento (ganho) ou diminuição (perda) deste coeficiente com relação à exclusão da questão. Note que excluir a questão com correlação item-total baixo (menor que 0,3, por exemplo), tende a aumentar o valor do coeficiente Alpha de Cronbach comparado ao obtido considerando todas as questões.

Tabela 25- Análise descritiva da escala de atitudes em relação aos números decimais- momento depois

| Depois | n | Mínimo | Mediana | Média | Máximo | d.p | Alpha de Cronbach |
|---------------------|----|--------|---------|-------|--------|---------|-------------------|
| Escore total | 20 | 35 | 52,5 | 52,7 | 70 | 11,0458 | 0,9395 |

Tabela:
Depois

| Questão | Discordo Totalmente | Discordo | Concordo | Concordo Totalmente | Média | Desvio Padrão | Correlação Item total | Alpha de Cronbach sem item |
|---------|---------------------|----------|----------|---------------------|-------|---------------|-----------------------|----------------------------|
| 1 | 0 | 6 | 8 | 6 | 3 | 0,79 | 0,4791 | 0,9392 |
| 2 | 1 | 5 | 12 | 2 | 2,75 | 0,72 | 0,5152 | 0,9384 |
| 3 | 2 | 6 | 12 | 0 | 2,5 | 0,69 | 0,5976 | 0,9372 |
| 4 | 3 | 10 | 7 | 0 | 2,2 | 0,7 | 0,4083 | 0,9399 |
| 5 | 0 | 12 | 8 | 0 | 2,4 | 0,5 | 0,6008 | 0,9377 |
| 6 | 3 | 6 | 8 | 3 | 2,55 | 0,94 | 0,7758 | 0,9340 |
| 7 | 3 | 8 | 6 | 3 | 2,45 | 0,94 | 0,4788 | 0,9399 |
| 8 | 3 | 6 | 7 | 4 | 2,6 | 0,99 | 0,7837 | 0,9339 |
| 9 | 3 | 7 | 9 | 1 | 2,4 | 0,82 | 0,7811 | 0,9340 |
| 10 | 1 | 6 | 7 | 6 | 2,9 | 0,91 | 0,6918 | 0,9356 |
| 11 | 3 | 10 | 7 | 0 | 2,2 | 0,7 | 0,6879 | 0,9359 |
| 12 | 1 | 4 | 8 | 7 | 3,05 | 0,89 | 0,6493 | 0,9364 |
| 13 | 2 | 10 | 6 | 2 | 2,4 | 0,82 | 0,6965 | 0,9355 |
| 14 | 4 | 8 | 8 | 0 | 2,2 | 0,77 | 0,5561 | 0,9379 |
| 15 | 3 | 10 | 7 | 0 | 2,2 | 0,7 | 0,7935 | 0,9343 |
| 16 | 1 | 9 | 6 | 4 | 2,65 | 0,88 | 0,7253 | 0,9350 |
| 17 | 0 | 6 | 9 | 5 | 2,95 | 0,76 | 0,8381 | 0,9333 |
| 18 | 6 | 12 | 2 | 0 | 1,8 | 0,62 | 0,2964 | 0,9411 |
| 19 | 2 | 11 | 7 | 0 | 2,25 | 0,64 | 0,6499 | 0,9366 |
| 20 | 2 | 12 | 6 | 0 | 2,2 | 0,62 | 0,6930 | 0,9361 |
| 21 | 0 | 6 | 7 | 7 | 3,05 | 0,83 | 0,6333 | 0,9366 |

Fonte: Elaborada pela autora

Indivíduos com escore total acima do valor central ($21 \cdot 2,5 = 52,5$) foram classificados como 'acima da média', tendendo a ter atitudes positivas em relação às frações e o restante como 'abaixo da média', tendendo a ter atitudes negativas em relação aos números decimais.

A Tabela 26 é uma tabela cruzada destas categorizações e ela mostra que 13 indivíduos estavam abaixo da média antes da atividade e caiu para 10 depois da atividade.

Tabela 26- Tabela comparativa antes e depois das atividades com jogos- atitudes em relação aos números decimais

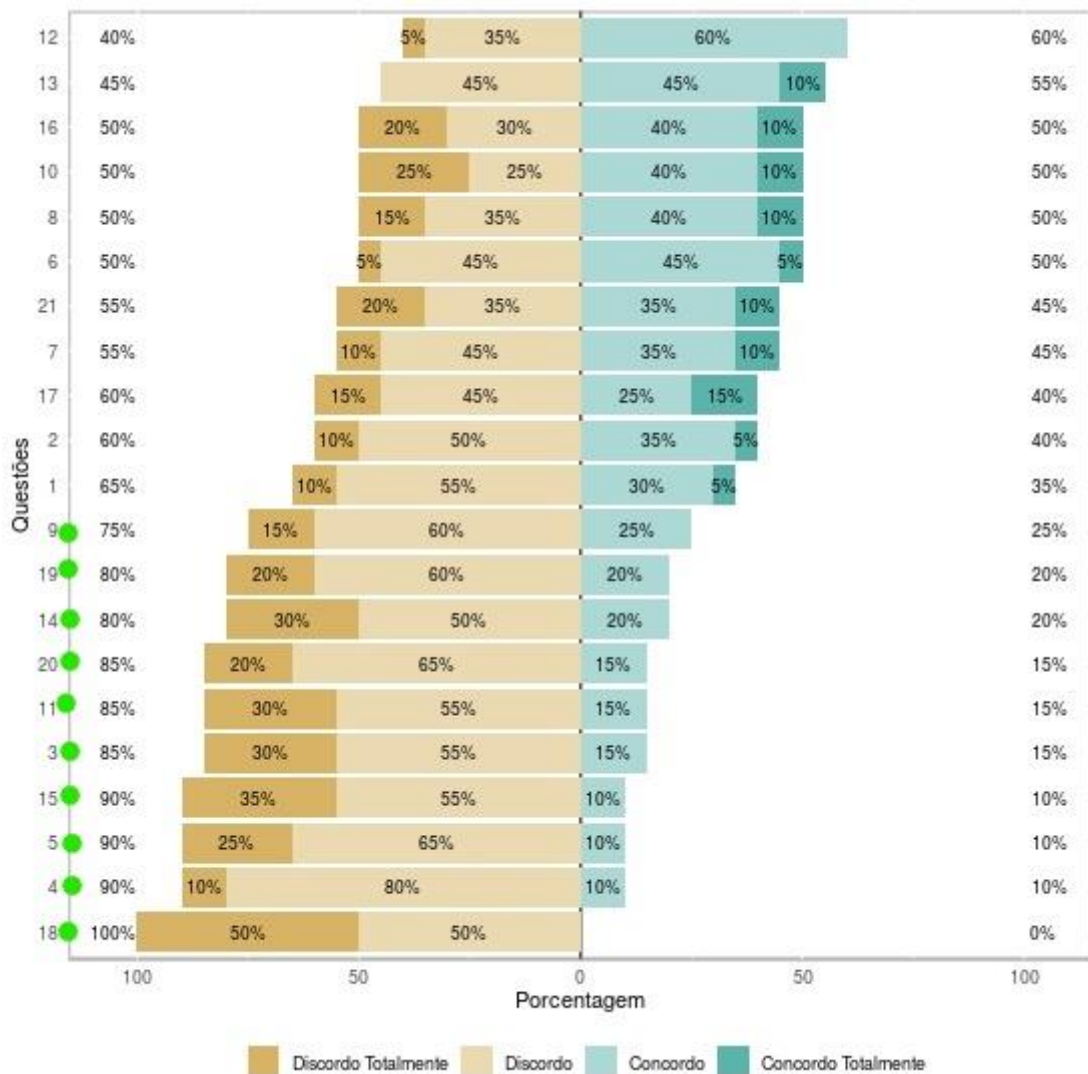
| Escore total | | Depois | | Total |
|--------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------|
| | | Abaixo da média | Acima da média | |
| Antes | Abaixo da média | 9 | 4 | 13 |
| | Acima da média | 1 | 6 | 7 |
| Total | | 10 | 10 | 20 |

Fonte: Elaborado pela autora

A tabela cruzada nos mostra que no momento antes tem-se 9 indivíduos abaixo da média e no momento depois, 9 continuaram no abaixo da média. No momento antes tem-se 4 indivíduos abaixo da média e no momento depois, 4 ficaram acima da média. Portanto, dos 13 indivíduos que estavam inicialmente abaixo da média, 10 continuaram abaixo da média no depois das oficinas com os jogos.

Para visualizar e comparar as respostas de cada questão no momento antes e depois construímos gráficos de barras que exibem em termos percentuais os totais de respondentes em cada categoria de resposta.

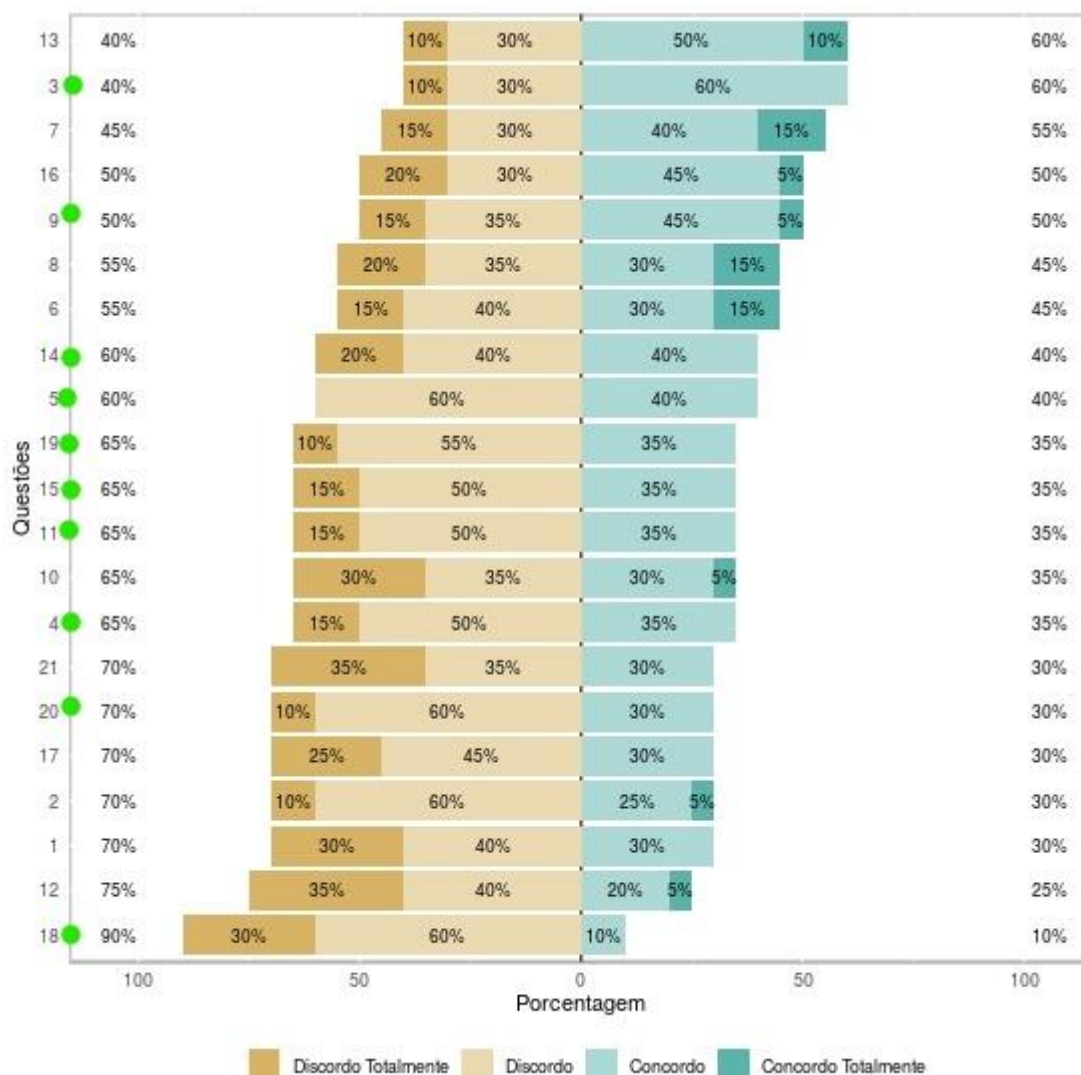
Gráfico 5- Respostas dos alunos às afirmações contidas na escala de atitudes em relação aos números decimais- momento antes



Fonte: Elaborado pela autora

Em relação aos números decimais o Gráfico 5 mostra comportamento semelhante ao obtido para as frações, pois da mesma forma as atitudes negativas se sobrepuseram às positivas, já que em todas as afirmações negativas da escala, a porcentagem das respostas nas categorias concordo totalmente e concordo é maior quando comparadas às afirmações positivas, variando apenas as porcentagens de uma comparada a outra.

Gráfico 6- Respostas dos alunos às afirmações contidas na escala de atitudes em relação aos números decimais- momento depois



Fonte: Elaborado pela autora

Comparando os Gráficos 5 e 6 constata-se de que mais alunos passaram a ter atitudes positivas quanto aos números decimais após as oficinas com os jogos, já que no momento antes em relação à afirmação 3 apenas 15% concordaram ou concordaram totalmente e no momento depois passou a ser de 60%. Da mesma forma, a afirmação 4 passou de 10% para 35%; a 5, de 10% para 40%; a 9, 25% para 50%; a 11, de 15% para 35%; a 14 de 20% para 40%; a 15, de 10% para 35%; a 18 de 0% para 10%; a 19 de 20% para 35% e a 20 de 15% para 30%.

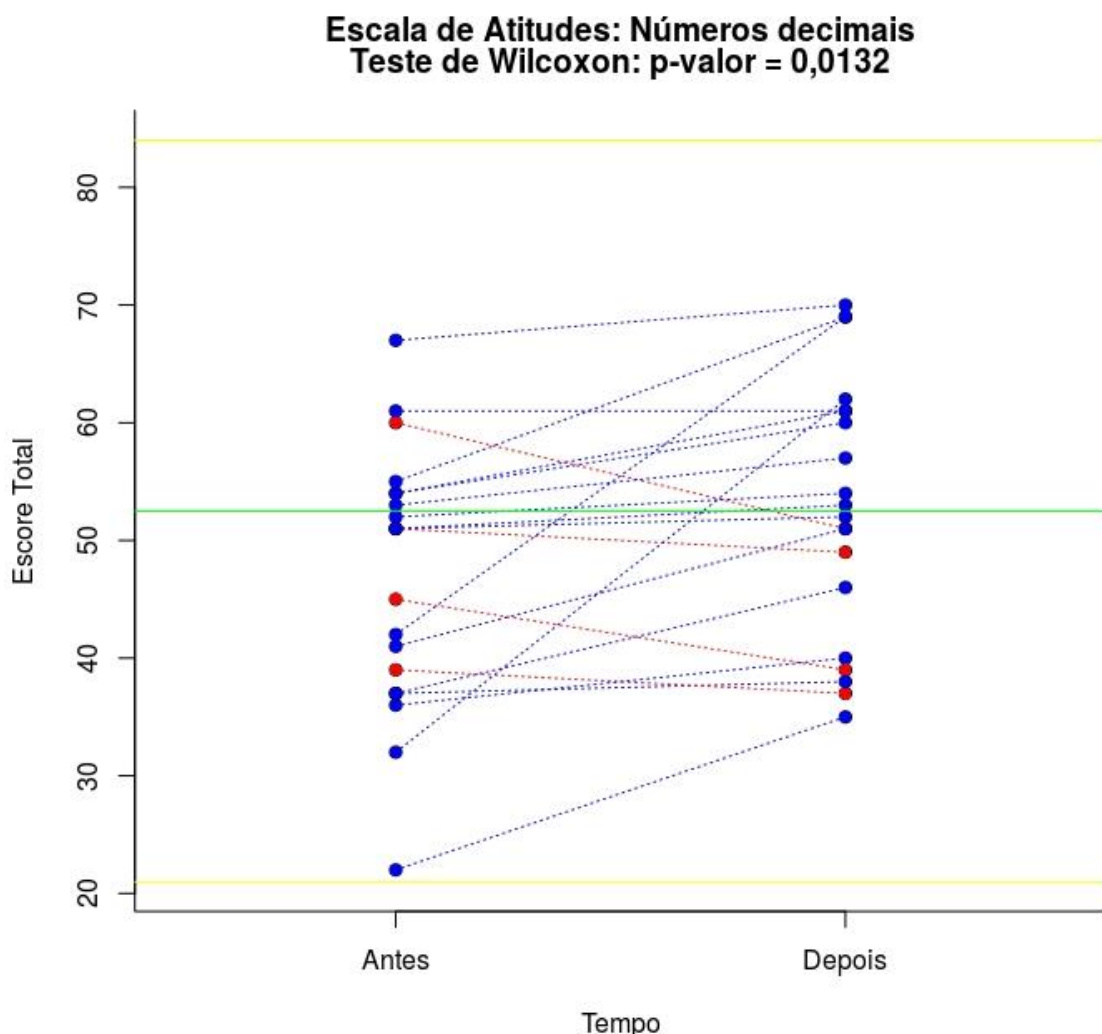
Para verificar o comportamento dos escores totais destes indivíduos, fizemos adicionalmente um gráfico de dispersão dos escores antes e depois da atividade com os jogos, por meio do qual pode-se verificar a quantidade de alunos que tiveram

escores totais aumentados depois da atividade. Assim, para analisar se houve um crescimento significativo, realizou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras pareadas dependentes.

As linhas amarelas são os limites de variação total dos escores, a linha em verde é o valor central 52,5. Destacamos em azul os alunos que tiveram escores totais aumentados depois da atividade e em vermelho aqueles que tiveram escores diminuídos depois da atividade. Notamos uma tendência de crescimento no escore total depois da atividade.

Adotando um nível de significância de 0,05, temos que há diferença significativa entre os escores totais em antes e depois da atividade para a escala de atitudes com relação aos números decimais.

