



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS CARUARU
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE MATEMÁTICA-LICENCIATURA

FÁBIO RENAN FRANÇA SALUSTIANO

**UMA ANÁLISE DAS DIFICULDADES QUE PERMEIAM O PROCESSO DE
APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL
DE UMA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE CARUARU EM RELAÇÃO À FRAÇÃO**

Caruaru
2019

FÁBIO RENAN FRANÇA SALUSTIANO

**UMA ANÁLISE DAS DIFICULDADES QUE PERMEIAM O PROCESSO DE
APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL
DE UMA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE CARUARU EM RELAÇÃO À FRAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Matemática-
Licenciatura da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial para
a obtenção do título de Licenciado em
Matemática.

Área de concentração: Formação de
Professores

Orientadora: Profa. Dra. Simone Moura
Queiroz.

Caruaru
2019

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 - 1242

- S161a Salustiano, Fábio Renan França.
Uma análise das dificuldades que permeiam o processo de aprendizagem de estudantes do 7º ano do ensino fundamental de uma escola do município de Caruaru em relação à fração. / Fábio Renan França Salustiano. - 2019.
67 f. il.: 30 cm.
- Orientadora: Simone Moura Queiroz
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Matemática, 2019.
Inclui Referências.
1. Matemática– Estudo e ensino. 2. Fração. 3. Aprendizagem. I. Queiroz, Simone Moura (Orientadora). II. Título.
- CDD 371.12 (23. ed.) UFPE (CAA 2019-384)

FÁBIO RENAN FRANÇA SALUSTIANO

**UMA ANÁLISE DAS DIFICULDADES QUE PERMEIAM O PROCESSO DE
APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL
DE UMA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE CARUARU EM RELAÇÃO À FRAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Matemática da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial para
a obtenção do título de Licenciado em
Matemática.

Aprovado em: 04/12/2019.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Simone Moura Queiroz (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Valdir Bezerra dos Santos Júnior (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. José Jefferson da Silva (Examinador Externo)

AGRADECIMENTOS

Começo agradecendo primeiramente a Deus o Ser onipotente, onipresente e onisciente por sempre ter me dado força e me segurado nos momentos mais difíceis, momentos esses que mais precisei da sua mão.

A minha mãe Fátima que me parabenizou quando recebi o resultado por ter passado na universidade e sempre me incentivou a continuar o curso, mesmo com tantas dificuldades.

A minha esposa Roseli, a mulher da minha vida, que me presenteou com uma linda filha, a minha princesa Sophia, agradeço por entender quando a deixei só ao precisar estudar para as provas e para fazer o TCC e por ter me ajudando na construção do mesmo .

Os meus irmãos Fagner e Rodrigo por sempre me elogiar por ser um professor.

Ao meu primo e melhor amigo Felipe por sempre brigar comigo nas horas que pensei em desistir do curso, por mostrar que não poderia para no meio do caminho e sempre está me lembrando do refrão da música “Até o fim” da banda Engenheiros do Hawaii: “ eu não vim até aqui pra desistir agora”.

Aos amigos e amigas que tive o prazer de conhecer no meio acadêmico, Swellen Stael, Maria Jacqueline, Alyne Ranielly, Eliane Malheiro, Carlos Eduardo (Kadu), Michelly, Daiane Teles, Jennifer, Carlos e Aline Lucena que sempre estavam ali para conversar comigo quando precisei e me incentivar a não desistir do curso e também agradecer aos mesmos pelas horas que passamos juntos estudando.

A minha amiga e irmã em Cristo Wanessa Mayara que me deu a maior força e me mostrou que sou capaz e posso alcançar os meus objetivos amiga que me ajudou e motivou em todos os momentos da construção deste trabalho.

Aos professores em especial Paulo Câmara, Marcilio, Marcos Henrique, Jaqueline e Simone Queiroz pelas aulas maravilhosas, por todo o conhecimento que me passaram e pelos momentos que tiraram minhas dúvidas mesmo não sendo no horário da aula. E a toda banca examinadora.

Eu admiro aqueles que conseguem sorrir com os problemas, reunir forças na angústia, e ganhar coragem na reflexão. É coisa de pequenas mentes encolher-se, mas aquele cujo coração é firme e cuja consciência aprova sua conduta, perseguirá seus princípios até a morte.

Thomas Paine

RESUMO

A Matemática é uma necessidade humana, por estar presente em nosso dia a dia desde o acordar até o dormir. Com isso, é importante que na escola tenha uma disciplina tão importante como esta, que permite pensar e entender situações reais através dos conceitos e cálculos matemáticos, sendo a fração um desses conceitos, que podemos encontrar exemplificações nas receitas na cozinha, na divisão de pizzas em rodas de amigos, na contagem de dinheiro, divisão fracionária do tempo e etc. Assim, é necessário que os professores por meio de suas aulas realizem conexões com a Matemática e o cotidiano, para tornar algo significativo para os estudantes, evitando aulas abstratas e desconexas. O presente trabalho consiste em uma análise das possíveis dificuldades dos alunos em relação ao conteúdo fração. Diante disso, para a produção de dados da pesquisa utilizamos um questionário composto por 14 questões abertas e fechadas, o qual foi aplicado a 88 alunos de duas turmas do 7º Ano do Ensino Fundamental de uma escola do município de Caruaru. Para analisar os dados usamos a metodologia de cunho qualitativo, obtendo como principais resultados que os alunos apresentam. Dentre os resultados, constatou-se que os alunos em grande parte possuem uma boa relação com a matemática e que as maiores deles não apresentaram tantas dificuldades relacionadas ao ensino de fração, porém, aos que apresentaram tais dificuldades estava relacionada a soma ou subtração de frações com denominadores diferentes.

Palavras-chave: Fração. Aprendizagem. Educação Matemática.

ABSTRACT

Mathematics is a human necessity because it is present in our daily lives from waking up to sleeping. Therefore, it is important that you have such an important discipline at school, which allows you to think and understand real situations through mathematical concepts and calculations, and the fraction is one of these concepts, which we can find examples in kitchen recipes, pizza division on friends' wheels, money counting, fractional time division and so on. Thus, it is necessary that teachers through their classes make connections with mathematics and daily life, to make something meaningful for students, avoiding abstract and disconnected classes. The present work consists of an analysis of the students' possible difficulties regarding the fraction content. Therefore, for the production of research data we used a questionnaire consisting of 14 open and closed questions, which was applied to 88 students from two classes of 7th grade of elementary school of a school in the municipality of Caruaru. To analyze the data we use the qualitative methodology, obtaining as main results the students present. Among the results, it was found that the students have a good relationship with mathematics and most of them did not have so many difficulties related to the teaching of fraction, however, those who presented such difficulties was related to the addition or subtraction of fractions. with different denominators.

Keywords: Fraction. Learning. Mathematics education.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	OBJETIVOS.....	13
1.1.1	Objetivo Geral	13
1.1.2	Objetivos Específicos.....	13
2	UMA BREVE DESCRIÇÃO DA HISTÓRIA DO CONCEITO FRAÇÃO	14
3	POTENCIALIZAÇÃO E PRINCIPAIS DIFICULDADES QUE PERPASSAM O ENSINO E APRENDIZAGEM DO CONCEITO FRAÇÃO	17
3.1	PARAMETROS CURRICULARES NACIONAIS E FRAÇÃO	17
3.2	A IMPORTÂNCIA DO CONCEITO FRAÇÃO NO DIA A DIA.....	20
3.3	ALGUMAS PESQUISAS SOBRE O ENSINO E APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES	23
4	ALGUMAS TEORIAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	30
4.1	A TENDÊNCIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	30
4.2	CAMPOS ADITIVOS E MULTIPLICATIVOS	32
5	METODOLOGIA.....	35
6	ANÁLISES DOS DADOS	39
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	61
	REFERÊNCIAS.....	63
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO	66

1 INTRODUÇÃO

Enquanto licenciandos do curso de Matemática-Licenciatura percebemos que a realização de pesquisas científicas é fundamental, constituindo-se como trabalhos de formiguinhas, na busca de encontrarmos soluções para os problemas que contradizem o Ensino e Aprendizagem de Matemática. Além disso, produzir trabalhos científicos que sirvam de referências para professores e discentes que enfrentam as mesmas dificuldades por nós encontrados ao longo da nossa trajetória acadêmica e profissional.

Conforme Ciribelli (2015) a pesquisa científica é importante em todos os seguimentos da universidade, tanto para os docentes como para discentes que estão na graduação ou pós-graduação. Como reforça a autora:

A Pesquisa Científica é, portanto, elemento indispensável e de grande importância na formação universitária. No contexto do Ensino Superior não existe Universidade sem Pesquisa. Todos os seguimentos da Universidade podem e devem desenvolver trabalho de pesquisa: não só o Corpo Docente, mas também o Corpo Discente tanto em nível de Graduação quanto de Pós-Graduação. (CIRIBELLI, 2015, p. 23)

Diante disso, a universidade além de formar professores de Matemática;Português; Física; Química; Ciências; forma cientistas, que buscam soluções para problemas que vão surgindo em especial nos processos de Ensino e Aprendizagem referente a cada disciplina escolar e acadêmica. Assim sendo, podemos perceber que “A finalidade da Pesquisa na Graduação, que resulta na Redação de Monografias de final de Curso, é permitir o desenvolvimento intelectual e artístico dos alunos e despertar futuras vocações para os quadros docentes.” (CIRIBELLI, 2015, p. 24).

Diante disso, a construção de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), nesse caso, a virgente monografia é um dos requisitos do referido curso. Temos que vivenciar alguma pesquisa científica por meio do TCC. “Dessa forma a Universidade, ao incentivar a Pesquisa na Graduação, visa não somente a formação de futuros profissionais [...] mas, também a formação de futuros cientistas.” (CIRIBELLI, 2015, p. 24).

No entanto, ficamos muito inseguros sobre o que iríamos pesquisar no TCC, pois não é um simples texto que será arquivado, acredita-se, ser além disso, por se

tratar de algo que nos traga respostas aos questionamentos que vão surgindo/surgem durante a nossa formação acadêmica e profissional. Todavia, além dos encontros proporcionados na universidade, vivenciamos a docência em estágios supervisionados obrigatórios e remunerados, que no presente, estamos exercendo a profissão. Fiorentini e Oliveira (2013):

Entende que a arte de ensinar se aprende ensinando, isto é, na prática, não havendo necessidade de uma formação formal ou teórica acerca das relações entre matemática, aluno e professor. Nesse contexto, a aprendizagem docente apresenta-se bastante artesanal, sendo fortemente influenciada pela tradição do ensinar e aprender nas escolas ou de estabelecer relação com o conhecimento matemático (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013, p. 920).

Assim, unindo as experiências que adquirimos na universidade, com as que obtivemos/obtemos na Educação Básica, enquanto professor, fomos despertados, inicialmente, pela curiosidade de pesquisar algo sobre a aprendizagem do conteúdo fração, em que, Brolezzi diz que é percebido que muitos alunos não os veem como representações de números racionais, nem como importantes para o seu dia a dia e etc. E, também, quando fomos alunos da Educação Básica, achávamos que os cálculos com fração era algo legal de se fazer pelas facilidade que tínhamos de compreender os conceitos e cálculos na disciplina de Matemática, porém, não víamos relação e nem importância para o nosso dia a dia. Assim, estudar fração não nos trazia muito sentido.

Os alunos estão habituados com exercícios rotineiros de frações como do tipo resolva, calcule e efetue. Não que esses tipos de exercícios não devam ser aplicados em sala, pois são importantes para que os estudantes exercitem e aprimorem a forma de fazer as operações. Segundo Picarelli, por causa desse hábito, quando os alunos se deparam com situações problemas não conseguem resolvê-los com tanta facilidade, pois não estão acostumados a estarem lendo e pensando em matemática onde seria apenas para fazer operações, já que existem tantos números.

Todavia, as frações estão presente em nosso cotidiano, assim, nós professores de Matemática precisamos fazer essas ligação constantemente, notando e mostrando para os alunos que desde o princípio esse conteúdo se fez presente na vida humana, na qual os homens da idade da pedra não usavam frações da forma usada nos dias atuais, mas com o passar do tempo viu-se a

necessidade do uso do conceito de fração e de notações para frações. Segundo Boyer (2012), não podemos assegurar a data precisa da origem da matemática bem como a das frações.

Dessa forma, BERLINGOFF e GOUVÊA (2010) apontam que o estudo da fração no antigo Egito há mais de três mil anos antes de Cristo e que o uso de números fracionários seria importante em suas necessidades do cotidiano. Antigamente no Egito as terras eram demarcadas pelos matemáticos para dividir os terrenos de cada pessoa, contudo nos tempos o rio transbordava e inundava as terras e assim as marcações. Afim de acabar com isso os matemáticos resolvem usar cordas, mas tiveram alguns problemas ao se depararem que alguns terrenos não eram composto de só de números inteiros mas também de partes, daí veio a necessidade do uso das frações.