Gráfico 7- Dispersão dos escores na escala de atitudes em relação aos números decimais, antes e depois da atividade com jogos



Fonte: Elaborado pela autora

5.6 Desempenho na prova

A primeira parte da prova foi constituída de oito questões abertas, por meio das quais se verificou se os alunos compreendem fração com significado de parte-todo; se resolvem situações-problema que envolvam a noção de probabilidade; se reconhecem números racionais no contexto diário e se calculam a fração de um número.

Para correção da 1ª parte da prova foi usado o critério contido no:

Quadro 20- Habilidades contempladas em cada questão e critério de correção da prova- parte 1

| Nº da questão | Habilidades | Pontos | Número de itens em cada questão | Valor de cada item |
|---------------|---|--------|---------------------------------|--------------------|
| 1 | Compreender fração com significado de parte-todo e explorar situações-problema que envolvam a noção de probabilidade (todo discreto); | 1 | 8 | 0,125 |
| 2 | Compreender fração com significado de parte-todo (todo contínuo) | 1 | 6 | 0,16 |
| 3 | Compreender fração com significado de parte-todo (todo contínuo); | 1 | 7 | 0,14 |
| 4 | Compreender fração com significado de parte-todo (todo discreto); | 1 | 8 | 0,125 |
| 5 | Compreender fração com significado de parte-todo, com representação gráfica não familiar aos alunos (todo contínuo); | 1 | 4 | 0,25 |
| 6 | Reconhecer números racionais no contexto diário (terças partes de todo contínuo); | 1 | 6 | 0,16 |
| 7 | Reconhecer números racionais no contexto diário (metades) e compreender fração com significado de parte-todo (com representação gráfica não familiar aos alunos e todo contínuo); | 1 | 2 | 0,5 |
| 8- parte 1 | - Reconhecer números racionais no contexto diário (a quarta parte) e calcular a fração de um número (todo discreto); | 1 | 4 | 0,25 |
| 8- parte 2 | - Reconhecer números racionais no contexto diário (metade, terças, quartas e sextas partes) e calcular a fração de um número (todo discreto); | 1 | 4 | 0,25 |
| 8- parte 3 | - Reconhecer números racionais no contexto diário (metade, quartas, quintas e sextas partes) e calcular a fração de um número (todo discreto); | 1 | 8 | 0,125 |

Fonte: Elaborada pela autora

As questões de número 9 até a 17 constituíram a 2ª parte da prova, sendo abertas apenas as de número 10, 11, 13, 14, 16, e 17. Por meio das suas questões foi possível verificar o desempenho dos alunos em relação às habilidades de:

reconhecer que os números racionais admitem diferentes (infinitas) representações na forma fracionária; identificar frações equivalentes; saber obter frações equivalentes a uma fração dada; relacionar representações fracionária e decimal de um mesmo número racional; compreender fração com significado de parte-todo e quociente; compreender a estrutura do sistema de numeração decimal e a representação dos submúltiplos da unidade; ler e escrever números decimais e resolver situações-problema simples que envolvam alguns dos significados dos números racionais: quociente e parte-todo;

O critério contido no quadro 21 foi utilizado para correção da 2ª parte da prova.

Quadro 21- Habilidades contempladas em cada questão e critério de correção da prova- parte 2

| Nº da questão | Habilidades | Pontos | Número de itens em cada questão | Valor de cada item |
|---------------|---|--------|---------------------------------|--------------------|
| 9- parte 1 | Reconhecer que os números racionais admitem diferentes (infinitas) representações na forma fracionária; identificar frações equivalentes; saber obter frações equivalentes a uma fração dada; | 1 | 2 | 0,5 |
| 9- parte 2 | Identificar frações equivalentes; saber obter frações equivalentes a uma fração dada; | 1 | 4 | 0,25 |
| 9- parte 3 a | Identificar frações equivalentes; saber obter frações equivalentes a uma fração dada; | 1 | 15 | 0,066 |
| 9- parte 3 b | Identificar frações equivalentes; saber obter frações equivalentes a uma fração dada e relacionar representações fracionárias e decimal de um mesmo número racional; | 1 | 12 | 0,083 |
| 10 | Estabelecer relações entre representação fracionária e decimal de um mesmo número racional e saber obter frações equivalentes a uma fração dada; | 1 | 1 | 1 |
| 11 | Saber obter frações equivalentes a uma fração dada; | 1 | 1 | 1 |
| 12- parte 1 | Compreender fração com significado de parte-todo (todo contínuo); | 1 | 20 | 0,05 |
| 12- parte 2 | Compreender alguns dos significados dos números racionais: quociente; | | | |
| 12- parte 3 | Compreender alguns dos significados dos números racionais: quociente; Compreender a estrutura do sistema de numeração decimal e a representação dos submúltiplos da unidade; ler e escrever números decimais; | | | |
| 13 | Resolver situações-problema simples que envolvam alguns dos significados dos números racionais: quociente e parte-todo; | 0,5 | 1 | 0,5 |
| 14 | Resolver situações-problema simples que envolvam alguns dos significados dos números racionais: quociente e parte-todo; | 0,5 | 1 | 0,5 |
| 15 | Ler e escrever números decimais; | 1 | 7 | 0,14 |
| 16 | Relacionar representações fracionária e decimal de um mesmo número racional | 0,5 | 1 | 0,5 |

| | | | | |
|----|--|-----|---|-----|
| 17 | Relacionar representações fracionária e decimal de um mesmo número racional. | 0,5 | 1 | 0,5 |
|----|--|-----|---|-----|

Fonte: Elaborada pela autora

Constituem a terceira parte da prova, as questões de número 18 até a de número 26, dentre as quais a 24, 25 e 26 são abertas. Nesta parte da prova avaliou-se o desempenho dos alunos em relação às habilidades de: relacionar a representação fracionária e decimal de um mesmo número racional; estabelecer relações entre conceitos e linguagens: frações/decimais/porcentagem e resolver situações- problema que envolvam o uso de medidas de comprimento, massa e capacidade, representadas na forma decimal.

Quadro 22- Habilidades contempladas em cada questão e critério de correção da prova- parte 3

| Nº da questão | Habilidades | Pontos | Número de itens em cada questão | Valor de cada item |
|---------------|---|--------|---------------------------------|--------------------|
| 18- parte 1 | Relacionar representações fracionária e decimal de um mesmo número racional; | 1 | 2 | 0,5 |
| 18- parte b | Relacionar representações fracionária e decimal de um mesmo número racional; | 1 | 1 | 1 |
| 19 | Estabelecer relações entre conceitos e linguagens: frações/decimais/porcentagem; | 1 | 8 | 0,125 |
| 20 | Estabelecer relações entre conceitos e linguagens: frações/decimais/porcentagem e saber obter frações equivalentes a uma fração dada; | 1 | 4 | 0,25 |
| 21 | Estabelecer relações entre conceitos e linguagens: frações/decimais/porcentagem; | 1 | 8 | 0,125 |
| 22 | Estabelecer relações entre conceitos e linguagens: frações/decimais/porcentagem; | 1 | 5 | 0,2 |
| 23 | Estabelecer relações entre conceitos e linguagens: frações/decimais/porcentagem; | 1 | 7 | 0,14 |
| 24 | Estabelecer relações entre conceitos e linguagens: frações/decimais/porcentagem; | 1 | 1 | 1 |
| 25 | Estabelecer relações entre conceitos e linguagens: frações/decimais/porcentagem; | 1 | 1 | 1 |
| 26 | Resolver situações- problema que envolvam o uso de medidas de comprimento, massa e capacidade, representadas na forma decimal. | 1 | 1 | 1 |

Fonte: Elaborada pela autora

A quarta e última parte teve o maior número de questões, 23 (vinte e três) no total, todas abertas. As habilidades avaliadas foram: relacionar a representação fracionária e decimal de um mesmo número racional; saber obter frações equivalentes a uma fração dada; compreender alguns dos significados dos números racionais: quociente; resolver situações- problema simples que envolvam alguns dos

significados dos números racionais: quociente e parte-todo; resolver situações-problema que envolvam o uso da porcentagem no contexto diário, como 10%, 20%, 50%, 25%; calcular a fração de um número; estabelecer relações entre conceitos e linguagens: frações/decimais/porcentagem; compreender o uso do conectivo “de” na linguagem escrita/oral quando associado a uma operação com frações; explorar a ideia de probabilidade em situações-problema simples; e resolver situações-problema que envolvam o uso de medidas de comprimento, massa e capacidade, tempo representadas na forma fração.

Quadro 23- Habilidades contempladas em cada questão e critério de correção da prova- parte 4

| Nº da questão | Habilidade avaliada | Pontos | Número de itens em cada questão | Valor de cada item |
|---------------|--|--------|---------------------------------|--------------------|
| 27 | Relacionar representação fracionária e decimal de um mesmo número racional; saber obter frações equivalentes a uma fração dada e compreender alguns dos significados dos números racionais: quociente; | 0,5 | 1 | 0,5 |
| 28 | Resolver situações-problema simples que envolvam alguns dos significados dos números racionais: quociente e parte-todo; resolver situações-problema que envolvam o uso da porcentagem no contexto diário, como 10%, 20%, 50%, 25%; calcular a fração de um número; estabelecer relações entre conceitos e linguagens: frações/decimais/porcentagem; compreender o uso do conectivo “de” na linguagem escrita/oral quando associado a uma operação com frações. | 0,75 | 1 | 0,75 |
| 29 | Relacionar representação fracionária e decimal de um mesmo número racional; | 0,25 | 1 | 0,25 |
| 30 | Estabelecer relações entre conceitos e linguagens: frações/decimais/porcentagem; resolver situações-problema que envolvam o uso da porcentagem no contexto diário, como 10%, 20%, 50%, 25% e calcular a fração de um número (todo discreto); | 0,5 | 1 | 0,5 |
| 31 | Calcular a fração de um número (todo discreto) | 0,5 | 1 | 0,5 |
| 32 | Relacionar representação fracionária e decimal de um mesmo número racional; | 0,25 | 1 | 0,25 |
| 33 | Estabelecer relações entre conceitos e linguagens: frações/decimais/porcentagem; | 0,5 | 1 | 0,5 |
| 34 | Explorar a ideia de probabilidade em situações-problema simples; | 0,5 | 1 | 0,5 |
| 35 | Explorar a ideia de probabilidade em situações-problema simples; | 0,25 | 1 | 0,25 |
| 36 | Resolver situações-problema que envolvam o uso de medidas de comprimento, massa e capacidade, representadas na forma decimal; | 0,5 | 1 | 0,5 |
| 37 | Resolver situações-problema que envolvam o uso de medidas de comprimento, massa e capacidade, tempo representadas na forma | 0,25 | 1 | 0,25 |

| | | | | |
|----|--|------|---|------|
| | fração; | | | |
| 38 | Resolver situações-problema simples que envolvam alguns dos significados dos números racionais: quociente e parte-todo e saber obter frações equivalentes a uma fração dada; | 0,5 | 1 | 0,5 |
| 39 | Relacionar representação fracionária e decimal de um mesmo número racional; | 0,25 | 1 | 0,25 |
| 40 | Resolver situações- problema que envolvam o uso de medidas de comprimento, massa e capacidade, tempo representadas na forma fração; | 0,5 | 1 | 0,5 |
| 41 | Calcular a fração de um número; | 0,5 | 1 | 0,5 |
| 42 | Relacionar representação fracionária e decimal de um mesmo número racional e compreender fração com significado de parte-todo (todo discreto); | 0,5 | 1 | 0,5 |
| 43 | Relacionar representação fracionária e decimal de um mesmo número racional; | 0,25 | 1 | 0,25 |
| 44 | Relacionar representação fracionária e decimal de um mesmo número racional e compreender fração com significado de quociente (todo contínuo); | 0,5 | 1 | 0,5 |
| 45 | Estabelecer relações entre conceitos e linguagens: frações/decimais/porcentagem; | 0,25 | 1 | 0,25 |
| 46 | Explorar a ideia de probabilidade em situações-problema simples; | 0,5 | 1 | 0,5 |
| 47 | Compreender fração com significado de parte-todo e saber obter frações equivalentes a uma fração dada; | 0,5 | 1 | 0,5 |
| 48 | Estabelecer relações entre conceitos e linguagens: frações/decimais/porcentagem; resolver situações-problema que envolvam o uso da porcentagem no contexto diário, como 10%, 20%, 50%, 25%; saber obter frações equivalentes a uma fração dada e calcular a fração de um número; | 0,5 | 1 | 0,5 |
| 49 | Estabelecer relações entre conceitos e linguagens: frações/decimais/porcentagem. | 0,5 | 1 | 0,5 |

Fonte: Elaborada pela autora

Utilizando os critérios expostos nos quadros 20 a 23, procedeu-se à correção da prova (1ª etapa). Os resultados alcançados pelos alunos foram tabulados e apresentados na Tabela 24. A partir do desempenho dos alunos obteve-se a média da turma em cada uma das partes, constatando-se que na 1ª etapa a turma alcançou maior média na parte 2 da prova.

Quadro 24- Desempenho alcançado na prova- 1ª etapa da pesquisa

| | Parte 1 | Parte 2 | Parte 3 | Parte 4 | Desempenho geral |
|---|---------|---------|---------|---------|------------------|
| A1- aluno 1 | 6,4 | 4 | 5 | 3,3 | 4,7 |
| A2- aluno 2 | 9,5 | 9,9 | 10 | 8,8 | 9,6 |
| A3- aluno 3 | 8,8 | 9,5 | 8,5 | 8,8 | 9,0 |
| A4- aluno 4 | 9,4 | 9,8 | 10 | 8,8 | 9,5 |
| A5- aluno 5 | 6 | 8,7 | 7,4 | 3,8 | 6,5 |
| A6- aluno 6 | 6,4 | 7,7 | 7,6 | 8,5 | 7,6 |
| A7- aluno 7 | 6,7 | 8 | 6,5 | 8,5 | 7,5 |
| A8- aluno 8 | 6 | 9,8 | 3,2 | 4,8 | 6 |
| A9- aluno 9 | 3 | 1 | 4,3 | 2,3 | 2,7 |
| A10- aluno 10 | 9,8 | 9 | 9 | 8,3 | 9 |
| A11- aluno 11 | 7,8 | 9 | 7,5 | 8 | 8 |
| A13- aluno 13 | 7,1 | 9,7 | 7 | 8 | 8 |
| A14- aluno 14 | 9 | 8,9 | 7 | 9 | 8,5 |
| A16- aluno 16 | 5,3 | 0 | 3 | 2 | 2,6 |
| A18- aluno 18 | 6,7 | 8 | 5,3 | 5,5 | 6,4 |
| A19- aluno 19 | 9,8 | 8,8 | 9,5 | 9 | 9,3 |
| A20- aluno 20 | 6,7 | 8,6 | 7,5 | 5 | 7 |
| A21- aluno 21 | 9 | 10 | 10 | 8,3 | 9,3 |
| A22- aluno 22 | 4 | 5,5 | 5,8 | 5,3 | 5,1 |
| A24- aluno 24 | 3,4 | 8,3 | 5,5 | 4,3 | 5,3 |
| Desempenho geral em cada parte da prova | 7,0 | 7,7 | 7,0 | 6,5 | 7,1 |

Fonte: Elaborada pela autor

Utilizando os critérios expostos nos quadros 20 a 23, procedeu-se à correção da prova (2ª etapa). Os resultados alcançados pelos alunos foram tabulados e apresentados na Tabela 25. A partir do desempenho dos alunos obteve-se a média da turma em cada uma das partes, constatando-se que na 2ª etapa a turma também alcançou maior média na parte 2 da prova.

Quadro 25- Desempenho alcançado na prova- 2ª etapa da pesquisa

| | Parte 1 | Parte 2 | Parte 3 | Parte 4 | Desempenho geral |
|---|---------|---------|---------|---------|------------------|
| A1- aluno 1 | 6,4 | 6 | 6 | 4,3 | 5,7 |
| A2- aluno 2 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| A3- aluno 3 | 8,5 | 9,9 | 10 | 9 | 9,3 |
| A4- aluno 4 | 9,4 | 10 | 10 | 10 | 9,8 |
| A5- aluno 5 | 6 | 8,8 | 9 | 8,6 | 8,1 |
| A6- aluno 6 | 6,9 | 7,8 | 7,8 | 9,5 | 8 |
| A7- aluno 7 | 7 | 8,1 | 8,2 | 9,2 | 8,1 |
| A8- aluno 8 | 6 | 9,8 | 3,2 | 5 | 6 |
| A9- aluno 9 | 3 | 2 | 4,3 | 3,8 | 2,8 |
| A10- aluno 10 | 10 | 9 | 10 | 9 | 9,5 |
| A11- aluno 11 | 8,4 | 9 | 10 | 9 | 9,1 |
| A13- aluno 13 | 8,1 | 9,7 | 7 | 8,5 | 8,3 |
| A14- aluno 14 | 9,5 | 10 | 8 | 9,5 | 9,2 |
| A16- aluno 16 | 5,3 | 0 | 3 | 2 | 2,6 |
| A18- aluno 18 | 6,7 | 9 | 5,3 | 6,5 | 6,9 |
| A19- aluno 19 | 9,8 | 9,5 | 10 | 9,5 | 9,7 |
| A20- aluno 20 | 7,2 | 8,3 | 8,9 | 8 | 8,1 |
| A21- aluno 21 | 10 | 10 | 9,5 | 9,5 | 9,7 |
| A22- aluno 22 | 5,5 | 5 | 5,8 | 6,5 | 5,7 |
| A24- aluno 24 | 3,8 | 8,8 | 6 | 6,3 | 6,2 |
| Desempenho geral em cada parte da prova | 7,4 | 8,0 | 7,6 | 7,7 | 7,6 |

Fonte: Elaborada pela autora

Comparando os resultados alcançados na 1ª e na 2ª aplicação da prova, respectivamente na 1ª e na 2ª etapa da pesquisa, constatou-se que dentre os 20 alunos que realizaram a prova, apenas dois não tiveram sua pontuação aumentada após as atividades com os jogos. Assim, a média de desempenho da classe, na 1ª etapa foi de 7,0 para 7,6 na 2ª etapa, o que representa um aumento de 8,6%.