Além disso, os avanços tecnológicos, precisamente, os que dizem respeito à comunicação, como é o caso *smartfone*, que proporciona um mundo aos alunos, diferente do que é proporcionado pela escola, o qual dispõe do acesso a internet, as redes sociais, como: *facebook*, *WhatsApp*, *twitter*, e *outros*. Nessa rede, podem ter diversos amigos, popularidade, acesso a jogos eletrônicos, etc. Por outro lado, algumas escolas não permitem o uso de tais aparelhos em sala, dessa forma, distanciam a atenção dos alunos, pois, não os atraem, suscitando que os mesmos almejem fazer outras coisas naquele momento que estão nas escolas, como por exemplo, atualizar as suas redes sociais. Assim, a escola torna-se um modelo de prisão para os alunos, afastando-os do agradável mundo organizado pelos *cliques*, por conseguinte, à matemática, configurando-se como chata, desnecessária (QUEIROZ, 2016).

Conforme Costa (2017) muitos alunos carregam discursos negativos sobre a matemática, tendo-a como um bicho de sete cabeças, complexa, difícil, em que se acham incapazes de aprendê-la, por acreditarem que a mesma é para um grupo restrito, para poucos. Desse modo, “Algo interessante a ser aplicado é de desenvolver o aluno a partir de situações do contexto diário, onde ele reconheça a necessidade dos números racionais” (COSTA, 2010, p. 29).

A matemática é uma necessidade de organização da sociedade, dos diversos agrupamentos, da demarcação da distância de uma cidade a outra, entre outros casos notáveis. No entanto, como podemos mostrar para os nossos alunos a importância da matemática? É um grande desafio, que nos levam a pesquisar

maneiras, metodologias, práticas de ensino que possam motivar o interesse dos alunos pela matemática.

Uma resposta para o questionamento apresentado seria a de trazer o conteúdo para a realidade do aluno, mostrando que a matemática está próxima dele e de sua vida em sociedade. Explicar, reexplicar e revisar, procurando diferentes maneiras de fazer essa explicação a fim de atender a todos os alunos. Trazendo para sala de aula, materiais concretos, ou seja, trabalhar com a visualização seja ela através de objetos ou com ajuda de recursos didáticos variados, com o uso de software, GeoGebra, por exemplo, vídeos e imagens entre outros, podendo com isto contribuir para um maior aprendizado. Desafiar e estimular o aluno a fazer e resolver situações problemas, propondo atividades individuais, em dupla ou até mesmo em grupo fazendo com que o pensamento crítico e matemático do estudante manifeste-se.

O conteúdo Fração é ensinado a partir do Ensino Fundamental Anos Iniciais e se intensifica no Ensino Fundamental Anos Finais. Contudo, na transição de uma modalidade a outra, a partir de nossas experiências na docência podemos afirmar ingenuamente, que são consideráveis os índices de dificuldades nesse conteúdo. Por parecer aos professores um conteúdo de fácil aprendizado, boa parte deles o aborda de forma rápida, já que ele é visto até o sétimo ano como conteúdo curricular, pois a séries seguintes são deixadas para o estudo da álgebra. A vista disso, o ensino do conteúdo fração deve ser tratado com a mesma importância como são tratados os outros conteúdos, além disso, alguns conteúdos dependem desse como ferramenta importante na resolução dos cálculos Matemáticos.

Com isso, pretendemos com este trabalho analisar o desempenho e as dificuldades apresentadas pelos alunos de duas turmas do 7º ano em fração, em uma escola do município de Caruaru. Com isso, a pergunta norteadora dessa pesquisa é a seguinte: Quais são as possíveis dificuldades apresentadas por esses alunos em relação à fração?

Em vista de tudo que foi trazido, para a produção de dados da pesquisa utilizou-se de um questionário composto por 14 perguntas abertas e/ou fechadas, com alguns problemas que envolvem frações, o qual foi respondido por 88 alunos..

Portanto, dividimos o trabalho em capítulos, em que nesse introduzimos o assunto para situar o leitor na pesquisa. No segundo, trazemos os fatos históricos que permeiam o conteúdo fração. No terceiro, apresentamos a importância do

referido conteúdo para o entendimento de situações reais, trazendo como é apresentado esse conteúdo nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), além disso, as suas implicações para Aprendizagem de Matemática. No quarto capítulo, mostramos alguns procedimentos Matemáticos, em que trazemos as Tendências da Educação Matemática, Resoluções de Problemas (POLYA, 1978) e Etnomatemática (D' AMBRÓSIO, 2001). E, também, as contribuições dos campos conceituais (VERGNAUD, 1982).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

- ❖ Analisar as dificuldades apresentadas pelos alunos de duas turmas do 7º ano em relação a alguns dos conteúdos de fração, em uma escola do município de Caruaru.

1.1.2 Objetivos Específicos

- ❖ Investigar os conhecimentos prévios dos alunos do 7º Ano em relação à fração;
- ❖ Observar a relação que os alunos do 7º Ano possuem com a Matemática;
- ❖ Identificar os erros e acertos apresentados pelos alunos do 7º Ano em relação a cálculos com fração;

2 UMA BREVE DESCRIÇÃO DA HISTÓRIA DO CONCEITO FRAÇÃO

Todo conteúdo matemático tem uma história em volta, que justifica a sua criação. Com isso, pode-se considerar a Matemática como um subconjunto da cultura humana e também como parte constituinte do sujeito, pois podemos a encontrar em todas as direções de situações reais. Conforme as autoras Silva *et al* (2019, p. 1):

A matemática está presente em nosso cotidiano e esteve em constante modificação para hoje usufruirmos dos conceitos que compõe a mesma, participando inclusive da construção humana até a atualidade. Sendo assim, a matemática é uma necessidade por estar nos mínimos detalhes dos acontecimentos diários. Usamos-a, no momento que precisamos calcular o intervalo de tempo restante do nosso horário de almoço, em um determinado trabalho; quando queremos saber o valor total das nossas dívidas mensais; quando buscamos dividir o nosso salário em consonância com as dívidas, por conseguinte, saber, o que restará do mesmo, que poderá ser gasto durante o mês.

No entanto, nem sempre é permitido que os estudantes percebam essa realidade em determinados conteúdos matemáticos, como possui no conteúdo trigonometria, fração, entre outros. Essas dificuldades estão em atribuir uma importância de estar os estudando (COMIN, 2010). “Percalços assim dificultam o ensino da disciplina e contribuem por apresentá-la como um ‘bicho-de-sete-cabeças’.” (p. 2).

Assim, muitos alunos perguntam: “Por que eu estou estudando esse conteúdo?”, “Aonde o utilizarei em meu dia a dia?”, “Por que esses conteúdos foram criados?” e etc. Diante disso, é necessário responder essas perguntas aos alunos, em meio ao encaminhamento de nossas aulas, permitindo que os alunos encontrem um sentido de estar aprendendo determinada coisa, além disso, não fazer da Matemática um monstro, um bicho de sete cabeças.

Com isso, uma possibilidade seria abordar na sala de aula a bagagem histórica dos mesmos, mesmo considerando que o vetor tempo nem sempre permite isso, mas com um bom planejamento pode se tornar possível trabalhar a história dos conceitos na sala de aula, ajudando os alunos ter uma visão mais elaborada e criativa dos mesmos (SILVA et al, 2019).

Boyer (1996) nos alerta para uma maior compreensão dos fatos históricos da Matemática e sua trajetória, em que é comum subdividirmos o passado em períodos,

em eras, mediante os níveis e características culturais. Tais divisões nos são úteis para compreender o que marcou cada época, no entanto, é preciso perceber que é apenas estrutura superposta. Diante as necessidades de cada época é que vai surgindo os conceitos Matemáticos,

Como vimos, é importante discutir sobre a história da matemática, o nosso foco nesse trabalho é relatar um pouco sobre a história da fração e sua relevância. O passado está recheado de histórias e o mesmo acontece com a fração, em que ao tratarmos desse conteúdo reunimos e analisamos informações e conhecimentos sobre o desenvolvimento da humanidade em relação à fração.

Os números surgiram da necessidade do ser humano em quantificar grandezas, esses números por sua vez. Segundo Struik (1992) o nosso parecer inicial sobre os números e formas data de um período tão distante quanto os do começo da Idade da Pedra, o Paleolítico. Paleolítico é o período mais extenso da Pré-História da humanidade, compreendido entre seu surgimento, por volta de 4,4 milhões de anos, até 8000 a.C. Conforme a página da internet Toda Matéria¹, nessa época os homens viviam em bandos e ajudavam uns aos outros na obtenção de alimentos, através da caça, da pesca e da coleta de frutos, raízes e ovos, o que os obrigava a uma vida nômade, ou seja, a Matemática surgia de necessidades reais, de busca por sobrevivência.

De acordo com site “A história”²no transcorrer da história o homem vou evoluindo e junto com essa evolução, além da caça e da pesca, passou-se a utilizar a linguagem como meio de comunicação e a agricultura como fonte de produção de alimento. Nesse decorrer o ser humano passou usar os números para quantificar. Essa nova era possibilitou um novo modo de vida e assim novos conceitos de números e com isso criou-se vários sistemas de numeração, entre eles podemos citar os sumérios, babilônio, egípcios, gregos, romanos, hebraicos, maias, chineses, indianos e árabes.

Muitos historiadores afirmam que há indícios do uso das frações no Antigo Egito por volta de 3000 a.C e que esse uso surgiu da necessidade da medição de terrenos que eram medidos com o auxílio de cordas que era a unidade padrão usada nesse período. A fração foi mais usada para medição do que para a própria

¹Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/pre-historia-resumo/>> Acesso em: 09 nov. 2019.

²Disponível em: <<http://www.ahistoria.com.br/da-matematica/>> Acesso em: 09 nov. 2019.

contagem. O historiador Heródoto em seus registros faz menção a um dos faraós do Egito chamado de Sesóstris (ALMEIDA, 1997). Como Almeida (1997, p. 2) traz:

Esse rei realizou a partilha das terras, concedendo a cada egípcio uma porção igual, com a condição de lhe ser pago todos os anos um certo tributo; se o rio carregava alguma parte do lote de alguém, o prejudicado ia procura o rei e expor-lhe o acontecido. O soberano enviava agrimensores ao local para determinar a redução sofrida pelo lote, passando o dono a pagar um tributo proporcional à porção restante.

Dessa forma, segundo Boyer (1996), os terrenos eram demarcados usando a corda como unidade de medida e os estiradores de corda, assim chamados nesse período, ao estirá-la, observavam quantas vezes a unidade (tamanho) estava contida no terreno. Contudo a medida expressa na corda representava apenas números inteiros e alguns terrenos na maioria das vezes não terminavam com um número inteiro de vezes.

No entanto, os homens da idade da pedra não usavam frações da forma usada nos dias atuais, mas com o passar do tempo viu-se a necessidade do uso do conceito de fração e de notações para frações. Segundo vários autores, o uso das frações deu-se origem no Egito, com as demarcações de terra, já na Babilônia as frações eram usadas para fins comerciais.

Segundo Gomes (2013), em sua pesquisa define a fração sem a explicitação de uma conexão direta com a medição de segmentos nos cinco livros que pesquisou. O conceito que persiste em ser mostrado é o da fração como uma ou mais partes iguais de uma “unidade”. “Fração é, pois, a medida de uma grandeza que contém uma ou mais das partes iguais em que se dividiu a unidade” (ROXO, 1928, p. 124 apud GOMES, 2013, p. 14).

3 POTENCIALIZAÇÃO E PRINCIPAIS DIFICULDADES QUE PERPASSAM O ENSINO E APRENDIZAGEM DO CONCEITO FRAÇÃO

Neste capítulo, iremos descrever um pouco sobre a importância do Ensino do conceito fração articulado a fatos que pertencem à realidade dos alunos. Além disso, apresentar uma fundamentação das frações e os PCN (BRASIL, 1998), trazendo como se alicerça o ensino nesse documento oficial. Posteriormente, como se dá o ensino e aprendizagem de frações na Educação Básica mediante algumas pesquisas, além de trazermos algumas dificuldades que são encontradas no estudo de fração, alicerçado na necessidade dos professores utilizarem uma forma de avaliação contínua, formativa, que consideram os erros como porta de enfrentamento de tais dificuldades.

3.1 PARAMETROS CURRICULARES NACIONAIS E FRAÇÃO

Em pesquisas que fizemos nos Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN (5º A 8º Séries), encontramos que “[...] apresentar a representação fracionária dos racionais, para introduzir, posteriormente, a decimal [...]” Aprendizagem de Frações, ou seja, consideram que alguns conteúdos procedem outros e que as suas formas e organização sempre indicam algum percurso (BRASIL, 1998, p.22).

Segundo os PCN (BRASIL, 1998) a abordagem dos números racionais, universo que as representações fracionárias estão imersas, merecem especial atenção no terceiro ciclo, nas quais devem ser explorados os seus significados referentes à relação parte/todo, quociente, razão e operador.

No entanto, “Os PCN incluem o conteúdo de Frações no bloco Números e Operações e preconizam que o seu ensino deve ser introduzido a partir do 2º ciclo do Ensino Fundamental.” (RIBEIRO; CARVALHO, 2017, p. 4). Por outros termos, desde o Ensino Fundamental Anos Iniciais o conteúdo de fração é abordado, porém, sem muita profundidade. Todavia, o público alvo da pesquisa são do Ensino Fundamental Anos Finais, onde o conceito de fração necessita ser mais explorado.