Quadro 26- Comparação entre os Desempenhos alcançados na 1ª e na 2ª etapa da pesquisa

| | Desempenho 1ª etapa (pontos) | Desempenho 2ª etapa (pontos) | Aumentou (pontos) | Manteve (pontos) |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|---------------------|
| A1- aluno 1 | 4,7 | 5,7 | 1 | |
| A2- aluno 2 | 9,6 | 10 | 0,4 | |
| A3- aluno 3 | 9,0 | 9,3 | 0,3 | |
| A4- aluno 4 | 9,5 | 9,8 | 0,3 | |
| A5- aluno 5 | 6,5 | 8,1 | 1,6 | |
| A6- aluno 6 | 7,6 | 8 | 0,4 | |
| A7- aluno 7 | 7,5 | 8,1 | 0,6 | |
| A8- aluno 8 | 6 | 6 | 0 | * |
| A9- aluno 9 | 2,7 | 2,8 | 0,1 | |
| A10- aluno 10 | 9 | 9,5 | 0,5 | |
| A11- aluno 11 | 8 | 9,1 | 1,1 | |
| A13- aluno 13 | 8 | 8,3 | 0,3 | |
| A14- aluno 14 | 8,5 | 9,2 | 0,7 | |
| A16- aluno 16 | 2,6 | 2,6 | 0 | * |
| A18- aluno 18 | 6,4 | 6,9 | 0,5 | |
| A19- aluno 19 | 9,3 | 9,7 | 0,4 | |
| A20- aluno 20 | 7 | 8,1 | 1,1 | |
| A21- aluno 21 | 9,3 | 9,7 | 0,4 | |
| A22- aluno 22 | 5,1 | 5,7 | 0,6 | |
| A24- aluno 24 | 5,3 | 6,2 | 0,9 | |
| Média da classe | 7,0 | 7,6 | 0,6 (8,6%) | |

Fonte: Elaborada pela autora

6 PRODUTO EDUCACIONAL

6.1 Introdução

Durante o processo de elaboração dos jogos houve sempre a preocupação de concebê-los como instrumento que carrega em seu cerne a confluência de dois aspectos importantes e não contrários como se entendeu por muito tempo, a seriedade e a alegria. E ainda com potencial para contribuir com a construção de aprendizagens de conceitos, procedimentos que façam sentido ao aluno, bem como de atitudes. Enfim, que possibilite ao aluno jogar pensando sobre o que está fazendo.

Outro ponto sobre o qual se refletiu foi: quando, ou seja, com que finalidade usar jogos. Para introduzir um assunto, para fazer levantamento dos conhecimentos prévios, para aplicar um conteúdo ou procedimento, retomar ou aprofundar algo que já foi trabalhado, avaliar, autoavaliar e recuperar?

O Caderno Jogos na Alfabetização Matemática, no âmbito do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa nos indica que:

É importante observar que o jogo pode propiciar a construção de conhecimentos novos, um aprofundamento do que foi trabalhado ou ainda, a revisão de conceitos já aprendidos, servindo como um momento de avaliação processual pelo professor e de autoavaliação para o aluno. Trabalhado de forma adequada, além dos conceitos, o jogo possibilita aos alunos desenvolver a capacidade de organização, análise, reflexão e argumentação, uma série de atitudes como: aprender a ganhar e a lidar com o perder, aprender a trabalhar em equipe, respeitar regras, entre outras. No entanto, para que o ato de jogar na sala de aula se caracterize como uma metodologia que favoreça a aprendizagem, o papel do professor é essencial. Sem a intencionalidade pedagógica do professor, corre-se o risco de se utilizar o jogo sem explorar seus aspectos educativos, perdendo grande parte de sua potencialidade (BRASIL, 2014, p. 5).

Neste sentido, Macedo, Petty e Passos (2007) afirmam que quando se quer desenvolver um trabalho com jogos a organização, o planejamento e a avaliação durante todo o processo são essenciais e esclarecem pontos importantes a serem observados:

- saber o que se quer desenvolver, onde se quer chegar, tendo clareza quanto ao seu objetivo;
- para quem ou quem vai participar do jogo, quem são os sujeitos, qual sua faixa etária;

- com quês materiais;
- onde e quando, ou seja, em qual espaço, quanto tempo vou precisar e quanto tempo tenho;
- como, ou seja, qual será a dinâmica, os procedimentos que serão utilizados para desenvolver o trabalho, do começo ao fim, das instruções até a finalização do trabalho;
- qual será a função do professor no jogo, pois ele pode só apresentar o jogo, ou atuar com jogador, ou assistir uma partida, ser juiz ou circular pela sala;
- proximidade a conteúdos específicos ou temas;
- avaliação da proposta considerando os procedimentos adotados, os resultados alcançados e os impactos gerados;
- continuidade, periodicidade na utilização de jogos.

6.2 Objetivos

Gerais

Disponibilizar um conjunto de jogos que poderá ser utilizado como recurso pedagógico através do qual o usuário será posto em contato com:

- conteúdos, conceitos, procedimentos relativos à habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional;
- o trabalho em grupo e todas as condições necessárias para que ele ocorra;
- as regras e a necessidade de entendê-las e respeitá-las;
- situações que possibilitem o desenvolvimento das capacidades de atenção, concentração, organização, respeito, tolerância e autonomia, com certa dose de prazer, alegria e ludicidade.

Específicos

- identificar as habilidades referentes aos números fracionários e decimais que são trabalhadas do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, avaliadas no 9º por meio do SARESP e que os alunos têm baixo desempenho;
- Investigar os jogos já existentes referentes aos números fracionários e decimais pertinentes aos anos finais do ensino fundamental;

- Identificar entre os jogos já existentes referentes aos números fracionários e decimais pertinentes aos anos finais do ensino fundamental os que se referem à habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional;
- Criar jogos referentes à habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional;
- Aplicar jogos referentes à habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional.

6.3 Metodologia do Produto

Tendo como ponto de partida a habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional pelos motivos já expostos aqui, se pesquisou primeiramente os jogos já existentes encontrando uma variedade de dominós e bingos. Após então, esboçou-se a elaboração de outros para serem utilizados com os alunos.

Para decidir sobre quais jogos seriam construídos e como seriam suas peças, foi necessário planejar e desenvolver um trabalho de sondagem dos saberes dos alunos, público alvo deste trabalho, a respeito dos números fracionários e decimais. Para esta finalidade foi utilizado um questionário contendo nove perguntas (Apêndice E). Também foram propostas doze situações- problema (Apêndice F), resolvidas pelos alunos num trabalho em duplas, já descrito no espaço deste trabalho.

Após o diagnóstico possibilitado por estes instrumentos, decidiu-se pela elaboração de quatro jogos: dominó em três versões, jogo da memória em duas versões, rouba montes e trilha em três versões.

Importante mencionar que todos os jogos produzidos foram testados antes de serem utilizados com os alunos, público- alvo da presente pesquisa, considerando ser ponto essencial “experimentá-los”, eliminando equívocos, possibilitando maior conhecimento em relação ao jogo para então usá-lo com todos os alunos:

Com vistas a se preparar para as situações que podem ocorrer durante o jogo, tanto do ponto de vista pedagógico como do ponto de vista das atitudes em sala de aula, em primeiro lugar, o professor deverá conhecer o jogo com o qual irá trabalhar. É importante que se jogue várias vezes antes de leva-lo para a sala de aula. Melhor ainda se jogá-lo com crianças da mesma faixa etária de seus alunos. Isto porque somente no ato de jogar é que se poderá perceber potencialidades e limitações deste ou daquele jogo (BRASIL, 2014, p. 6).

Ao testá-los, constatou-se que as três versões do dominó não atendiam às necessidades de aprendizagem dos respectivos alunos quanto à habilidade foco neste estudo. Assim, decidiu-se trabalhar apenas com os outros jogos já mencionados.

O próximo passo foi a aplicação dos jogos, sendo o trabalho organizado com a participação da direção, do professor coordenador e dos professores do 9º ano, já no segundo semestre de 2019 possibilitando a construção de um caderno com os mesmos, produto educacional fruto desta pesquisa, denominado “Jogos para divertir e aprender números racionais”, elaborado seguindo uma estrutura que contém os procedimentos a serem adotados antes, durante e após o uso dos jogos, as habilidades contempladas, as instruções para se jogar cada um deles e as peças que os compõem para serem destacadas.

6.4 Os Jogos propostos e sua relação com habilidades do Currículo do Ensino Fundamental

A partir da definição das habilidades relacionadas ao conjunto dos números racionais contempladas nas Situações de Aprendizagem do Currículo Oficial do Estado de São Paulo do Ensino Fundamental, anos iniciais e finais, foi possível discriminar, dentre essas, aquelas que também podem ser desenvolvidas pelo uso dos jogos propostos aqui, pois essas dialogam com a de reconhecer as diferentes representações de um número racional:

No 4º ano:

- Compreender alguns dos significados dos números racionais: quociente e parte-todo;
- Resolver situações-problema simples que envolvam alguns dos significados dos números racionais: quociente e parte-todo;
- Ler números racionais de uso frequente na representação fracionária;
- Reconhecer números racionais no contexto diário (metades e terças partes);
- Estabelecer relações entre representação fracionária e decimal de um mesmo número racional;

- Estabelecer relações entre diferentes representações fracionárias de um número racional (noção de equivalência).

No 5º ano:

- Reconhecer números racionais no contexto diário, fazendo a leitura dos números racionais de uso frequente, na representação fracionária e decimal;
- Identificar fração com significado de parte-todo;
- Reconhecer que os números racionais admitem diferentes (infinitas) representações na forma fracionária;
- Relacionar representações fracionárias e decimal de um mesmo número racional.
- Identificar frações equivalentes.
- Identificar e produzir diferentes escritas nas representações fracionária e decimal com o apoio em representações gráficas.
- Fazer leitura de informações apresentadas por meio de porcentagens, divulgadas na mídia e presentes em folhetos comerciais.

No 6º ano:

- Saber obter frações equivalentes a uma fração dada;
- Calcular a fração de um número;
- Compreender a estrutura do sistema de numeração decimal e a representação dos submúltiplos da unidade;
- Ler e escrever números decimais;
- Reconhecer a correspondência entre frações decimais e a notação decimal;
- Compreender as equivalências entre números decimais;
- Efetuar transformações: décimos em centésimos, unidades em milésimos etc

No 7º ano:

- Estabelecer relações entre conceitos e linguagens: frações/decimais/porcentagem;
- Saber identificar e reconhecer informações numéricas que envolvem frações e decimais em contextos diversificados;
- Utilizar a ideia de equivalência como um recurso na resolução de problemas aritméticos com frações;

- Compreender o uso do conectivo “de” na linguagem escrita/oral quando associado a uma operação com frações;
- Compreender o conceito de razão na Matemática.

No 8º ano

- Organizar um conjunto de elementos em classes de equivalência por meio de uma propriedade dada. (Os racionais como mostruário das frações);
- Comparar distintos significados da ideia de fração, compreendendo suas semelhanças e diferenças;
- Compreender o conjunto dos números racionais reconhecendo cada número racional como um representante de uma classe de frações equivalentes.

No 9º ano:

- Observar regularidades numéricas e fazer generalizações- números racionais e sua escrita decimal.

Desta forma, os jogos produzidos no espaço desta pesquisa podem ser explorados a partir do 4º ano do Ensino Fundamental, o que não equivale afirmar que podem ser usados sem se considerar as características da turma e os objetivos que se quer atingir, entre outros. Assim, de acordo com essas ponderações, há que se decidir sobre eventuais alterações no conteúdo da peças ou cartas ou trilhas e até mesmo das regras, desde que isso seja feito para tornar o material mais significativo para quem vai jogar.

Além das habilidades já descritas e dialogando com elas, outro aspecto subsidiou a decisão quanto aos jogos e cada uma de suas peças. Se o que se quer é colocar o aluno em contato com diversificas situações por meio das quais possam reconhecer as diferentes representações de um número racional, há que se explorar as ideias associadas ao número fracionário, quais sejam: número, medida, parte-todo, quociente, razão e operador, uma ampliação ao que vem proposto nos PCN (1998, p. 102) onde aos racionais associou-se apenas três significados: “relação parte/todo, divisão e razão”.

À fração pode-se associar o significado de **número**, “escrito na forma a/b , ou como decimal” (JUSTULIN, 2009, p. 63, grifo nosso).

Para a realização de certas jogadas os alunos tiveram que transformar frações em decimais ou decimais em frações. Também tiveram que representar por meio de

fração ou decimal alguma representação gráfica ou vice-versa. Esta ideia esteve presente nos jogos elaborados e aplicados na presente pesquisa e os alunos demonstraram certa familiaridade com ele.

A fração como **medida**. Como exemplos Justulin (2009, p. 64, grifo nosso) se refere à, por exemplo:

composição de um suco de laranja em que são necessárias duas medidas do concentrado da fruta para cinco medidas de água. Neste caso, são envolvidas quantidades contínuas”. Outro exemplo desse significado das frações é a probabilidade de ocorrência de um determinado evento. As variáveis envolvidas são discretas. Por exemplo: Em uma rifa escolar, foram feitos 300 bilhetes para concorrer a um aparelho de DVD. Minha família comprou 25 bilhetes. Qual a probabilidade de ganharmos o prêmio?

Este sentido foi mais explorado nas situações-problema (Apêndice F) e prova (Apêndice H) e os alunos têm pouca familiaridade com ele.

Fração com significado de **parte-todo**. “A ideia de parte de um todo, que está fortemente associada às frações é entendida como uma partição de um todo em n partes iguais” (JUSTULIN, 2009, p. 64, grifo nosso). Este foi o significado mais compreendido pelos alunos para todos contínuos. Para os discretos, as dificuldades começaram a despontar.

Por meio dos jogos propostos e aplicados com os alunos nas oficinas esta ideia foi bastante explorada.

Fração associada à ideia de **quociente**. A mesma autora (2009, p. 65) explica que é “uma extrapolação da relação parte-todo nas situações em que o número de partes a serem tomadas é maior que as partições feitas no todo”.

Inicialmente os alunos demonstraram bastante dificuldades para o entendimento quanto a esta ideia, mas com os jogos propostos pode-se observar um avanço em relação ao mesmo.

Fração associada à ideia de **razão**. “A razão pode ser entendida como uma relação entre grandezas da mesma espécie ou como um quociente entre dois números ” (JUSTULIN, 2009, p. 65, grifo nosso)

Nos jogos aqui elaborados e aplicados houve uma preferência pelo segundo sentido, onde se explorou bastante a porcentagem.

O último sentido é o de fração associada à ideia de **operador**. Segundo Justulin (2009, p. 66, grifo nosso) “esse significado atribui à fração um papel de transformador, algo que atua sobre um número e o modifica”. Este foi um sentido

bastante explorado nos jogos propostos para os alunos, porém, da mesma forma, foi possível constatar certa dificuldade dos alunos para trabalharem com todos contínuos, inclusive com frações de uso no contexto diário como terços, quartos, quintos, e sextos.

Os PCN (1997, p. 100) do 1º e 2º ciclo, o que hoje equivale ao período que vai do 1º ao 5º ano do EF, já apontavam que:

Embora as representações fracionárias e decimais dos números racionais sejam conteúdos desenvolvidos nos ciclos iniciais, o que se constata é que os alunos chegam ao terceiro ciclo sem compreender os diferentes significados associados a esse tipo de número e tampouco os procedimentos de cálculo, em especial os que envolvem os racionais na forma decimal.

Já os PCN (1998, p. 101) do 3º e 4º ciclo, (anos finais do EF) “indicam que as dificuldades encontradas, possivelmente deve-se ao fato de que a aprendizagem dos números racionais supõe rupturas com ideias construídas para os números naturais”, tais como:

Figura 9- Rupturas ente os números Naturais e os Racionais

- cada número racional pode ser representado por diferentes (e infinitas) escritas fracionárias: por exemplo, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{3}{9}$, $\frac{4}{12}$,... são diferentes representações de um mesmo número;
- a comparação entre racionais: acostumados com a relação $3 > 2$, terão de compreender uma desigualdade que lhes parece contraditória, ou seja, $\frac{1}{3} < \frac{1}{2}$;
- se o “tamanho” da escrita numérica, no caso dos naturais, é um bom indicador da ordem de grandeza ($8345 > 83$), a comparação entre 2,3 e 2,125 já não obedece ao mesmo critério;
- se, ao multiplicar um número natural por outro natural (sendo este diferente de 0 ou 1) a expectativa é a de encontrar um número maior que ambos, ao multiplicar 10 por $\frac{1}{2}$ se surpreenderão ao ver que o resultado é menor do que 10;
- se a seqüência dos números naturais permite estabelecer sucessor e antecessor, para os racionais isso não faz sentido, uma vez que entre dois números racionais quaisquer é sempre possível encontrar outro racional; assim, o aluno deverá perceber que entre 0,8 e 0,9 estão números como 0,81, 0,815 ou 0,87.

Fonte: PCN (1997, p. 101)

7- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como tema a relação entre jogos, atitudes e desempenho. Seu ponto de partida foi a análise dos resultados alcançados pelos alunos do 9º ano do EF em matemática no SARESP de 2012 a 2018, que evidenciou que sistematicamente, nesse período, os resultados em relação aos números fracionários e decimais foram ruins, com destaque para a habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional.

Diante de tal quadro, observando que são alunos dos anos finais do EF, pensou-se na diversidade de ferramentas pedagógicas já existentes, mas que ainda são pouco utilizadas pelos professores dessa etapa. Desta reflexão nasce o interesse pelos jogos.

Porém, não se trata apenas de relacionar o uso de jogos com o desempenho dos alunos. É importante investigar a relação dos alunos com a matemática e neste caso, com os números fracionários e decimais também. Daí a inserção do componente atitude nesta pesquisa.

Portanto, o tema desta pesquisa engloba desempenho, jogos e atitudes a partir da qual se propôs o objetivo geral de pesquisar e criar jogos como recurso pedagógica com potencial para criar situações e experiências favoráveis ao ensino das diferentes representações de um número racional, impactando positivamente nas atitudes dos alunos dos anos finais do EF em relação a esses números, bem como no desempenho em tarefas relacionadas a eles.