Para compreendermos melhor, os PCN organizam os conteúdos em quatro em blocos, em que, espera-se que eles sejam apresentados na Educação Básica de forma gradual, divididos em quatro ciclos, isto é:

Os PCN selecionaram alguns conteúdos, que são organizados em blocos, para compor os currículos de Matemática para o Ensino Fundamental. Os blocos de conteúdos são: Números e Operações; Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; e Tratamento da Informação. Esses conteúdos são apresentados de forma gradual nos quatro ciclos de aprendizagem (denominados 1º, 2º, 3º e 4º ciclos). Os dois primeiros ciclos contemplam as séries iniciais do Ensino Fundamental, ou seja, 1ª, 2ª, 3ª e 4ª séries as quais, após a reformulação para o Ensino Fundamental com nove anos, [correspondem, respectivamente, aos 2º, 3º, 4º e 5º anos. Os dois últimos ciclos contemplam as séries finais do Ensino Fundamental (5ª a 8ª séries, atualmente, do 6º ao 9º ano, respectivamente). (RIBEIRO; CARVALHO, 2017, p. 4).

Como vimos o ensino de fração ganha atenção especial a partir do 3º ciclo, na qual nesse ciclo os alunos têm boas condições de notar que os números possuem uma gama de representações, podendo compreender melhor as relações entre representações fracionárias e decimais, frações equivalentes, escritas percentuais e até notação científica. Além disso, a utilização de símbolos e da linguagem matemática possibilita explorar o ponto de vista histórico e também prático (BRASIL, 1998).

E também, possibilita conhecer a localização das frações nas retas numéricas, podendo ser representados pela forma fracionária e decimal, estabelecendo relações entre essas representações (BRASIL, 1998).

Conforme os PCN (BRASIL, 1998), os critérios de avaliação do 3º ciclo explicitam as expectativas de aprendizagem, que se consideram os objetivos e conteúdos propostos para Matemática, apontando as experiências educativas, que são consideradas como ideias para o desenvolvimento e socialização dos alunos. Por meio da avaliação tentam refletir de forma equilibrada os diferentes tipos de capacidades e as três dimensões dos conteúdos, são eles: conceitos, procedimentos e atitudes. Sendo assim, os professores conseguem perceber se os conteúdos precisam ser reforçados, retomando-os e organizando novas situações que possibilitem uma real aprendizagem. Os critérios são (quadro 1):

Quadro 1: Quadro representativo dos critérios de avaliação do terceiro ciclo - PCN

Ordem que vêm os critérios no – 3º ciclo/ PCN (1998)	Critério
Primeiro	Decidir sobre os procedimentos matemáticos adequados para construir soluções num contexto de resolução de problemas numéricos, geométricos ou métricos.
Segundo	Utilizar os diferentes significados e representações dos números naturais, inteiros, racionais e das operações envolvendo esses números, para resolver problemas, em contextos sociais, matemáticos ou de outras áreas do conhecimento.
Terceiro	Utilizar a linguagem algébrica para representar as generalizações inferidas a partir de padrões, tabelas e gráficos em contextos numéricos e geométricos.
Quarto	Utilizar as noções de direção, sentido, ângulo, paralelismo e perpendicularismo para representar num sistema de coordenadas a posição e a translação de figuras no plano.
Quinto	Analisar, classificar e construir figuras geométricas bidimensionais e tridimensionais, utilizando as noções geométricas como ângulos, paralelismo, perpendicularismo estabelecendo relações e identificando propriedades.
Sexto	Obter e expressar resultados de medições, utilizando as principais unidades padronizadas de medida de comprimento, capacidade, massa, superfície, volume, ângulo e tempo.
Sétimo	Construir, ler e interpretar tabelas e gráficos e escolher o tipo de representação gráfica mais adequada para expressar dados estatísticos.
Oitavo	Resolver problemas de contagem e indicar as possibilidades de sucesso de um evento por meio de uma razão.

Fonte: Dados retirados dos PCN (1998, p. 76-77).

De acordo com o quadro 1, temos que o critério que fortemente predomina a avaliação do Ensino e Aprendizagem de fração, seguindo a ordem em que é trazido nos PCN é o segundo, em que verifica-se se o aluno é capaz de reconhecer as

diferentes formas de expressões de números racionais, como: fracionária, decimal e percentual.

Os PCN trazem que mesmo reconhecendo a importância do número racional em contexto diários, é notável que eles apareçam mais na forma decimal do que fracionária. No entanto, os cálculos com frações são importantes para outros conteúdos matemáticos, como vimos, a álgebra.

Embora o contato com representações fracionárias seja bem menos frequente nas situações do cotidiano seu estudo também se justifica, entre outras razões, por ser fundamental para o desenvolvimento de outros conteúdos matemáticos (proporções, equações, cálculo algébrico). Também nas situações que envolvem cálculos com dízimas periódicas, a representação na forma fracionária favorece a obtenção dos resultados com maior precisão, uma vez que na forma decimal é preciso fazer aproximações. (BRASIL, 1998, p. 103-105).

Com isso, nota-se, que as frações ganharam outro estatuto no currículo, porém, mesmo assim, seu ensino é essencial e inegociável, em que, atribui-se a devida importância a outros aspectos, como o cultural, o formativo (natureza cognitiva) e o matemático. Entretanto, são necessárias reflexões críticas sobre o currículo, as práticas e objetivos do ensino e aprendizagem da Matemática (LOPES, 2008).

3.2 A IMPORTÂNCIA DO CONCEITO FRAÇÃO NO DIA A DIA

O conteúdo Matemático fração se faz presente em nosso dia a dia, mesmo que não o percebemos, por exemplo, na pizza com os amigos na hora da partição das fatias, receitas na cozinha como, por exemplo, $\frac{1}{2}$ xícara de farinha de trigo, na contagem de dinheiro, no cálculo de velocidade de um veículo e etc. Assim, percebe-se, que não é apenas “fazer contas”, mas existe uma necessidade articulado a esse conteúdo que o faz importante de ser ensinado nas escolas.

A fração encontra-se bastante ligada ao dia-a-dia das pessoas, sendo comum ouvirmos, lermos ou presenciarmos situações em que ela aparece em expressões, tais como: “por uma fração de segundos” alguém perdeu o ônibus ou o piloto favorito de Fórmula 1 deixou de ganhar um grande prêmio. Outras expressões, como: meia colher de sopa de azeite, três quartos de xícara de farinha de trigo, um quarto de tablete de caldo, meio

copo de leite são medidas muito comuns no cotidiano das donas de casa e cozinheiras. (TEIXEIRA, 2008, p. 15)

No entanto, mesmo sendo um conceito presente no dia a dia das pessoas, a sua conceituação está longe de ser apropriado por elas (TEIXEIRA, 2008). Por outros termos, nem todos conseguem enxergar as relações que as frações têm com o seu cotidiano. Assim, é na escola que é prevista a articulação do que os alunos conhecem para uma linguagem científica. É na escola que ocorre a transição da Matemática informal para a formal, sendo elas:

O conhecimento matemático formal é aquele adquirido em instituições autorizadas a ensinar, no qual o professor responsável pela disciplina utiliza de seus materiais em busca de estabelecer conexões entre o aluno e o conteúdo a ser vivenciado. Este conhecimento muitas vezes acontece de forma memorizada e mecanizada, através de algoritmos e fórmulas, com exercícios exaustivamente repetitivos, não apresentando assim a aplicabilidade no cotidiano dos alunos (AGNOL; SOARES, 2016, p. 3).

Diante disso, os professores precisam fazer as conexões necessárias para que os alunos enxerguem a fração como peça importante para resolver problemas reais. Além disso, é percebido que muitas dificuldades que na aprendizagem dos alunos é ocasionado porquanto não existem essas relações. Assim, muitas vezes, a matemática é apresentada de forma monótona, mecanizada, os alunos apenas reproduzem.

O aluno, por sua vez, copia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação, que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um modelo de solução apresentado pelo professor. Essa prática revela a concepção de que é possível aprender matemática através de um processo de transmissão de conhecimento. Mais ainda, de que a resolução de problemas reduz-se a procedimentos determinados pelo professor. (D' AMBROSIO, 1989, p. 15).

Dessa forma, os professores mostram a matemática como sendo pronta e acabada. Os alunos tornam-se reprodutores da mesma, pois muitos professores não os permitem a necessidade de criá-la/ recriá-la, de solucionar alguns problemas que são encontrados na vida real. Logo, os alunos passam a acreditar que na aula de matemática eles possuem o papel passivo e desinteressante. Eles não são despertados por curiosidades e necessidades de aprender determinados conteúdos (D'AMBRÓSIO, 1989).

Como reforça Giardinetto (1999) A Matemática no cotidiano é uma vertente dessa área do conhecimento considerada como agente potencializador do ensino e da aprendizagem, e ainda, como um elemento indispensável ao processo pedagógico. Já a matemática ensinada na escola é uma maneira sistemática e metódica de ensinar os conhecimentos historicamente acumulados, possibilitando as mesmas oportunidades de conhecimento a todos.

Entretanto, não estamos dizendo que a educação formal não seja importante, pelo contrário, vemos que a mesma organiza e sistematiza os conhecimentos matemáticos que os alunos aprendem em seu trajeto de vida. Pois, “[...] A educação informal não é organizada, os conhecimentos não são sistematizados e são repassados a partir das práticas e experiência anteriores, usualmente é o passado orientando o presente”. (GOHN, 2016, p.30 apud AGNOL; SOARES, 2016, p.2).

Com isso, o conteúdo de fração é um corpo numérico importante, que ajuda os alunos apropriar-se da álgebra e permitir habilidades em raciocínios lógicos. Como apresenta Teixeira (2008, p. 16)

Se nos voltarmos à escola, local onde a fração é formalmente ensinada também, notamos sua importância, já que faz parte de um corpo numérico, com uma importância grande para a questão algébrica, além de ser um conceito que vai ajudar o aluno a se apropriar da álgebra e operar matematicamente o raciocínio. Mas as inúmeras avaliações têm mostrado que as crianças não se apropriam dela.

E também, o conceito de fração se configura em diferentes contextos e pode ser potencializado em diferentes atividades investigativas e manipulativas, na qual atribui sentido alguns fatos da matemática do cotidiano, ou seja, a Matemática informal.

[...] o conceito de frações, proporciona o resgate histórico do conceito. Assim, a busca de diferentes contextos configura um ambiente matemático onde o ensino pode ser potencializado a partir da vivência de atividades investigativas e manipulativas. Com isso, constitui-se diferentes maneiras de compreender e de significar a matemática cotidiana [...] (WOTTRICH, s/d, p. 7)

Em contrapartida, os autores Behr et al (1983) citado por Teixeira (2008) reforçam a ideia da importância do estudo de frações, tratando-as como uma das mais necessárias ideias matemáticas desenvolvidas no contexto escolar e necessárias para a formação dos alunos. Além disso, tais autores envolvem três

aspectos, sendo eles: **o Prático** – compreende-se que o estudo de fração aperfeiçoa a habilidade de dividir, permitindo manipular e resolver problemas do mundo real, em que fazem presentes em expressões de medidas e quantidades, evidenciando a extensão dos números naturais; **o Psicológico** – o estudo de fração oferece um campo florido, na qual permite que as crianças desenvolvam e expandam suas estruturas mentais necessárias ao desenvolvimento intelectual; **a Matemática** – compreender conceitos de fração permite os estudantes terem base para ideias mais complexas na matemática, como às operações algébricas elementares que serão desenvolvidas ao longo de seu ensino.

Todavia, o ensino de frações nem sempre ganha a merecida importância entre os conteúdos trabalhados na 5ª série. Em que, na maioria das vezes os professores abordam esse conteúdo de forma sucinta, abstrato, mecânica e tradicional, não permitindo que os alunos façam relações com a teoria e a prática, onde passam muito tempo na parte de cálculos, esquecendo a importância de uma boa conceituação de fração, tendo em vista que erros de conceituações podem ocasionar futuros erros gravíssimos (BONOTTO, 2011).

O ensino de frações tem sido praticado como se nossos alunos vivessem no final do século XIX, um ensino marcado pelo mecanicismo, pelo exagero na prescrição de regras e macetes, aplicações inúteis, conceitos obsoletos, “carroções”, cálculo pelo cálculo. Esta fixação pelo adestramento empobrece as aulas de matemática, toma o lugar de atividades instigantes e com potencial para introduzir e aprofundar idéias fortes da matemática. Professores, autores, investigadores, não importa a natureza de nossa atividade profissional, não temos o direito de sonegar aos alunos as possibilidades de exercício de pensamento matemático autêntico. (LOPES, 2008, p. 21-22).

Por conseguinte, “Considero aceitável que os professores investiguem e orientem seus alunos a pesquisar como se utilizam as frações no seu cotidiano.” (LOPES, 2008, p. 6). Pois, em estudos há pelo menos duas décadas, tem apresentado que o uso de frações tende a se tornar cada vez mais escasso (idem, 2008).

3.3 ALGUMAS PESQUISAS SOBRE O ENSINO E APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES

Muitos alunos não enxergam a importância do estudo de fração talvez por causa da forma que o mesmo está sendo abordado, talvez por não se interessar em

estar na escola e não se permitem aprender e etc. “Pesquisas recentes evidenciam dificuldades em relação a esse conceito, quer seja do ponto de vista do ensino, que seja do ponto de vista da aprendizagem.” (SOUZA, 2004, p. 1)

Em outras palavras, vários fatores contribuem para as dificuldades em aprender o conteúdo de fração, sejam por parte dos alunos, do professor ou de ambos, sem deixar de relacionar os problemas que perpassam o contexto escolar que podem influenciar o convívio sala de aula implicitamente ou explicitamente.