Pode-se afirmar que tal objetivo foi alcançado, tendo em vista que foram elaborados e aplicados três jogos (jogo da memória em duas versões, rouba monte e trilhas em três versões) por meio dos quais alunos exploraram conteúdos, conceitos, procedimentos relativos à habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional.

Além disso, a análise da escala de atitudes em relação às frações demonstrou que antes da aplicação dos jogos o escore mínimo foi de 26, o máximo de 61 e o escore médio igual a 44,5. Já no momento depois, tem-se o valor mínimo igual a 41, o máximo a 68 e o escore médio a 53,2. Portanto, houve um aumento dos escores mínimos de 26 para 41 e dos máximos de 61 para 68, gerando um escore médio no primeiro momento igual a 44,5 e no segundo momento de 53,2.

Os alunos com escore total acima do valor central (52,5) foram classificados como 'acima da média', o que significa que têm atitudes positivas em relação às frações. Já os alunos com escore total abaixo de 52,5, foram classificados como 'abaixo da média', ou seja, apresentaram atitudes negativas em relação às frações.

Os dados coletados ainda nos mostraram que antes das atividades experimentais com os jogos 17 alunos estavam abaixo da média e no momento depois caiu para 9 alunos.

A análise da escala de atitudes em relação aos números decimais demonstrou que antes da aplicação dos jogos o escore mínimo foi de 22, o máximo de 67 e o escore médio igual a 47. Já no momento depois, tem-se o valor mínimo igual a 35, o máximo a 70 e o escore médio a 52,7. Portanto, houve um aumento dos escores mínimos de 22 para 35 e dos máximos de 67 para 70, gerando um escore médio no primeiro momento igual 47 e no segundo momento de 52,7.

Os alunos com escore total acima do valor central (52,5) foram classificados como 'acima da média', o que significa que têm atitudes positivas em relação aos números decimais. Já os alunos com escore total abaixo de 52,5, foram classificados como 'abaixo da média', ou seja, apresentaram atitudes negativas em relação aos números decimais.

Os dados coletados ainda nos mostraram que antes das atividades com os jogos 13 alunos estavam abaixo da média e no momento depois caiu para 10 alunos.

Pode-se concluir então que o número de alunos com atitudes positivas em relação às frações saltou de 3 para 11, após a realização das oficinas com os jogos. E em relação aos decimais de 7 para 10. Ou seja, os jogos impactaram mais as atitudes em relação às frações.

Em relação ao desempenho dos alunos verificou-se por meio do instrumento prova, que dos 20 alunos que fizeram a mesma na 1ª etapa da pesquisa, 18 tiveram o desempenho melhorado quando aplicada na 2ª etapa da pesquisa, ou seja, após as oficinas com os jogos, o que corresponde dizer que 90 % dos alunos tiveram o seu desempenho aumentado. Vale ressaltar que o aumento na pontuação na 2ª aplicação da prova em relação a 1ª variou de 0,1 a 1,6 pontos apenas, alcançando portanto, um incremento máximo de 24,6%.

Portanto, o uso de jogos impactou no desempenho dos alunos e em suas atitudes em relação aos números fracionários e decimais.

Visando atingir o objetivo geral desta pesquisa, estabeleceu-se objetivos específicos, sendo o primeiro deles analisar o desempenho em matemática dos alunos do 9º ano do EF no SARESP de 2012 a 2018. Tal objetivo foi atendido, considerando o estudo realizados a partir dos dados contidos nos Boletins SARESP dos referidos anos, bem como dos apresentados na Plataforma Foco Aprendizagem por meio dos quais pode-se identificar: as médias de desempenho da Rede Estadual de Ensino de São Paulo; a distribuição percentual dos alunos da Rede Estadual de Ensino de São Paulo por nível de proficiência; as médias de desempenho da Diretoria de Ensino- Região de Lins; a distribuição percentual dos alunos da Diretoria de Ensino- Região de Lins por nível de proficiência; as médias de desempenho da Escola onde ocorreu a presente pesquisa; a distribuição percentual dos alunos da Escola por nível de proficiência; as habilidades referentes aos números racionais trabalhadas do 6º ao 9º ano do EF, avaliadas no 9º por meio do SARESP e por fim, o desempenho dos alunos do 9º ano da Escola, referente às habilidades relacionadas aos números racionais.

O segundo objetivo específico que se propôs foi o de investigar as atitudes dos alunos do 9º ano do EF em relação à matemática e de modo específico, em relação aos números fracionários e decimais.

Pode-se afirmar que tal objetivo também foi contemplado, sendo utilizados os instrumentos de coleta de dados descritos a seguir, respondidos por 20 alunos do 9º ano do E.F de uma escola estadual pertencente à Diretoria de Ensino – Região de Lins:

- na 1ª etapa da pesquisa: questionário informativo do aluno, escalas de atitudes em relação à matemática, às frações e aos números decimais, esta última validada por Dugaich e Pirola, 2019, cujo coeficiente de Alpha de Cronbach foi de 0,9535 evidenciando que o questionário está válido;

- na 2ª etapa da pesquisa, foram aplicadas somente as escalas de atitudes em relação às frações e aos números decimais, sendo calculado novamente o valor do coeficiente de Alpha de Cronbach que nesta etapa foi de 0,9395 evidenciando que o questionário está válido.

O terceiro objetivo específico proposto foi o de investigar como o uso dos jogos pode contribuir para o ensino e a aprendizagem dos números racionais, sobretudo para o reconhecimento das diferentes representações de um número racional.

Em relação a este objetivo, a presente pesquisa verificou que os jogos pedagógicos produzidos pela pesquisadora e utilizados para realização das atividades experimentais junto aos alunos contribuíram para o ensino e para a aprendizagem em matemática, gerando situações ou experiências agradáveis para os alunos, provocando neles maior interesse, atenção, foco, vontade de acertar, mais disposição para colocar em jogo o que sabiam, arriscaram mais e demonstraram por meio de suas ações que o medo de errar não se faz tão presente. Portanto, gerando nos alunos atitudes mais positivas em relação às frações e aos números decimais.

Constituiu-se no quarto objetivo específico da presente pesquisa, construir, testar e apresentar um caderno de jogos pedagógicos contendo sugestão de procedimentos para o antes, o durante e o depois dos jogos, as habilidades contempladas, instruções para se jogar cada um deles e as peças que os compõem para serem destacadas.

Buscando atender a esse objetivo, primeiramente se investigou os jogos já existentes referentes aos números fracionários e decimais pertinentes aos anos finais do ensino fundamental. Em seguida, se identificou os que se referiam à habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional para só então se iniciar o processo de criação de jogos referentes a essa habilidade pela pesquisadora.

Assim, pode-se afirmar que tal objetivo foi atingido através da elaboração do produto educacional denominado “Jogos para divertir e aprender matemática”, concretizado no que aqui denominou-se caderno de jogos, sendo dois jogos da memória, um rouba monte e três trilhas, com o apoio da equipe do Laboratório de Desenvolvimento de Pesquisas e Produtos Educacionais - LADEPPE do Programa de Pós-graduação em Docência para Educação Básica, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, Campus Bauru/SP.

O quinto e último objetivo específico foi o de avaliar o possível impacto que o uso dos jogos pode produzir sobre as atitudes dos alunos e sobre a aprendizagem de conceitos e procedimentos pertinentes aos números racionais.

Os resultados já apresentados nos autoriza afirmar que o uso de jogos como recurso pedagógico, impacta positivamente tanto nas atitudes dos alunos frente às frações e aos números decimais, quanto no desempenho dos alunos.

Diante do exposto, considera-se que os resultados alcançados corroboram a hipótese (que as atitudes em relação aos números fracionários e decimais e o desempenho acadêmico de alunos do 9º ano do EF podem sofrer alterações positivas pelo uso de jogos nas aulas de matemática, pois esses produzem boas experiências aos alunos e contribuem para a (re)construção e apropriação de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais). Além disso, respondem ao problema da presente investigação (de que maneira o uso de jogos pode contribuir para uma alteração positiva nas atitudes e no desempenho acadêmico de alunos do 9º ano do EF em relação à habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional?)

As respostas dos alunos ao questionário 2 (Apêndice I) revelaram que 89,5 % dos alunos concordam que o uso de jogos nas aulas de matemática ajuda a prestar mais atenção; 94,7 % que contribui para se ter mais interesse; 94,7 % a entender o assunto, o conteúdo, enfim, a matéria; 100 % gostaram de usar jogos nas aulas de matemática e por fim 15,7 % afirmaram que geralmente são utilizados jogos nas aulas de matemática.

O percurso até aqui realizado demonstrou que o uso dos jogos como recurso pedagógico impactou nas atitudes dos alunos em relação às frações e aos números decimais de forma positiva, bem como no desempenho em relação a esses números.

Assim, pode-se afirmar que os resultados deste estudo evidenciam que conhecer as atitudes dos alunos frente à matemática é necessário. Além disso, tão importante quanto, é buscar compreender as causas relacionadas a elas e propor formas de intervenção. Dentre elas o uso dos jogos, porém não se restringe a eles, já que são os mesmos, apenas uma possibilidade para alavancar o desempenho e impactar as atitudes.

Que os resultados desta pesquisa, bem como seu produto educacional possam contribuir para o desenvolvimento do trabalho docente, em especial ao do professor de matemática dos anos finais do EF e com a construção de novas pesquisas.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. M. S. **A ludicidade e o ensino de matemática**: uma prática possível. 7. ed. Campinas: Papyrus, 2012.

BECKER, F. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. In. BECKER, F. **Educação e Construção do Conhecimento**. 2.ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

BERTONI, N. E. **Educação e linguagem matemática IV**: frações e números fracionários. Brasília: Universidade de Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.sbemrasil.org.br/files/fracoes.pdf>. Acesso em 18 jun. 2019.

BISQUERRA R, SARRIERA JC, MARTINEZ F. **Introdução à Estatística**: enfoque informático com pacote estatístico SPSS. Porto Alegre: Artmed, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Jogos na Alfabetização Matemática. Brasília: MEC, SEB, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf. Acesso em 19 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de educação fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de educação fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRITO, M. R. F. **Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus**. 1996. 383 f. Tese (Livre-Docência)- Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

BRITO, M.R.F. Alguns aspectos teóricos e conceituais da solução de problemas matemáticos. In BRITO, M.R.F. (org). **Solução de problemas e a matemática escola**. Campinas: Alínea, 2006.

BROUGÈRE, G. **Jogo e educação**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

CHAUI, M. **Convite à filosofia**. ed. 14. São Paulo: Ática, 2010.

CRONBACH, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3): 297–334.

FARIA, P. C. **Atitudes em relação à matemática de professores e futuros professores.** 2006. 332 f. Tese (Doutorado)- Setor da Educação, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.

GATTI, B. A. **A construção da pesquisa em educação no Brasil.** 3. Ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2010.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais.** 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GONÇALEZ, M. H. C. C. **Atitudes (des) favoráveis com relação à Matemática.** 1995. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

GONÇALEZ, M. H. C. C. **Relações entre a família, o gênero, o desempenho, a confiança e as atitudes em relação à matemática.** 2000. 191 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

GRANDO, R. C. **O jogo, suas possibilidades metodológicas no processo ensino- aprendizagem da matemática.** 1995. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação)- Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** 2000. 224 f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

JOGO. In: Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa Michaelis. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/jogo/>. Acesso em: 03 set. 2019.

JUSTULIN, Andresa Maria. **Um estudo sobre as relações entre atitudes, gênero e desempenho de alunos do ensino médio em atividades envolvendo frações.** 2009. 250 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2009.

KISHIMOTO, T. M. (org). **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação.** 14.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

KLAUSMEIER, H. J.; GOODWIN, W. **Manual de psicologia educacional: aprendizagem e capacidades humanas.** Trad. de Maria Célia T. A. de Abreu. São Paulo: Harper & Row, 1977.

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS. N. C. **Aprender com jogos e situações-problema.** Porto Alegre: Artmed, 2007.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem.** 4. ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2009.

MOURA, M. O. A séria busca no jogo: do lúdico na matemática. In KISHIMOTO, T. M. (org.). **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

PIROLA, N.A.; JASINEVICIUS, F. P. M.; SANDER, G.P.; 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.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: matemática e suas tecnologias / Secretaria da Educação**. São Paulo: SEE, 2010. 72 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Caderno do gestor: gestão do currículo na escola / Secretaria da Educação**. São Paulo: SEE, 2008. v. 3, 72 p.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de gestão da Educação básica. Departamento de Desenvolvimento Curricular e de gestão da Educação básica. Centro de Ensino Fundamental dos Anos Iniciais. **EMAI: educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. São Paulo: SE, 2013. 20 v.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Matrizes de referência para a avaliação Saesp: documento básico**. São Paulo: SEE, 2009. 176 p.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. **Matriz de avaliação processual: anos iniciais, língua portuguesa e matemática**. São Paulo: SEE, 2016. 55 p.

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. **Plataforma Foco Aprendizagem**. Disponível em: <http://focoaprendizagem.educacao.sp.gov.br/dashboards>. Acesso em: 08 out. 2015. (Fora de domínio).

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Plataforma Foco Aprendizagem**. Disponível em: <https://sed.educacao.sp.gov.br/Inicio>. Acesso em: 18 maio. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática: Saesp 2008**. São Paulo: SEE, 2009. 176 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática: Saesp 2009**. São Paulo: SEE, 2010. 260 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática: Saesp 2010**. São Paulo: SEE, 2011. 236 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática: Saesp 2011**. São Paulo: SEE, 2012. 243 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática**: Saesp 2012. São Paulo: SEE, 2013. 206 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática**: Saesp 2013. São Paulo: SEE, 2014. 196 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática**: Saesp 2014. São Paulo: SEE, 2015. 211 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática**: Saesp 2015. São Paulo: SEE, 2016. 253 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática**: Saesp 2016. Disponível em: <http://saesp.fde.sp.gov.br/2016/>. Acesso em: 18 mai. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática**: Saesp 2017. Disponível em: <http://saesp.fde.sp.gov.br/2017/>. Acesso em: 18 mai. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática**: Saesp 2018. Disponível em: <http://saesp.fde.sp.gov.br/2018/>. Acesso em: 18 mai. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Resolução SE n. 76 , de 07 de novembro de 2008**. Dispõe sobre a implementação da Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio, nas escolas da rede estadual. São Paulo: SEE, 2008. Disponível em: http://siau.edunet.sp.gov.br/ItemLise/arquivos/76_08.HTM?Time=29/08/2015%2013:59:04. Acesso em: 20 jan. 2020.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar**. Disponível em: <https://www.educacao.sp.gov.br/consulta-saesp.html>. Acesso em: 18 fev. 2019.

SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I. CÂNDIDO, P. **Jogos de matemática do 6º ao 9º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007. Série Cadernos do Mathema – Ensino Fundamental.

SPECTOR, P. E. (1992). Summated rating scale construction: An introduction. Number 82. Sage.

VARGAS, D. (2011). Versão reduzida da escala de atitudes frente ao álcool, alcoolismo e ao alcoolista: resultados preliminares. Revista da Escola de Enfermagem da USP, 45(4):918–925.

VIANA, J. B. **O resgate dos jogos tradicionais como recurso didático para o ensino da matemática no ensino fundamental II**: novas possibilidades e contribuições. Joenville. 2017. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/vieWTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5022805. Acesso em: 19 set. 2019.

ANEXO A - QUESTIONÁRIO INFORMATIVO DO ALUNO

Prezado aluno (a)

Estou realizando um estudo sobre o uso de jogos no 9º ano do Ensino Fundamental para o ensino dos números racionais, mais especificamente para o trabalho com a habilidade de reconhecer as diferentes representações de um número racional. Espero contar com sua colaboração, participando de algumas atividades.

Muito Obrigada.
Valéria Cristina Brumati Dugaich

QUESTIONÁRIO

(Adaptado de Brito, 1996)

Nome:

Escola:

1 . Idade:

- 1 - () 14 – 16 anos
- 2 - () 17 – 21 anos

2 . Sexo:

- 1 - () Masculino
- 2 - () Feminino

3 . 9º ano do ensino fundamental, período:

- 1 - () Manhã
- 2 - () Tarde

4 . Escolaridade do pai:

- 1 - () Nunca estudou
- 2 - () Ensino fundamental incompleto
- 3 - () Ensino fundamental completo
- 4 - () Ensino Médio incompleto
- 5 - () Ensino Médio completo
- 6 - () Curso superior completo
- 7 - () Pós Graduação
- 8 - () Não sei responder

Profissão do pai: _____

5 . Escolaridade da mãe:

- 1 - () Nunca estudou
- 2 - () Ensino fundamental incompleto
- 3 - () Ensino fundamental completo
- 4 - () Ensino Médio incompleto

- 5 - () Ensino Médio completo
- 6 - () Curso superior completo
- 7 - () Pós Graduação
- 8 - () Não sei responder

Profissão da mãe: _____

6 . Quantos anos você tinha quando começou a frequentar a escola?

- 1 - () 1 ou 2 anos
- 2 - () 3 anos
- 3 - () 4 anos
- 4 - () 5 anos
- 5 - () 6 anos
- 6 - () 7 anos ou mais

7 . Você fez pré-escola?

- 1 - () Sim
- 2 - () Não

8 . Você já repetiu algum ano?

- 1 - () Sim
- 2 - () Não

ATENÇÃO: Se você respondeu **Sim** na questão acima, isto é, você já repetiu algum ano, responda as questões abaixo. Caso contrário, se você **nunca** foi reprovado (resposta **Não** na questão 8, passe para a questão **12**).

9 . Quantas vezes você foi retido, isto é, quantas vezes fez o mesmo ano?