Acredita-se, que devemos driblar tais dificuldades em prol de evitar maiores relativamente a conteúdos matemáticos, já que o conceito de fração antecede outros conteúdos, como por exemplo, a Álgebra. Como reforça Sousa et al (2017, p. 4) “Esse acúmulo de dificuldades se apresenta futuramente como uma barreira cada vez mais difícil de superar a medida que o aluno vai progredindo nas séries posteriores.”

Além disso, as dificuldades com fração podem estar relacionadas com as dificuldades que os alunos têm em resolver as quatro operações fundamentais. “As principais dificuldades se encontram quando se parte para uma aplicação do conteúdo que exige a presença nos alunos dos conhecimentos básicos do campo da matemática.” (SOUZA et al, 2017, p. 11).

Dessa forma, muitos alunos carregam déficit na Aprendizagem de frações, como em outros conteúdos matemáticos, que precisa ser mudada essa situação mediante o desenvolvimento de aulas diferenciadas, envolvendo motivação dos alunos, atividades interessantes, que envolvam situações que reflitam a realidade deles. Diante disso, é importante repensar e estruturar a prática pedagógica, a fim de minimizar esse quadro de dificuldades (ROTH; COSTA, 2016).

Assim, percebe-se que os problemas que perpassam a profissão dos professores se tornam um desafio a ser enfrentado, pois além das dificuldades relatadas, os mesmos precisam enfrentar outros aspectos como alunos que não possuem motivação e nem interesse para estudar, são indisciplinados, além de a Matemática ser uma disciplina considerada para poucos, em que muitos alunos carregam traumas sofridos em anos letivos anteriores relativos à matemática. Sendo assim, muitos bloqueios são criados para o aprendizado de novos conteúdos matemáticos, aumentando o desafio com o trabalho com frações por exemplo, em que muitos alunos carregam dúvidas por muito tempo, até mesmo no término do Ensino Médio. Entretanto, apesar de muitos estudiosos da disciplina de Matemática

considerar tais fatos, o ensino da mesma ainda continua sendo feito da forma tradicional, formalista, conservadora, na qual encara os erros dos alunos como fracasso escolar, em que muitas vezes eles são punidos por isso, através de uma nota negativa, conseqüentemente criando traumas da disciplina, considerando-a como um monstro.

Diante do exposto, percebe-se que exige que os alunos sejam ativos durante o processo de Ensino e Aprendizagem, assim como os professores, em que muitas das vezes seguem rituais antigos de ensinar a Matemática como reprodutiva, conseqüentemente avalia os alunos como se fosse o veredito final, às vezes, considerando apenas as repostas finais dos cálculos, sem levar em consideração os caminhos que eles percorreram para resolver os problemas, isto é, perceber o que está gerando os erros na resolução dos cálculos, para trabalhar as dificuldades do assunto fração em cima disto, em prol de ajudar os alunos dissipar os monstros que foram criados durante a sua vida escolar em relação à Matemática, tendo em vista que os problemas não são somente com o conteúdo de fração. Com isso, temos criar caminhos para os alunos destruírem e enfrentarem os seus monstros os quais eles mesmos construíram (LINS, 2004), considerando que com a ajuda de alguns fatores que ajudaram tais construções.

Com isso, os professores precisam desenvolver um pensamento reflexivo diante dos problemas que podem surgir na sala de aula, na heterogeneidade de alunos, no Ensino e Aprendizagem de Matemática. Eles precisam levar em consideração as condições sociais, étnico, moral do ensino, discutir sobre o contexto do trabalho docente, tendo a sua própria agência, sendo ativos no processo (ZEICHNER, 2008).

Além disso, quando um professor se torna reflexivo sobre a sua prática docente ele muda a sua forma de enxergar a avaliação, não a tem como um processo decisivo, mas como avaliativo também da sua prática escolar. Avaliação diz muito do professor (GATTI, 2014). E, “[...] devemos lembrar que avaliações não são neutras [...]” (p. 374).

Trouxemos isso, pois as perspectivas de avaliação que os professores utilizam podem resumir a modelos somativos, preocupados apenas com números, com pontuações, ou seja, estabelecem critérios e metas que se limitam a poucos alunos, sem levar em consideração as realidades locais, sociais e educacional. Assim, entendemos que os professores precisam mudar essa perspectiva, para uma

que tem como foco o desenvolvimento e valorização das pessoas, dos grupos, das instituições, unido a processos formativos mais dinâmicos, interpessoais, grupais, societários. Um processo que visa à reflexão compartilhada, que envolve a participação direta dos participantes, superar problemas e impasses, analisando as realidades e a forma de lidar com elas. Assim, os processos olham os resultados de forma qualitativa, na qual buscam criar, construir materiais didáticos que auxiliam ao processo de avaliação, principalmente, as dificuldades dos alunos inerentes aos conteúdos matemáticos (GATTI, 2014). Como tonifica Vale (2010, p. 2):

A avaliação deve ser formativa, tornando-se necessário diversificar modos e instrumentos de avaliação e permitir a implicação do aluno no seu próprio processo de avaliação, ou seja, dotar o aluno com ferramentas que lhe permitam desenvolver a sua autonomia e espírito crítico.

Com isso, os professores precisam começar a enxergar a necessidade de trabalhar os erros cometidos pelos alunos durante as provas, os trabalhos escolares corriqueiros, como também, nos envolvimento ativos dos mesmos nas atividades escolares. Sendo assim, os mesmos devem incluir em seu currículo de ciências o levantamento de situações problemáticas abertas, com o objetivo de possibilitar que os alunos tomem decisões para estudar, em prol do desenvolvimento do seu potencial. Além disso, para resolver tais problemas precisam permitir que os alunos criem hipóteses, fundamentados em conhecimentos prévios (PÉREZ et al, 2001).

Sendo assim, na passagem da Matemática informal para a formal, ou seja, para uma imagem adequada do conhecimento científico é necessário que levar em consideração o trajeto de constituição de tais conceitos matemáticos, uma análise atenta aos resultados encontrados diante das aulas (PÉREZ et al, 2001).

Por isso, é necessário que os professores saibam dos conteúdos acadêmicos que tem a responsabilidade por ensinar, conectando-os com os conhecimentos que os estudantes já sabem, em prol de desenvolver uma compreensão mais elaborada, precisam conhecer os seus alunos, a realidade que eles estão imersos. Além de conhecer os conteúdos, como dito, precisam saber explicar cada conceito. Portanto, os professores precisam permitir o desenvolvimento dos seus alunos, dispensando modelos transmissivos de ensino que leva aos mesmos a memorizar (ZEICHNER, 2008).