- 1 - () Uma vez
- 2 - () Duas vezes
- 3 - () Três vezes
- 4 - () Quatro vezes
- 5 - () Cinco vezes ou mais

10. Assinale o ano (ou os anos) que você repetiu:

- 1 - () 1º ano do ensino fundamental
- 2 - () 2º ano do ensino fundamental
- 3 - () 3º ano do ensino fundamental
- 4 - () 4º ano do ensino fundamental
- 5 - () 5º ano do ensino fundamental
- 6 - () 6º ano do ensino fundamental
- 7 - () 7º ano do ensino fundamental
- 8 - () 8º ano do ensino fundamental
- 9 - () 9º ano do ensino fundamental

11 . Assinale a(s) matéria(s) na(s) qual(is) você foi reprovado:

- 1 - () Todas as matérias
- 2 - () Não me lembro

- 3- () História
- 4 - () Matemática
- 5 - () Português
- 6 - () Ciências
- 7- () Educação Física
- 8- () Inglês
- 9- () Geografia
- 10- () Arte

12. Em casa, você recebe ajuda quando estuda matemática ou quando faz suas tarefas de matemática?

- 1 - () Sim 2 - () Não

13 . Em caso afirmativo, assinale quem ajuda nas tarefas de matemática:

- 1 - () somente o pai
- 2 - () somente a mãe
- 3 - () somente o(s) irmão(s)
- 4 - () tanto o pai quanto a mãe
- 5 - () é ajudado(a) por todas as pessoas da casa
- 6 - () outras pessoas da família (por exemplo: tios, primos)
- 7 - () é ajudado(a) por outros (por exemplo: colegas, vizinhos, amigos)

14 . Se alguém perguntasse para você “quando você estuda matemática?”, qual das respostas abaixo você daria? Escolha apenas uma delas.

- 1 - () sempre estudo matemática
- 2 - () estudo matemática só na véspera da prova
- 3 - () estudo matemática só no final do ano
- 4 - () nunca estudo matemática

15 . Quando você estuda Matemática, quantas horas do dia você usa para esse estudo?

- 1 - () nunca estudo essa matéria
- 2 - () estudo menos de 1 (uma) hora por dia
- 3 - () estudo durante 1 (uma) hora certinha
- 4 - () estudo entre 1 (uma) e 2 (duas) horas
- 5 - () estudo mais de 2 (duas) horas

16 . Você tem ou já teve aulas particulares de Matemática?

- 1 - () Sim 2 - () Não

17 . Você consegue entender a matéria e os problemas dados em sala de aula?

- 1 - () Sim, sempre entendo
- 2 - () Não, nunca entendo
- 3 - () Quase sempre entendo
- 4 - () Quase nunca entendo

18 . As explicações do professor de Matemática são suficientes para você entender o que está sendo explicado?

- 1 - () Sim, eu sempre entendo as explicações do professor
- 2 - () Não, eu nunca entendo as explicações do professor
- 3 - () Na maioria das vezes eu entendo as explicações do professor
- 4 - () Poucas vezes eu entendo as explicações do professor

19. Você se distrai facilmente nas aulas de Matemática?

- 1 - () Não, eu sempre presto atenção nas aulas de Matemática.
- 2 - () Sim, eu não consigo prestar atenção nas aulas de Matemática.
- 3 - () Na maioria das vezes, eu me distraio nas aulas de Matemática.
- 4 - () Na maioria das vezes, eu presto atenção nas aulas de Matemática.

20 . Suas notas de Matemática geralmente são:

- 1 - () Acima da nota da maioria da classe
- 2 - () Igual à nota da maioria da classe
- 3 - () Menor que a nota da maioria da classe

21 . Assinale abaixo a matéria que você mais gosta. Assinale apenas uma alternativa.

- 1 - () Gosto de todas as matérias
- 2 - () Não gosto de nenhuma
- 3 - () História
- 4 - () Matemática
- 5 - () Português
- 6 - () Ciências
- 7 - () Educação Física
- 8 - () Inglês
- 9 - () Geografia
- 10 - () Arte

22 . Assinale abaixo a matéria que você menos gosta. Assinale apenas uma alternativa.

- 1 - () Gosto de todas as matérias
- 2 - () Não gosto de nenhuma
- 3 - () História
- 4 - () Matemática
- 5 - () Português
- 6 - () Ciências
- 7 - () Educação Física
- 8 - () Inglês
- 9 - () Geografia
- 10 - () Arte

23 . Se você pudesse tirar uma matéria da escola, qual você escolheria?

- 1 - () Gosto de todas as matérias
- 2 - () Não gosto de nenhuma
- 3 - () História
- 4 - () Matemática
- 5 - () Português
- 6 - () Ciências
- 7 - () Educação Física
- 8 - () Inglês
- 9 - () Geografia
- 10 - () Arte

24 . Dentre os conteúdos de Matemática que você já estudou, qual você mais gostou? Por quê?

25 . Dentre os conteúdos de Matemática que você já estudou, qual você menos gostou? Por quê?

26. Complete as frases:

A atividade que eu mais gosto na aula de Matemática é _____

A atividade que eu menos gosto na aula de Matemática é _____

ANEXO B

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 quatro 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 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 quatro 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 à 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

ANEXO D

AUTORIZAÇÃO DE UTILIZAÇÃO DE IMAGEM

Pela presente autorização, os responsáveis legais pelo(a) aluno(a)

_____, RA. _____, da EE
_____ em

_____, permitem que a Direção da Unidade Escolar e a Diretoria de Ensino – Região de Lins utilizem gratuitamente as suas imagens, tal como produzida e reproduzida nas imagens, vídeos, depoimentos, sons e fotografias realizadas em contexto escolar, envolvendo atividades curriculares, programas, projetos e similares, realizados durante o processo de ensino e aprendizagem.

Em consequência, os responsáveis legais autorizam a Direção da Unidade Escolar e Diretoria de Ensino – Região de Lins a produzir, a reproduzir, afixar, lançar nos sites da Diretoria de Ensino – Região de Lins, Coordenadoria de Ensino do Interior e Secretaria de Estado da Educação e outros suportes midiáticos.

Está definido que a Direção da Unidade Escolar e Diretoria de Ensino – Região de Lins estão expressamente proibidas de explorar as fotografias de um modo que possa ser considerado como atentado à vida privada do(a) aluno(a) e de as difundir sobre qualquer suporte considerado pornográfico, xenófobo, violento ou ilícito, respeitando-se o disposto na Lei Federal nº 8069/90.

Os responsáveis legais confirmam que seja qual for a utilização, o gênero ou a importância da difusão, não haverá nenhum tipo de ônus e/ou remuneração a ser paga pela Direção da Unidade Escolar e Diretoria de Ensino – Região de Lins, excluindo-se desde já qualquer pedido posterior de remuneração.

A presente autorização é concedida em caráter irrevogável, irretroatável e de forma gratuita, ficando a Direção da Unidade Escolar, a Dirigente Regional de Ensino, equipe da Diretoria de Ensino e seus sucessores, isentos do pagamento de quaisquer ônus a qualquer tempo e sob qualquer pretexto pela utilização das imagens e sons.

Na qualidade de responsáveis legais, assinamos a presente autorização para que produza os efeitos legais de direito.

_____ de _____ de 2019.

Nome – RG – Parentesco

Nome – RG – Parentesco

APÊNDICE A
MODELO DE AUTORIZAÇÃO DO DIRIGENTE REGIONAL DE ENSINO

_____, ____ de _____ de 2019.

Prezada Dirigente Regional de Ensino, Senhora _____,

Solicitamos autorização para a mestrandia **Valéria Cristina Brumati Dugaich** colher dados para sua pesquisa intitulada **"OS JOGOS COMO POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DOS NÚMEROS FRACIONÁRIOS E DECIMAIS"**. A pesquisa será desenvolvida por meio de abordagem quanti-qualitativa sendo utilizados os seguintes instrumentos para coleta de dados, entre outros: questionário informativo do aluno; autobiografia matemática em relação às frações e aos decimais; escalas de atitudes em relação à matemática, às frações e aos decimais; prova de matemática, envolvendo cerca de ____ alunos do 9º ano da EE _____. O objetivo geral da pesquisa é investigar e criar jogos como recurso pedagógico para o ensino de frações e decimais 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.

Este estudo pretende embasar a produção de um catálogo de jogos envolvendo habilidades referentes às frações e decimais, contendo instruções para a sua construção e de como se jogar cada um deles. O estudo ora proposto integra o Programa de Pós Graduação em Docência para Educação Básica da UNESP de Bauru, e é orientado pelo Prof. Dr. Nelson Antônio Pirola.

Esta pesquisa segue as normas éticas do Conselho Nacional de Saúde de acordo com as Resoluções 466/12 e 510/16 e supervisão do Comitê de Ética em Pesquisa UNESP - FACULDADE DE CIÊNCIAS CAMPUS BAURU - JÚLIO DE MESQUITA FILHO, situado na Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01, Centro, Bauru-SP, telefone: (14)3103-9400, e-mail: ceppesquisa@fc.unesp.br.

Assim, além dos cuidados com o levantamento de dados, as identidades dos discentes envolvidos na pesquisa serão preservadas.

Agradecemos a atenção e colocamo-nos à disposição para maiores informações.

Atenciosamente

Prof. Dr. Nelson Antônio Pirola
Orientador

Valéria Cristina Brumati Dugaich
Pesquisadora

Ilma Sra.

PROF. _____

Dirigente Regional de Ensino da Diretoria de Ensino- Região de Lins.

Eu, _____, Dirigente Regional de Ensino-
Região de Lins-SP, RG _____, residente e domiciliada à Av./Rua
_____, Bairro _____, na cidade de
Lins UF/SP CEP _____, e-mail _____, telefone (14)
_____, declaro estar ciente dos objetivos da pesquisa **“OS JOGOS COMO
POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DOS NÚMEROS FRACIONÁRIOS E DECIMAIS”**, de
responsabilidade do Prof. Dr. Nelson Antônio Pirola e da discente Valéria Cristina Brumati Dugaich,
manifestando o meu consentimento para a realização dessa pesquisa, no âmbito da Diretoria de
Ensino – Lins-SP, com a publicação do material coletado e produzido por meio desta, na forma de
Dissertação de Mestrado Profissional.

_____, ____ de _____ de 2019.

APÊNDICE B
MODELO DE AUTORIZAÇÃO DO DIRETOR DE ESCOLA

_____, ____ de _____ de 2019.

Prezada Diretora de Escola, Senhora _____,

Solicitamos autorização para a mestrand **Valéria Cristina Brumati Dugaich** colher dados para sua pesquisa intitulada **"OS JOGOS COMO POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DOS NÚMEROS FRACIONÁRIOS E DECIMAIS"**. A pesquisa será desenvolvida por meio de abordagem quanti-qualitativa sendo utilizados os seguintes instrumentos para coleta de dados, entre outros: questionário informativo do aluno; autobiografia matemática em relação às frações e aos decimais; escalas de atitudes em relação à matemática, às frações e aos decimais e prova de matemática, envolvendo cerca de ____ alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. O objetivo geral da pesquisa é investigar e criar jogos como recurso pedagógico para o ensino de frações e decimais 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.

Este estudo pretende embasar a produção de um catálogo de jogos envolvendo habilidades referentes às frações e decimais, contendo instruções para a sua construção e de como se jogar cada um deles. O estudo ora proposto integra o Programa de Pós Graduação em Docência para Educação Básica da UNESP de Bauru, e é orientado pelo Prof. Dr. Nelson Antônio Pirola.

Esta pesquisa segue as normas éticas do Conselho Nacional de Saúde de acordo com as Resoluções 466/12 e 510/16 e supervisão do Comitê de Ética em Pesquisa UNESP - FACULDADE DE CIÊNCIAS CAMPUS BAURU - JÚLIO DE MESQUITA FILHO, situado na Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01, Centro, Bauru-SP, telefone: (14)3103-9400, e-mail: ceppesquisa@fc.unesp.br.

Assim, além dos cuidados com o levantamento de dados, as identidades dos discentes envolvidos na pesquisa serão preservados.

Agradecemos a atenção e colocamo-nos à disposição para maiores informações.

Atenciosamente

Prof Dr Nelson Antônio Pirola

Orientador

Ilma Sra.

Diretor de Escola- _____

Valéria Cristina Brumati Dugaich

Pesquisadora

Eu, _____, Diretor de Escola- _____-SP,
RG _____, residente e domiciliada à Av./Rua

_____, Bairro _____, na cidade de _____ UF/SP CEP _____, e-mail _____, telefone (14) _____, declaro estar ciente dos objetivos da pesquisa **“OS JOGOS COMO POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DOS NÚMEROS FRACIONÁRIOS E DECIMAIS”**, de responsabilidade do Prof. Dr. Nelson Antônio Pirola e da discente Valéria Cristina Brumati Dugaich, **manifestando o meu consentimento** para a realização dessa pesquisa, no âmbito da EE _____ – _____-SP, com a publicação do material coletado e produzido por meio desta, na forma de Dissertação de Mestrado Profissional.

_____, ____ de _____ de 2019.

APÉNDICE C

| TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AO RESPONSÁVEL PELO (A) ALUNO (A) | |
|---|--|
| IDENTIFICAÇÃO DA PESQUISA | |
| Pesquisa: OS JOGOS COMO POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DOS NÚMEROS FRACIONÁRIOS E DECIMAIS | |
| Orientador de Projeto: Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola | Instituição / Departamento: UNESP/Bauru – Departamento de Educação |
| Telefone: (14) | Endereço Eletrônico: |
| Aluno responsável : Valéria Cristina Brumati Dugaich | Instituição / Departamento: UNESP/Bauru – Departamento de Educação |
| Telefone: (14) | Endereço Eletrônico: |
| Comitê de Ética em Pesquisa: 5398 - UNESP - Faculdade de Ciências Campus Bauru - Júlio de Mesquita Filho Fone: (14) 3103-9400 E-mail: cepesquisa@fc.unesp.br Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01 Bairro: Centro Cep: 17.033-360 Coordenador do CEP/FC, Prof. Dr. Mário Lázaro Camargo | |
| <p>Justificativa: Tem sido ruim o desempenho em matemática de significativo percentual de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental tanto nas avaliações internas quanto externas (PISA, SAEB, SARESP). Neste contexto faz-se urgente realizar estudos e pesquisas; priorizar, propor e desenvolvimento ações voltadas à melhoria da prática de ensino e conseqüentemente do desempenho escolar dos alunos; auxiliar na proposição e adoção de medidas para superação de fragilidades detectadas, entre outras.</p> <p>Na busca por respostas, a presente pesquisa recorrerá às contribuições da psicologia educacional à educação matemática e do uso dos jogos como recurso didático, culminando com a construção de um catálogo com um conjunto de jogos cujo público será os professores e os alunos dos anos finais do ensino fundamental. O ponto de partida para a construção dos jogos será um conjunto de habilidades relacionadas ao ensino de frações e números decimais situadas no baixo grau de domínio e que são consideradas estruturantes, pois conferem condições necessárias para a construção de conceitos matemáticos e desenvolvimento de outras que contribuirão para a consolidação, ampliação e aprofundamento destes conceitos.</p> | |
| <p>Benefícios: Esta pesquisa resultará na elaboração de um catálogo contendo quatro jogos: rouba monte, dominó, jogo da memória e trilha com desafios, constituindo material didático com instruções para sua construção e uso, contribuindo para um ensino e uma aprendizagem significativa possibilitando o desenvolvimento de habilidades referentes aos números fracionários e decimais.</p> | |
| <p>Riscos: A pesquisa aparentemente não oferece nenhum tipo de risco físico ou intelectual ao aluno. Entretanto, caso haja algum desconforto no decorrer do desenvolvimento da mesma, os alunos podem interromper a sua participação na pesquisa a qualquer momento, sem prejuízos. Sempre haverá a possibilidade de abertura dos pesquisadores ao acolhimento dos participantes que manifestarem desconfortos não previstos no estudo e ao cuidado daqueles que eventualmente os manifestem</p> | |
| <p>Observações: Ressalta-se que não haverá qualquer forma de pagamento pela participação na pesquisa.</p> | |
| <p>Objetivo: Investigar e criar jogos como recurso pedagógico para o ensino de frações e decimais 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.</p> | |
| <p>Metodologia: Para a realização desse trabalho será desenvolvida pesquisa quanti- qualitativa envolvendo cerca de _____ alunos do 9º ano do ensino fundamental da EE _____. A pesquisa começará com a aplicação do questionário informativo do aluno, sendo seguido da aplicação da escala de atitudes em relação à matemática, às frações e decimais. Após, será proposto que os alunos produzam uma autobiografia matemática, intitulada “MINHA EXPERIÊNCIA COM OS NÚMEROS FRACIONÁRIOS E DECIMAIS” e que façam uma prova constituída de _____ questões relacionadas às habilidades referentes aos números fracionários e decimais. Na sequência serão realizadas oficinas com os jogos produzidos por mim e, somente após, os alunos novamente responderão às escalas; produzirão a autobiografia e farão a prova visando verificar o possível impacto causado pelo uso dos jogos com recurso didático, sobre a atenção, atitudes, construção de aprendizagens significativas de conceitos e procedimentos pertinentes aos números racionais.</p> | |
| <p>Outras informações: O projeto será avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, da Faculdade de Ciências, UNESP/Bauru-SP. A identificação dos participantes desta pesquisa será mantida em sigilo, estando apenas presentes na publicação deste trabalho os resultados obtidos, cumprindo as exigências éticas das Resoluções 466/12 e 510/16 .</p> | |

IDENTIFICAÇÃO DO VOLUNTÁRIO

Nome do aluno participante:

Nome do responsável:

RG:

Declaro ter sido informado (a) de maneira clara e detalhada sobre as justificativas, os objetivos e a metodologia da pesquisa intitulada **OS JOGOS COMO POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DOS NÚMEROS FRACIONÁRIOS E DECIMAIS**, bem como as atividades envolvidas.

Estou ciente de que:

- a privacidade do(a) meu filho(a) será respeitada, ou seja, o nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, identificar meu filho(a) serão mantidos em sigilo;
- meu filho(a) não será identificado(a) em nenhuma publicação, palestra, curso, etc., que possam resultar deste trabalho;
- posso recusar a participação de meu filho(a), retirar meu consentimento ou interromper a participação dele(a) a qualquer momento, sem precisar justificar;
- a participação é voluntária, na pesquisa, sem o recebimento ou pagamento de qualquer valor;
- a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade.

Dessa forma, declaro que **CONCORDO** com a participação do meu filho(a), como voluntário(a), da pesquisa acima descrita.

Recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

_____, __/__/2019

Assinatura

APÉNDICE D

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AO ALUNO**IDENTIFICAÇÃO DA PESQUISA****Pesquisa: OS JOGOS COMO POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DOS NÚMEROS FRACIONÁRIOS E DECIMAIS**

Orientador de Projeto: Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola

Instituição / Departamento: UNESP/Bauru –
Departamento de Educação

Telefone: (14)

Endereço Eletrônico:

Aluno responsável : Valéria Cristina Brumati Dugaich

Instituição / Departamento: UNESP/Bauru –
Departamento de Educação

Telefone: (14)

Endereço Eletrônico:

Comitê de Ética em Pesquisa: 5398 - UNESP - Faculdade de Ciências Campus Bauru - Júlio de Mesquita Filho

Fone: (14) 3103-9400

E-mail: cepesquisa@fc.unesp.br

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01 Bairro: Centro Cep: 17.033-360

Coordenador do CEP/FC, Prof. Dr. Mário Lázaro Camargo

Justificativa: Tem sido ruim o desempenho em matemática de significativo percentual de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental tanto nas avaliações internas quanto externas (PISA, SAEB, SARESP). Neste contexto faz-se urgente realizar estudos e pesquisas; priorizar, propor e desenvolvimento ações voltadas à melhoria da prática de ensino e conseqüentemente do desempenho escolar dos alunos; auxiliar na proposição e adoção de medidas para superação de fragilidades detectadas, entre outras.

Na busca por respostas, a presente pesquisa recorrerá às contribuições da psicologia educacional à educação matemática e do uso dos jogos como recurso didático, culminando com a construção de um catálogo com um conjunto de jogos cujo público será os professores e os alunos dos anos finais do ensino fundamental. O ponto de partida para a construção dos jogos será um conjunto de habilidades relacionadas ao ensino de frações e números decimais situadas no baixo grau de domínio e que são consideradas estruturantes, pois conferem condições necessárias para a construção de conceitos matemáticos e desenvolvimento de outras que contribuirão para a consolidação, ampliação e aprofundamento destes conceitos.

Benefícios: Esta pesquisa resultará na elaboração de um catálogo contendo quatro jogos: rouba monte, dominó, jogo da memória e trilha com desafios, constituindo material didático com instruções para sua construção e uso, contribuindo para um ensino e uma aprendizagem significativa possibilitando o desenvolvimento de habilidades referentes aos números fracionários e decimais.

Riscos: A pesquisa aparentemente não oferece nenhum tipo de risco físico ou intelectual ao aluno. Entretanto, caso haja algum desconforto no decorrer do desenvolvimento da mesma, os alunos podem interromper a sua participação na pesquisa a qualquer momento, sem prejuízos. Sempre haverá a possibilidade de abertura dos pesquisadores ao acolhimento dos participantes que manifestarem desconfortos não previstos no estudo e ao cuidado daqueles que eventualmente os manifestem

Observações: Ressalta-se que não haverá qualquer forma de pagamento pela participação na pesquisa.

Objetivo: Investigar e criar jogos como recurso pedagógico para o ensino de frações e decimais 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.

Metodologia: Para a realização desse trabalho será desenvolvida pesquisa quanti- qualitativa envolvendo cerca de ____ alunos do 9º ano do ensino fundamental da EE _____. A pesquisa começará com a aplicação do questionário informativo do aluno, sendo seguido da aplicação da escala de atitudes em relação à matemática, às frações e decimais. Após, será proposto que os alunos produzam uma autobiografia matemática, intitulada “MINHA EXPERIÊNCIA COM OS NÚMEROS FRACIONÁRIOS E DECIMAIS” e que façam uma prova constituída de _____ questões relacionadas às habilidades referentes aos números fracionários e decimais. Na sequência serão realizadas oficinas com os jogos produzidos por mim e, somente após, os alunos novamente responderão às escalas; produzirão a autobiografia e farão a prova visando verificar o possível impacto causado pelo uso dos jogos com recurso didático, sobre a atenção, atitudes, construção de aprendizagens significativas de conceitos e procedimentos pertinentes aos números racionais.

Outras informações: O projeto será avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, da Faculdade de Ciências, UNESP/Bauru-SP. A identificação dos participantes desta pesquisa será mantida em sigilo, estando apenas presentes na publicação deste trabalho os resultados obtidos, cumprindo as exigências éticas das Resoluções 466/12 e 510/16 .

IDENTIFICAÇÃO DO VOLUNTÁRIO

Nome do participante:

Responsável:

RG:

Caro(a) aluno(a),

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa OS JOGOS COMO POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DOS NÚMEROS FRACIONÁRIOS E DECIMAIS. No texto acima se apresentam todas as informações necessárias sobre a mesma. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não lhe causará prejuízo e nenhuma penalidade no processo de desenvolvimento escolar. Sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado que possa identificar você serão mantidos em sigilo.

Antes de decidir se deseja participar (de livre e espontânea vontade), você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Você tem o direito de aceitar ou de não aceitar participar da pesquisa. Ao final, caso decida participar, você será solicitado a assiná-lo e receberá uma cópia do mesmo. Fica claro que sua participação na pesquisa é voluntária, podendo interromper ou desistir da participação a qualquer momento, sem precisar justificar-se.

Ao aceitar o convite, você poderá ampliar seus conhecimentos referentes aos números fracionários e decimais, ao longo das atividades propostas. Para isso preciso que você, em dias diferentes, responda ao questionário informativo do aluno e às escalas de atitudes em relação à matemática, às frações e decimais; que produza uma autobiografia matemática, intitulada "MINHA EXPERIÊNCIA COM OS NÚMEROS FRACIONÁRIOS E DECIMAIS"; que responda a uma prova constituída de _____ questões relacionadas às habilidades referentes aos números fracionários e decimais; que participe das oficinas de jogos. Por fim e somente após participar das oficinas com os jogos, que novamente, responda às escalas; produza a autobiografia e responda à prova.

- Você está ciente de que a sua participação é voluntária na pesquisa, sem recebimento ou pagamento de qualquer valor? SIM () NÃO ()

-Você aceita participar das atividades propostas para o desenvolvimento da pesquisa?

SIM () NÃO ()

Antes de assinar, faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido.

Recebi uma cópia deste Termo de Assentimento Livre Esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

_____, ____ de _____ de 2019.

APENDICE E

QUESTIONÁRIO 1

Prezado(a) aluno(a)

Esta entrevista faz parte de um estudo que estamos realizando a respeito do uso de jogos como recurso pedagógico para o ensino de frações e decimais 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 todas elas.

Contamos com sua colaboração para que possamos compreender melhor o processo de ensino-aprendizagem de Matemática e apresentar alternativas para sua melhoria.

Nome:

- 1- Em quais situações do dia a dia você já viu números com vírgula?
- 2- Em quais situações do dia a dia você já viu frações?
- 3- O que é fração?
- 4- A fração é um número?
- 5- O que é número decimal?
- 6- Existe relação entre as representações fracionária e decimal de um número?
- 7- $1/4$ é uma fração?
- 8- $5/3$ é uma fração?
- 9- Os números fracionários e os decimais sempre existiram ou é uma criação dos homens?

APÊNDICE F

SITUAÇÕES- PROBLEMA

Prezado(a) aluno(a)

Estas situações-problema fazem parte de um estudo que estamos realizando a respeito do uso de jogos como recurso pedagógico para o ensino de frações e decimais 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.

Nomes:

1-

Observe a figura:

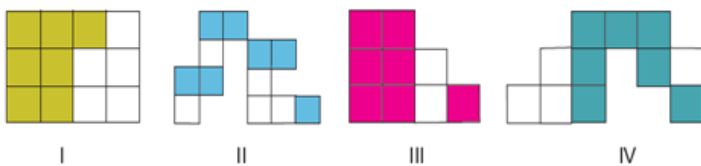


A fração que representa a parte pintada em relação ao total é:

- a. $\frac{1}{8}$
- b. $\frac{2}{8}$
- c. $\frac{1}{9}$
- d. $\frac{2}{9}$


2-

As duas figuras cuja parte pintada corresponde à fração $\frac{7}{12}$ são:




- (A) I e II.
- (B) II e III.
- (C) I e III.
- (D) II e IV.

3-

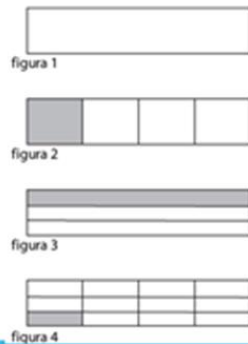


Vamos pensar?
Como fazer para dividir uma barra de chocolate entre duas pessoas? E para quatro pessoas? Considere que a barra tem 8 pedaços e 200g. Quantos gramas de chocolate cada um receberá? Você saberia dar essas respostas na forma de fração?



4-

Na figura 1, tem-se um retângulo tomado como unidade de área. Na figura 2, está sombreada a quarta parte da unidade. Na figura 3, está sombreado um terço da unidade.



Na figura 4, a unidade está dividida em partes iguais e a região sombreada (uma dessas partes) corresponde a

(A) $1/6$ da unidade.
(B) $1/12$ da unidade.
(C) $1/24$ da unidade.
(D) $1/36$ da unidade.

5-




Juliana ganhou uma caixa com 12 bombons distribuídos igualmente entre 3 sabores diferentes: pêssego, morango e brigadeiro. Juliana comeu 2 bombons de pêssego e um de brigadeiro.

- a) Represente a caixa de bombons de Juliana usando cores diferentes para sabores diferentes e destacando a fração de bombons que Juliana comeu. Qual o número racional que representa essa fração?
- b) Que fração do total de bombons de brigadeiro sobrou na caixa?


6-

Vamos completar as informações que faltam na tabela abaixo?




| Representação gráfica | Numerador | Denominador | Fração |
|---|-----------|-------------|---------------|
|  | 1 | | |
| | 2 | 3 | |
| | | | $\frac{3}{8}$ |

7-




Em aulas anteriores, estudamos as frações e aprendemos a representá-las com números. Você identifica que fração é representada nos desenhos abaixo?

Que fração representa o pedaço que já foi cortado da torta?



Quanto cada ovo representa do todo?



Que fração os pirulitos laranja representam do total?



nov
esco

8-Um funcionário deve contar quanto de melancia existe na banca. Quanto ele deve dizer que há?



Metade da metade

9- Dividir 10 cocadas para 6 crianças. Uma solução possível? Como? Quanto de cocada cada criança vai comer?

10- Como dividir 5 pães para 7 pessoas? Quanto de pão vai dar para cada pessoa?

11- Com $22 \frac{1}{2}$ litros, quantos frascos de $1 \frac{1}{2}$ litros poderemos encher?

12- Suponha que você tenha duas pizzas do mesmo tamanho e você corta uma delas em 6 pedaços de tamanho igual, e você corta a outra em 8 pedaços de tamanho igual. Se você recebe um pedaço de cada pizza, de qual você ganha mais? Que fração é maior, $\frac{1}{6}$ ou $\frac{1}{8}$?

REFERÊNCIAS

BERTONI, Nilza Eigenheer. **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. 2019.

ZONZINI, C. dos S. F. Plano de aula - Fração como parte/todo. **Revista Nova Escola**. Disponível em: <https://novaescola.org.br/plano-de-aula/1481/fracao-como-partetodo>. Acesso em 13 jun. 2019.

SCHULZHTTPS, T. Plano de aula - Representando frações com números. **Revista Nova Escola**. Disponível em: <https://novaescola.org.br/plano-de-aula/259/representando-fracoes-com-numeros>. Acesso em 13 jun. 2019.

SCHULZHTTPS, T. Plano de aula - Trabalhando com tiras de fração. **Revista Nova Escola**. Disponível em: <https://novaescola.org.br/plano-de-aula/260/trabalhando-com-tiras-de-fracao>. Acesso em 13 jun. 2019.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico-Saresp 2008**. São Paulo: SEE, 2009.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico-Saresp 2010**. São Paulo: SEE, 2011.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico-Saresp 2013**. São Paulo: SEE, 2014.

APENDICE G

ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO AOS NÚMEROS DECIMAIS

(adaptada e validada por Dugaich e Pirola, 2019)

INSTRUÇÃO: Cada uma das frases abaixo expressa o sentimento que pessoas apresentam com relação aos números decimais. Você deve comparar o seu sentimento pessoal com o expresso em cada frase, assinalando uma dentre às quatro opções colocadas abaixo, de modo a indicar com a maior exatidão possível, o sentimento que você experimenta com relação aos números decimais.

01- Eu fico sempre sob uma terrível tensão na aula de Matemática, quando o assunto é números decimais.

Concordo Totalmente Concordo Discordo Discordo Totalmente

02- Eu não gosto de números decimais e me assusta ter que estudar esse conteúdo.

Concordo Totalmente Concordo Discordo Discordo Totalmente

03- Eu acho números decimais muito interessante e gosto das aulas de Matemática quando o assunto é esse.

Concordo Totalmente Concordo Discordo Discordo Totalmente

04- Os números decimais são fascinantes e divertidos.

Concordo Totalmente Concordo Discordo Discordo Totalmente

05- O número decimal 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 números decimais.

Concordo Totalmente Concordo Discordo Discordo Totalmente

07- Eu tenho a sensação de insegurança quando me esforço para fazer atividades com números decimais.

Concordo Totalmente Concordo Discordo Discordo Totalmente

08- O assunto números decimais me deixa inquieto (a), descontente, irritado (a) e impaciente.

Concordo Totalmente Concordo Discordo Discordo Totalmente

09- O sentimento que tenho com relação aos números decimais é bom.

Concordo Totalmente Concordo Discordo Discordo Totalmente

10- Os números decimais 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- Números Decimais - é um conteúdo que eu aprecio grandemente.

Concordo Totalmente Concordo Discordo Discordo Totalmente

12- Quando eu ouço “números decimais” eu tenho um sentimento de aversão.

Concordo Totalmente Concordo Discordo Discordo Totalmente

13- Eu encaro os números decimais com um sentimento de indecisão, que é o resultado do medo de não ser capaz de resolver atividades com esses números.

Concordo Totalmente Concordo Discordo Discordo Totalmente

14- Eu gosto realmente de números decimais.

Concordo Totalmente Concordo Discordo Discordo Totalmente

15- Números Decimais 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 uma atividade com números decimais me deixa nervoso (a).

Concordo Totalmente Concordo Discordo Discordo Totalmente

17- Eu nunca gostei de números decimais. É o conteúdo que me dá mais medo.

Concordo Totalmente Concordo Discordo Discordo Totalmente

18- Eu fico mais feliz na aula de números decimais que qualquer outro assunto.

Concordo Totalmente Concordo Discordo Discordo Totalmente

19- Eu me sinto tranquilo (a) com os números decimais e gosto muito desse conteúdo.

Concordo Totalmente Concordo Discordo Discordo Totalmente

20- Eu tenho uma reação definitivamente positiva com relação aos números decimais. Eu gosto e aprecio esse assunto.

Concordo Totalmente Concordo Discordo Discordo Totalmente

21- Não tenho um bom desempenho em atividades com números decimais.

Concordo Totalmente Concordo Discordo Discordo Totalmente

APÊNDICE H

PROVA DE MATEMÁTICA

Prova matemática

Prezado(a) aluno(a)

Esta prova faz parte de um estudo que estamos realizando a respeito do uso de jogos como recurso pedagógico para o ensino de frações e decimais 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.

Por favor, deixe registradas no papel todas as operações realizadas nesta prova. Contamos com sua colaboração para que possamos compreender melhor o processo de ensino-aprendizagem de Matemática e possamos apresentar alternativas para sua melhoria.

1

Na escola de Antônio foram feitas várias pesquisas curiosas. Veja os resultados publicados no mural:

1. De cada 5 alunos da nossa escola, 3 gostam de futebol.

2. De cada 7 alunos da nossa escola, 5 adoram música sertaneja.

3. De cada 10 alunos de nossa escola, 8 gostam de jogos eletrônicos.

4. De cada 6 alunos de nossa escola, 4 escovam sempre os dentes após as refeições.

5. De cada 4 alunos de nossa escola, 1 já foi mais de uma vez ao teatro.

6. De cada 8 alunos de nossa escola, 1 não gosta de chocolate.

Cada um dos resultados da pesquisa pode ser representado por uma escrita fracionária. Indique para cada um deles qual das escritas abaixo é a adequada, escrevendo, abaixo de cada uma, o número da situação correspondente:

| | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| $\frac{3}{5}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{5}{7}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{8}{10}$ | $\frac{4}{6}$ |
| | | | | | |

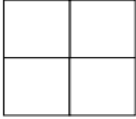
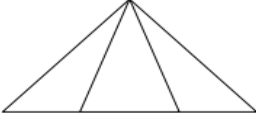

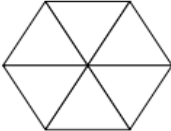
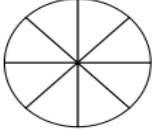

Se na classe de Antônio há 40 alunos, qual é a probabilidade de se encontrar um aluno dessa turma que:

A. Gosta de jogos eletrônicos? _____

B. Que não gosta de chocolate? _____

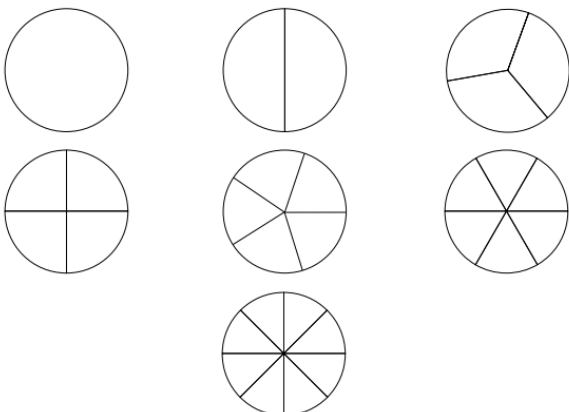
2

Marcela precisa pintar a parte indicada pela fração em cada uma das figuras. Ajude-a nessa tarefa:

| | |
|---|-------|
|  | $3/4$ |
|  | $1/3$ |
|  | $2/5$ |
|  | $4/6$ |
|  | $3/8$ |
|  | $5/8$ |

3

VAMOS IMAGINAR QUE AS FIGURAS ABAIXO REPRESENTEM DISCOS DE PIZZAS. ESCREVA EM CADA UMA DAS PARTES UMA FRAÇÃO PARA REPRESENTÁ-LAS:



4

Na classe de Marcos, foi feita uma votação sobre os times preferidos. Todos os alunos votaram. Veja o resultado.

| TIMES PREFERIDOS | |
|------------------|------------------|
| Times | Número de alunos |
| Corinthians | 8 |
| Ponte Preta | 5 |
| Palmeiras | 4 |
| Guarani | 3 |
| Santos | 6 |
| São Paulo | 9 |

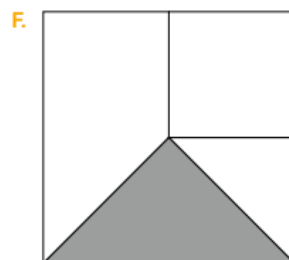
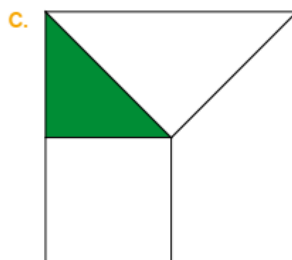
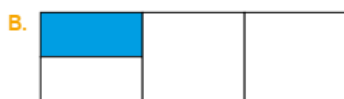
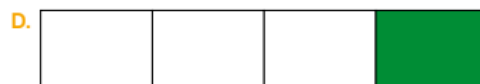
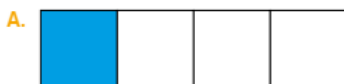
Fonte: Alunos do 5.º ano A.

• De acordo com esses resultados, complete as afirmações:

- A. Nessa classe, ____ dos 35 alunos são corintianos, ou seja, $8/35$ são corintianos.
- B. Nessa classe, ____ dos ____ alunos são ponte-pretanos, ou seja, ____.
- C. Nessa classe, 6 dos 35 alunos são _____, ou seja, _____.
- D. Nessa classe, ____ dos 35 alunos são são-paulinos, ou seja, ____.

5

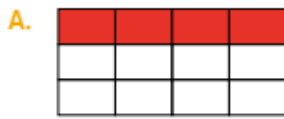
○ Marcela, observando as figuras, verificou que em algumas delas estava pintada a quarta parte.



Em quais delas isso ocorreu?

6

Marcela disse para sua mãe que pintou a terça parte de cada figura. Você acha que ela acertou? Por quê?



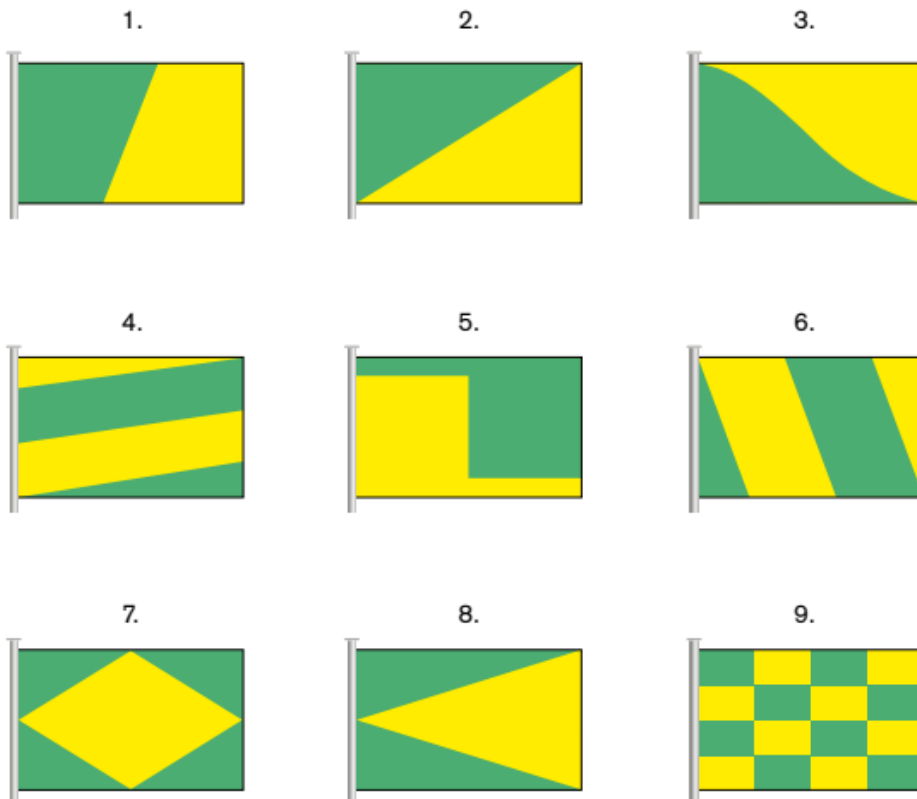
Acertou a figura A () sim () não Por quê?

Acertou a figura B () sim () não Por quê?

Acertou a figura C () sim () não Por quê?

7

Agora observe atentamente as bandeirinhas da ilustração abaixo.



Você diria que em cada uma delas a parte verde é maior, menor ou igual à parte amarela? Justifique sua resposta:

Que fração está representada em cada figura? -----

PARTE 1

Você tem alguma coleção? Lucas coleciona carrinhos.

Observe sua coleção e responda quantos carrinhos Lucas tem.



Se Lucas der para seu amigo Pedro a quarta parte de seus carrinhos, como poderá separá-los?
 Circule na figura acima a parte que ficará com Pedro.





Quantos carrinhos Pedro receberá? E, com quantos carrinhos Lucas ficará?

Em seguida, Lucas guardou a terça parte do que restou e deu os demais para Beatriz. Lucas guardou quantos carrinhos?

Quantos carrinhos deu à Beatriz?-----

PARTE 2

A professora de Gustavo propôs aos seus alunos que, em cada ilustração, colorissem as carinhas de acordo com o que solicitou. Vamos ajudá-los?

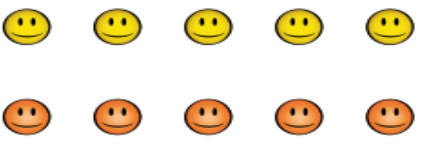
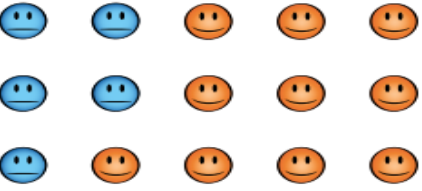


| | |
|--|--|
| Metade das carinhas são azuis |  |
| A terça parte das carinhas são verdes |  |
| A quarta parte das carinhas são vermelhas |  |
| A sexta parte das carinhas são amarelas |  |

8

PARTE 3

fra-
ção

Agora, observe as ilustrações e escreva uma fração descrevendo a parte de carinhas pintadas de uma mesma cor.

| | |
|---|-----------------------------------|
|  | <p>Pintadas de amarelo</p> |
|  | <p>Pintadas de azul</p> |
|  | <p>Pintadas de rosa</p> |
|  | <p>Pintadas de verde</p> |

Relacione a coluna 1 com a coluna 2

Coluna 1

coluna 2

- | | |
|---|--|
| A | A quinta parte foi pintada, ou seja, $1/5$ |
| B | A quarta parte foi pintada, ou seja, $1/4$ |
| C | A terça parte foi pintada, ou seja, $1/3$ |
| D | A metade foi pintada, ou seja, $1/2$ |

Olivia pegou algumas tiras de papel e dividiu-as em partes iguais. Ela coloriu algumas dessas partes e fez uma descoberta interessante. Observe:

| | | | | | | | | | |
|------|------|------|-----|------|------|------|-----|------|------|
| 1/2 | | | | | 1/2 | | | | |
| 1/4 | | 1/4 | | | 1/4 | | 1/4 | | |
| 1/6 | 1/6 | | 1/6 | | 1/6 | 1/6 | | 1/6 | |
| 1/8 | 1/8 | 1/8 | | 1/8 | 1/8 | 1/8 | | 1/8 | 1/8 |
| 1/10 | 1/10 | 1/10 | | 1/10 | 1/10 | 1/10 | | 1/10 | 1/10 |

- Ela percebeu que $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$.
- Observou ainda que $\frac{1}{2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6}$.

OU SEJA: $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$

ESCREVA PELO MENOS MAIS OUTRAS DUAS IGUALDADES

R:

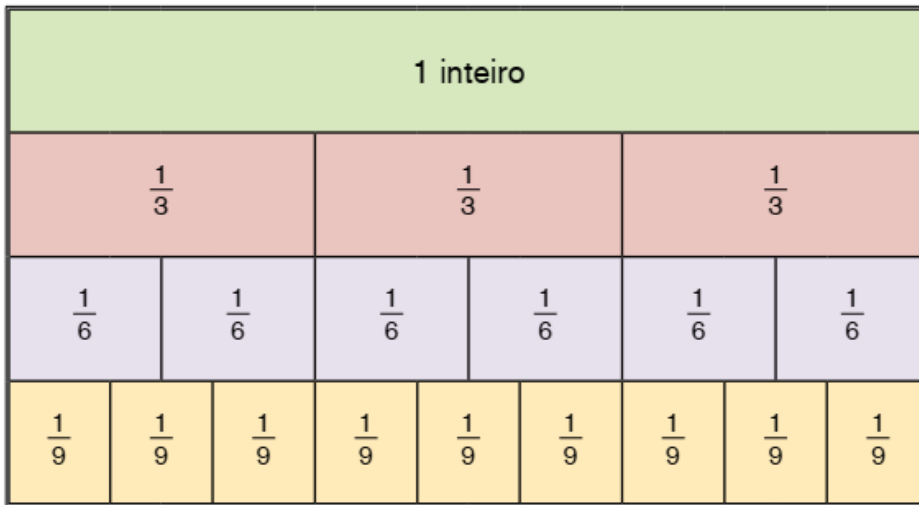
Em Matemática, chamamos essas frações de equivalentes.

CONCLUSÃO:

| | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| $\frac{1}{2} \times 2 = \frac{2}{4}$ | $\frac{2}{4} : 2 = \frac{1}{2}$ |
| $\frac{1}{2} \times 3 = \frac{3}{6}$ | $\frac{3}{6} : 3 = \frac{1}{2}$ |
| $\frac{1}{2} \times 4 = \frac{4}{8}$ | $\frac{4}{8} : 4 = \frac{1}{2}$ |

9 - PARTE 2

Agora, observe essas outras tiras coloridas, algumas das quais também foram divididas e partes iguais:



ESCREVA PELO MENOS MAIS OUTRAS QUATRO IGUALDADES

Em Matemática, chamamos essas frações de equivalentes.

CONCLUSÃO:

| | |
|---|--|
| $\frac{1}{3} \times 2 = \frac{2}{6}$ $\frac{1}{3} \times 3 = \frac{3}{9}$ $\frac{1}{3} \times 4 = \frac{4}{12}$ | $\frac{2}{6} : 2 = \frac{1}{3}$ $\frac{3}{9} : 3 = \frac{1}{3}$ $\frac{4}{12} : 4 = \frac{1}{3}$ |
| <p>LOGO:</p> | |
| $\frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{3}{9} = \frac{4}{12}$ | $\frac{2}{6} = \frac{3}{9} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$ |

9**-PARTE 3****a-**

Nas cartelas abaixo, há frações equivalentes. Pinte da mesma cor as cartelas que registram frações equivalentes.

Você pode usar os discos ou as tiras para realizar sua tarefa.

| | | |
|----------------|----------------|----------------|
| $\frac{3}{6}$ | $\frac{2}{8}$ | $\frac{3}{15}$ |
| $\frac{3}{12}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{2}{4}$ |
| $\frac{1}{6}$ | $\frac{3}{18}$ | $\frac{1}{4}$ |
| $\frac{1}{5}$ | $\frac{5}{10}$ | $\frac{2}{12}$ |
| $\frac{3}{9}$ | $\frac{2}{10}$ | $\frac{2}{6}$ |

b-

| | | | |
|---------------|----------------|---------------|-------------------|
| $\frac{1}{2}$ | $\frac{3}{4}$ | 0,25 | $\frac{2}{5}$ |
| $\frac{1}{4}$ | 0,5 | 0,75 | $\frac{175}{100}$ |
| 0,4 | $\frac{4}{10}$ | $\frac{3}{6}$ | $\frac{2}{8}$ |

10

- A fração que corresponde ao número 0,56 é:

| | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| a) $\frac{7}{100}$ | b) $\frac{14}{25}$ | c) $\frac{28}{25}$ | d) $\frac{28}{100}$ |
|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|



11

- A fração que equivalente a $\frac{2}{5}$ é:

| | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| a) $\frac{4}{40}$ | b) $\frac{5}{32}$ | c) $\frac{8}{20}$ | d) $\frac{10}{16}$ |
|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|

12 - PARTE 1

Foi proposto ao Lucas que representasse com números as partes pintadas de verde em relação à figura toda, nos seguintes casos:

| | |
|---|--|
|  | <p>Respostas de Lucas: A parte pintada de verde é $\frac{1}{2}$ da figura toda.</p> |
|  | <p>A parte pintada de verde é $\frac{1}{4}$ da figura toda.</p> |
| <p>E justificou: no caso do retângulo, eu dividi 1 por 2 e, no caso do círculo, dividi 1 por 4.</p> | |

Analise as respostas dadas pelo Lucas, verificando se ele está correto.

() certa () errada

12 - PARTE 2

Em seguida, a professora de Lucas propôs aos alunos que preenchessem o seguinte quadro com o auxílio de uma calculadora. Vamos ajudá-los?

| | Forma fracionária | Número que aparece no visor |
|-------------|-------------------|-----------------------------|
| $1 \div 2$ | | |
| $1 \div 4$ | | |
| $1 \div 5$ | | |
| $1 \div 10$ | | |

Após preencher o quadro, a professora informou: Esses números da terceira coluna estão representados na forma decimal.

12 - PARTE 3

Lucas aprendeu que os números escritos na forma fracionária podem também ser escritos na forma decimal. Ficou sabendo que $\frac{1}{2}$, por exemplo, pode ser representado por 0,5, ao dividir o numerador pelo denominador da fração.

1. Usando essas informações e com o auxílio da calculadora, ajude Lucas a escrever, para cada representação fracionária, uma representação decimal:

A. $\frac{35}{10} =$ B. $\frac{2}{5} =$ C. $\frac{2}{10} =$ D. $\frac{50}{8} =$

Para ler esses números, a professora de Lucas apresentou um quadro de ordem e classes já conhecido da turma, em que houve uma ampliação para indicar a parte não inteira dos números:

| Parte inteira | | | Parte não inteira | | |
|---------------|--------|---------|-------------------|-----------|----------|
| Centena | Dezena | Unidade | Décimo | Centésimo | Milésimo |
| | | 0 | 5 | | |
| | | 3 | 5 | 0 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

E propôs a leitura de alguns números. Observe:

0,5: cinco décimos

3,50: três inteiros e cinquenta centésimos

Ajude Lucas a escrever no quadro de ordem e classes os números obtidos no item 1, acima, e em seguida escreva-os por extenso.

13 Paulo comeu 3 partes de uma barra de chocolate que foi dividida em 8 partes iguais. A fração que representa a parte da barra de chocolate que Paulo comeu é:

A. $\frac{8}{3}$ B. $\frac{3}{8}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{8}$

14 Em uma sala de aula há 32 crianças: 15 meninas e 17 meninos. Qual fração representa o grupo das meninas em relação ao total de crianças?

A. $\frac{17}{32}$ B. $\frac{32}{17}$ C. $\frac{15}{32}$ D. $\frac{15}{17}$

15 COMO SE ESCRIBE POR EXTENSO OS NÚMEROS ABAIXO:

| | |
|-------|--|
| 0,1 | |
| 0,02 | |
| 0,013 | |
| 1,2 | |
| 0,75 | |
| 2,5 | |
| 0,001 | |

16 O número 0,2 pode ser representado pela fração:

A. $\frac{1}{2}$

B. $\frac{2}{10}$

C. $\frac{1}{100}$

D. $\frac{2}{1000}$

17

Em uma sala de aula, $\frac{2}{10}$ dos alunos usam óculos. Essa quantidade tem o mesmo significado de

(A) 10,2.

(B) 2,10.

(C) 0,2.

(D) 0,10.

18 -PARTE 1

Daniel contou ao pai que aprendeu na escola que não precisava “armar conta” para multiplicar um número por 10, por 100, por 1000. E você, como calcula os resultados de:

| | | |
|------------------|-------------------|--------------------|
| $22 \times 10 =$ | $35 \times 100 =$ | $48 \times 1000 =$ |
|------------------|-------------------|--------------------|

O pai de Daniel então perguntou o que aconteceria se ao invés de uma multiplicação tivéssemos uma divisão.

Daniel disse que não sabia e o pai propôs que ele usasse a calculadora para encontrar os resultados de algumas divisões. Faça você também:

18 - PARTE 2

Daniel adorou fazer descobertas sobre os números usando a calculadora. Ele vive pedindo ao pai novos desafios.

Realize as divisões de cada lista e analise os resultados obtidos. Escreva o que observar de curioso.

| Lista 1 | | |
|--------------------|--|--------------|
| $2 \div 1000 =$ | | Observações: |
| $72 \div 1000 =$ | | |
| $100 \div 1000 =$ | | |
| $147 \div 1000 =$ | | |
| $1001 \div 1000 =$ | | |
| $3235 \div 1000 =$ | | |

Leia a situação-problema e responda às questões propostas:

Simone recebeu, na rua do comércio da cidade em que mora, jornal de propaganda da loja Magazine Denize com uma grande promoção no setor de eletrodomésticos. O jornal, que se intitulava "QUEIMA TOTAL", chamava a atenção para os produtos que estavam com mais descontos. Veja a tabela que estava na primeira página do jornal:

DESCONTOS DA MAGAZINE DENIZE

| Magazine Denize | |
|---------------------|----------|
| Produto | Desconto |
| TV LED 42 polegadas | 10% |
| geladeira | 25% |
| fogão | 20% |
| lavadora de roupas | 10% |
| liquidificador | 50% |

Fonte: Jornal de propaganda da Magazine Denize

Represente essas porcentagens por meio de frações e como decimais.

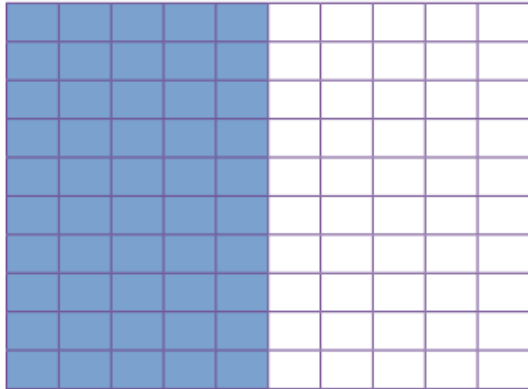
10%=

25%=

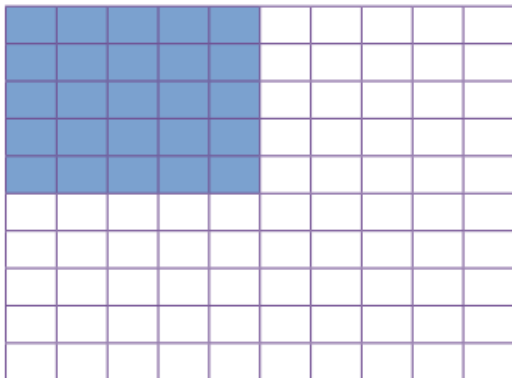
20%=

50%=

A professora anotou na lousa



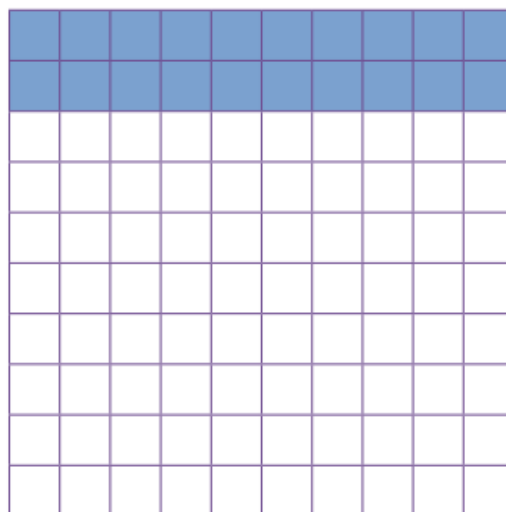
50/100 1/2 0,50 50%



25/100 1/4 0,25 25%

Ou seja, quatro representações do mesmo número, portanto, equivalentes.

E no caso da figura abaixo que representações você poderia usar?



OBS: USE QUATRO REPRESENTAÇÕES TAMBÉM

21

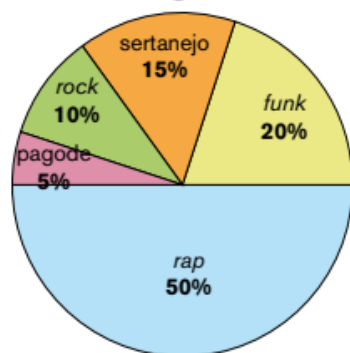
Complete o quadro você também:

| Equipamento utilizado | Porcentagem | Escrita fracionária | Escrita decimal |
|------------------------------|-------------|---------------------|-----------------|
| Console | 67% | 67/100 | 0,67 |
| Computador e <i>notebook</i> | 42% | | |
| Celular e <i>smartphone</i> | 16% | | |
| <i>Videogame</i> portátil | 7% | | |
| <i>Tablet</i> | 1% | | |

22

Em uma pesquisa feita na escola pelos alunos do 5º ano B foi analisada a preferência sobre as preferências musicais dos alunos. No gráfico a seguir estão os dados em porcentagem dessa pesquisa:

Preferência de gêneros musicais



Fonte: 5º ano B

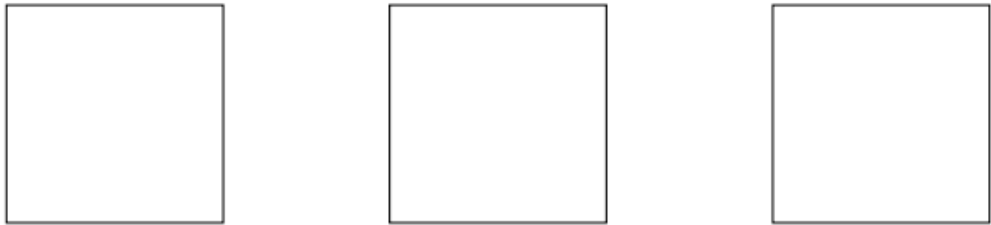
Considerando esse gráfico, complete os dados que estão faltando na tabela abaixo:

| Preferência de gêneros musicais | | | |
|---------------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Gênero musical | Usando porcentagem | Usando a representação fracionária | Usando a representação decimal |
| <i>rock</i> | 10% | 10/100 | 0,10 |
| sertanejo | 15% | 15/100 | |
| <i>funk</i> | 20% | | |
| <i>rap</i> | 50% | | 0,50 |
| pagode | 5% | 5/100 | |

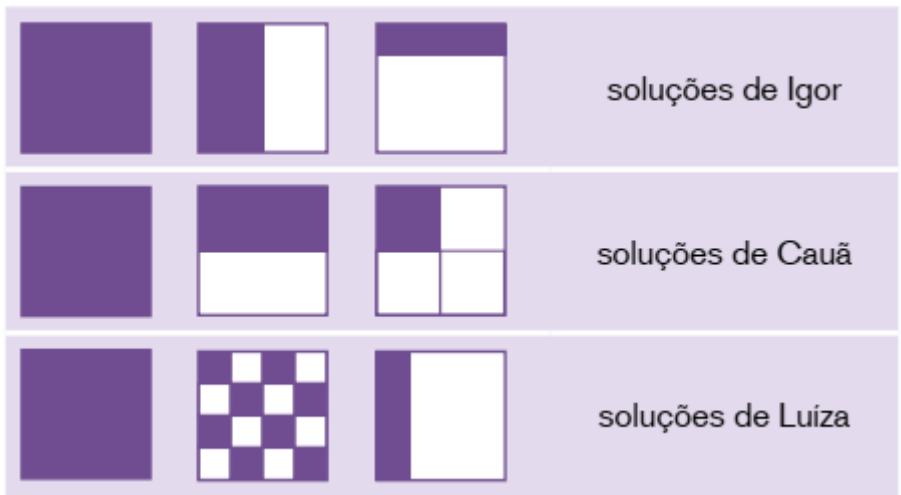
Fonte: 5º ano B

23

Veja os quadrados abaixo. Pinte 100% da região interna do primeiro. Depois, pinte 50% da região interna do segundo e, finalmente, pinte 25% da região interna do terceiro quadrado.

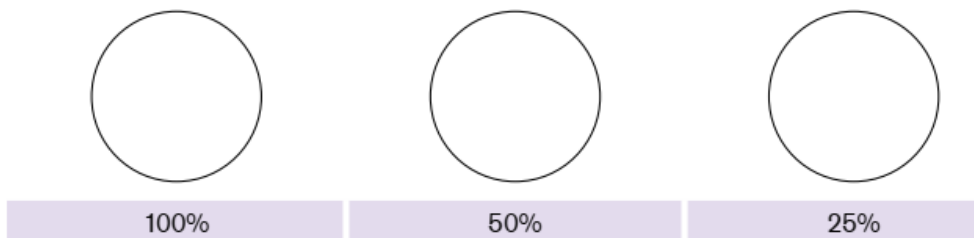


Ao corrigir essa tarefa, a professora Camila observou que seus alunos tinham apresentado soluções diferentes. Observe-as.



Essas soluções estão corretas?.....

Agora faça o mesmo que fez com os quadrados para as três figuras circulares abaixo:

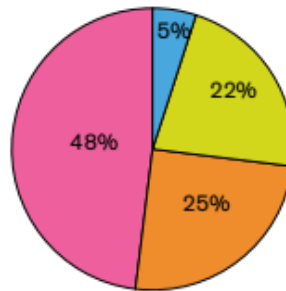


24

A professora Luciana fez uma pesquisa com os alunos do 5º ano A sobre as preferências de filmes que eles gostam de assistir. No gráfico abaixo estão os dados em porcentagem da pesquisa:

Porcentagem de alunos

romântico comédia infantil terror



Fonte: turma 5ª ano A

Considerando o gráfico, qual a representação decimal dos alunos que gostam de filme infantil?

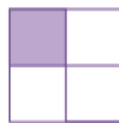
- A. 0,22
- B. 0,48
- C. 0,05
- D. 0,25

25

Observe os quadrados 1, 2, 3 e 4. Em qual deles estão pintados 25% da região interna?



1



2



3



4

- A. 4
- B. 2
- C. 3
- D. 1

26

Ao pesar $\frac{1}{4}$ de quilograma de salame, a balança mostrou:

- a) 0,250 kg
- b) 0,125 kg
- c) 0,150 kg
- d) 0,500 kg

27

- 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

28

- No período da manhã da escola “**Aprendendo Sempre**” estudam 400 alunos, dos quais 25% são crianças com menos de 10 anos.

O número de alunos desta escola com 10 ou mais anos de idade é?

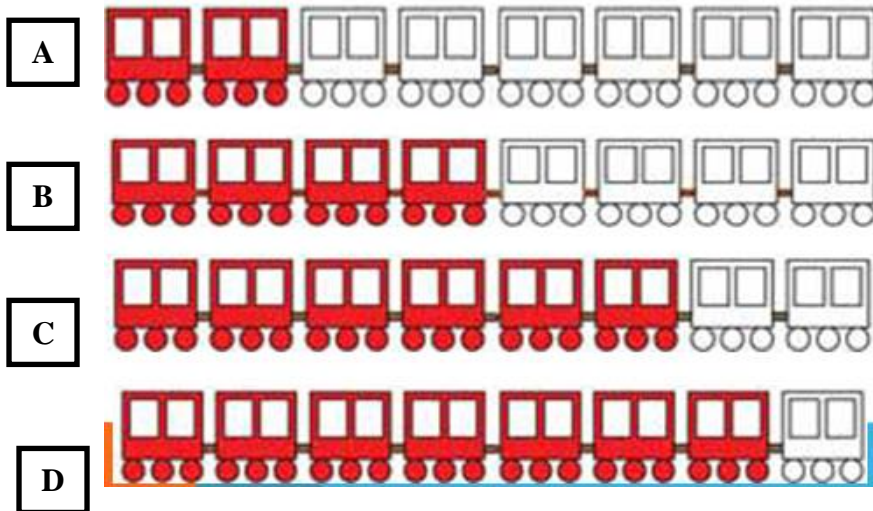
- a. 250
- b. 300
- c. 325
- d. 375

29 - Lúcia, Dandara, Tabata e Danúbia receberam, cada uma, um ticket numerado para concorrerem ao sorteio de um perfume.



O número premiado foi 102/100. A menina ganhadora foi:-----

30 - O trenzinho em que 25% dos vagões estão coloridos é:



31 Carla já usou um quarto dos selinhos de sua cartela de estrelas. A cartela de Carla é:



32 -A fração $35/100$ pode ser representada pelo número:

- a. 0,035
- b. 0,35
- c. 3,5
- d. 35

33 - Comer 30% de um bolo é o mesmo que:

- a- comer $1/3$ do bolo
- b- dividi-lo em trinta fatias iguais e comer apenas uma delas
- c- dividi-lo em dez fatias iguais e comer apenas três delas
- d- comer três fatias de igual tamanho

34 -A probabilidade de a carta retirada ter a figura de uma pessoa é:

- a. $1/3$
- b. $1/4$
- c. $2/3$
- d. $2/5$



35

- Miriam organizou um sorteio de amigo oculto entre suas amigas. Para isso, escreveu em pedaços de papel o nome de cada uma das 10 pessoas (incluindo seu próprio nome) que participariam desse sorteio e colocou dentro de um saco. Miriam, como organizadora, foi a primeira a retirar um nome de dentro do saco. A probabilidade de Miriam retirar seu próprio nome é:

(A) $2/20$

(B) $1/2$

(C) $2/3$

(D) $1/10$

36

- Para fazer um suco, Lígia utilizou $3/4$ de uma garrafa de água, cuja capacidade é de 1 litro. A quantidade de litros de água que Alice utilizou foi:

(A) 0,25 ℓ

(B) 0,34 ℓ

(C) 0,75 ℓ

(D) 3,4 ℓ

37

-A fração de uma hora que corresponde a 15 minutos é:

(A) $1/6$

(B) $1/4$

(C) $1/3$

(D) $1/2$

38

-Um bolo foi cortado em 16 pedaços iguais e 14 fatias foram distribuídas.

A fração que representa a parte do bolo que foi distribuída é:

(A) $7/8$

(B) $1/7$

(C) $1/8$

(D) $8/7$

39

- Carlos fez um cálculo na calculadora e obteve resultado 2,4. Como o resultado deve ser escrito sob a forma de fração, Carlos deve escrever:

- (A) 24/10
- (B) 24/100
- (C) 2/4
- (D) 4/10

40

- Uma massa de bolo precisa ser batida durante $\frac{1}{12}$ de hora, ou seja, durante:

- (A) 5 min
- (B) 15 min
- (C) 30 min
- (D) 45 min

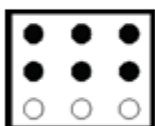
41

- Em uma sala de aula com 30 alunos, $\frac{1}{3}$ deles prefere matemática, $\frac{1}{2}$ prefere geografia e os demais não têm preferência por matéria alguma. Nessa sala, o número de alunos que não têm preferência por matéria alguma é:

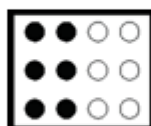
- (A) 3.
- (B) 5.
- (C) 7.
- (D) 8.

42

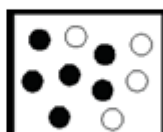
O quadro em que 0,6 das bolas estão pintadas é:



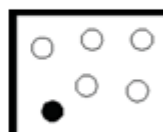
A



B



C



D

43 - A representação decimal da fração $1/2$ é:

- (A) 0,5
- (B) 0,4
- (C) 0,3
- (D) 0,2

44

Observe a figura.



Ela pode ser representada pela fração $3/5$ e também pelo número decimal

- (A) 0,35.
- (B) 0,6.
- (C) 1,3.
- (D) 3,50.

45

- Existem várias maneiras de se representar três décimos. Em forma de fração fica $3/10$, em porcentagem fica 30%. Na forma decimal fica

- (A) 0,1.
- (B) 0,2.
- (C) 0,25.
- (D) 0,3.

46

-Um estojo de maquiagem tem 12 tonalidades de batom, sendo 3 tonalidades cintilantes e as restantes cremosas. A probabilidade de se retirar, ao acaso, desse estojo um batom cintilante é:

- (A) 30%
- (B) 25%
- (C) 10%
- (D) 20%

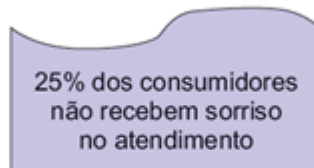
47

Ao ler um livro de 100 páginas, o estudante decidiu ler 20 páginas por dia. Essa quantidade é equivalente a ler, por dia,

- (A) $1/5$ do livro.
- (B) $1/4$ do livro.
- (C) $1/3$ do livro.
- (D) $1/2$ do livro.

48

Veja a manchete feita a partir dos resultados de uma pesquisa:



25% dos consumidores
não recebem sorriso
no atendimento

(Fonte: www.exame.abril.com.br, 10.04.2012)

Considerando tal fato em uma amostra de 300 pessoas que participaram dessa pesquisa, o total delas que não recebem sorriso no atendimento é

- (A) 25
- (B) 50
- (C) 75
- (D) 100

49

- 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) $1/5$
- (B) $3/20$
- (C) $7/20$
- (D) $1/2$

REFERÊNCIAS

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de gestão da Educação básica. Departamento de Desenvolvimento Curricular e de gestão da Educação básica. Centro de Ensino Fundamental dos Anos Iniciais. **EMAI: educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. São Paulo: SE, 2013. 20 v.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática: Saesp 2008**. São Paulo: SEE, 2009.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática: Saesp 2009**. São Paulo: SEE, 2010.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática: Saesp 2010**. São Paulo: SEE, 2011.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática: Saesp 2011**. São Paulo: SEE, 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática: Saesp 2012**. São Paulo: SEE, 2013.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico-Saesp 2013**. São Paulo: SEE, 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática: Saesp 2014**. São Paulo: SEE, 2015.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática: Saesp 2015**. São Paulo: SEE, 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática: Saesp 2016**. Disponível em: saesp.fde.sp.gov.br/. Acesso em: 18 mai. 2018

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática: Saesp 2017**. Disponível em: saesp.fde.sp.gov.br/. Acesso em: 18 mai. 2018

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Relatório Pedagógico de Matemática: Saesp 2018**. Disponível em: saesp.fde.sp.gov.br/. Acesso em: 18 mai. 2018

APÊNDICE I

QUESTIONÁRIO 2

Prezado(a) aluno(a)

Esta entrevista faz parte de um estudo que estamos realizando a respeito do uso de jogos como recurso pedagógico para o ensino de frações e decimais. Procure responder a todas elas.

Contamos com sua colaboração para que possamos compreender melhor o processo de ensino-aprendizagem de Matemática e apresentar alternativas para sua melhoria.

NOME:

Na sua opinião o uso de jogos nas aulas de matemática ajuda:

1- a prestar mais atenção?

2- a ter mais interesse pelo assunto?

3- a entender mais o assunto, a matéria, o conteúdo?

4- Você gostou de usar jogos nas aulas de matemática?

5- Nas aulas de matemática geralmente são utilizados jogos?