Assim, nota-se, que focar apenas nas avaliações, que muitas vezes limitam-se a prova, impede que os professores enxerguem o que leva os alunos errarem tanto no momento dos cálculos, trazendo a necessidade de ajudar os alunos a driblar os seus monstros. De acordo com Roth e Costa (2016, p. 14):

As dificuldades com os conteúdos matemáticos, em particular com as frações, além das notas baixas obtidas nas provas, estão relacionadas à quantidade de erros que os alunos cometem. Infelizmente, nem sempre os alunos são informados ou orientados sobre o porquê erraram, para então, posteriormente, conseguir superá-los.

Isto posto, vemos que é necessário que os alunos sejam informados dos erros que cometeram, através de correções coletivas ou até mesmo, se preciso, individuais, para que sejam superadas por eles, visto que o momento de avaliação é o momento propício a reflexão do que pode ser evitado ou do que deve ser feito para que haja rendimentos significantes no Ensino e Aprendizagem da Matemática. E também, como dizem os autores Spinillo et al (2014):

Um dos grandes desafios para alunos e professores refere-se à maneira de tratar o erro no processo de ensino-aprendizagem da matemática. Se, por um lado, não há consenso quanto à forma de lidar com o erro, por outro lado, há consenso quanto à constatação de que errar é inevitável na prática escolar. A questão que se coloca, portanto, é como transformar o erro em algo didaticamente produtivo. (p. 2).

Dessa forma, errar é inevitável, mas como podemos transformá-los em algo produtivo? Acredita-se que cada erro deva ser olhado de forma singular, ou seja, não podemos generalizar, já que os alunos aprendem de forma diferente. E também, “[...] se não houvesse erros, não haveria aprendizagem, pois tudo estaria, de antemão aprendido e conhecido.” (SPINILLO et al, 2014, p. 12).

Logo, a ideia de que os erros precisam ser evitados pelos alunos a todo custo não se sustenta, não apenas por aportes teóricos, como também, por razões empíricas, sejam os erros advindos de dificuldades de compreensão dos conteúdos de natureza psicológica, didática e/ ou epistemológicas (SPINILLO et al, 2014). Assim, como traz Vale (2010):

O conhecimento dos erros primários dados pelos alunos nas suas resoluções é muito importante, uma vez que nos fornece informação quanto às suas interpretações e a eventuais dificuldades de interpretação ou de manipulação simbólica. A não compreensão do significado de uma regra faz

com que o aluno a use, com o significado que lhe atribuiu, de forma indiscriminada. (p. 2).

Podemos pensar que, com as condições de trabalho nas escolas de que dispõe hoje em dia um professor, é impossível detectar os erros, compreendê-los e ajudar cada aluno a ultrapassá-los, mas, na realidade, a maioria dos erros é comum a muitos alunos. Assim a sua regulação pode passar por uma reorganização da sala de aula. Isto é, a função do professor passa por propor situações de aprendizagem que ajudem à auto-regulação dos alunos. Deste modo, tentar estudar e desenvolver mecanismos que, de algum modo, revertam a situação acima apresentada é pessoalmente aliciante e profissionalmente pertinente. (p. 3-4).

Neste sentido, os erros primários são importantes, que permitem a reflexão de informações de eventuais dificuldades. No entanto, como dito, mesmo que os professores sigam tudo que aqui foi referenciado, as condições de trabalho nas escolas nem sempre permite que eles detectem os erros dos alunos, para tentar ajudá-los, porém, visto que os erros são cometidos por muitos alunos, nesse caso destacamos o conceito fração, assim, os erros permitem reorganizar a sala de aula, em que o professor precisa propor situações de aprendizagem, em prol de reverter os quadros de erros. Como é trazido por La Torre (1986):

O erro, como vemos, também pode ser abordado construtivamente, seja com valor filosófico e epistemológico de descobertas da verdade, seja como estratégia didática, como fizemos neste trabalho. Nesse sentido, se concentra mais em sua vertente processual do que como resultado. Como resultado final, costuma estar carregado de conotações negativas, seja como falha irreversível ou deturpador. Pelo contrário, se for considerado em sua vertente processual, como procedimento ou mudança para algo, o erro adquire uma dimensão construtiva e criativa.

O enfoque didático do erro consiste em sua consideração construtiva e, inclusive, criativa dentro dos processos de ensino-aprendizagem. Como as descobertas científicas, a aprendizagem pode se realizar mediante metodologias heurísticas e por descobertas. Tais procedimentos didáticos incidem na atividade do sujeito para, seguindo processos semelhantes aos da ciência, chegar a redescobrir aqueles conteúdos culturais que estão ao seu nível. Mas além dessa via metodológica, o professor pode se valer do erro em outros sentidos, como: analisando as causas dos erros, adotando uma atitude compreensiva, propondo situações ou processo para que o aluno descubra as suas falhas, utilizando-o como critério de diferenciação de processos de aprendizagem e etc. (p.9-10).

Prosseguindo em olhar as dificuldades encontradas no estudo de frações em algumas pesquisas científicas, temos conforme Souza (2004) que muitos alunos até tem habilidades em manipular os números racionais, entretanto, isso não implica

dizer que eles compreendem claramente o conceito. Eles podem nem conseguirem significar o que está estudando na prática, no seu cotidiano.

E também, podemos encontrar dificuldades em compreender os diferentes significados da fração, que segundo Nunes (2003) citado por Souza (2004, p. 5) em palestra, “O Ensino e Aprendizagem das Frações”, apresentou cinco significados, sendo eles: **número** – que envolve uma ideia de notação de a/b , que é expressa como um número racional na reta numérica, e representada na notação decimal; **parte-todo** - envolvem a ideia de partição de um objeto em n partes, ou seja, o todo dividido em partes iguais; **quociente** - é uma ideia articulada ao significado anterior, a ideia de partição, quer dizer, representa o número de um grupo a partir dos números gerais de grupos formados; **medida**—está relacionado ao significado de dividirmos em partes iguais uma unidade, ou seja, forma subunidades iguais de uma unidade; e por fim, **operador multiplicador** - é um processo que transforma uma divisão em uma multiplicação.

4 ALGUMAS TEORIAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Nesse capítulo, trazemos algumas formas de compreender problemas reais, trazendo algumas pesquisas que realizamos no campo da Educação Matemática, especificamente, nas tendências Resolução de Problemas e etnomatemática, fortificando as suas contribuições para o Ensino e Aprendizagem da Matemática. Posteriormente, trazemos Vergnaud, com as suas contribuições a Matemática com a teoria dos campos conceituais, precisamente do princípio aditivo e multiplicativo.

4.1 A TENDÊNCIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

O campo da Educação Matemática se dedica em estudar questões relacionadas tanto ao ensino, como as suas técnicas, tendência, (metodologias), a formação de professores e etc. quanto à aprendizagem, que é mais voltada ao aluno, à cognição etc. Além disso, a relação entre o ensino e a aprendizagem de Matemática, como o contrato, o didático e os saberes. Esse campo está cada vez mais sendo discutidas no universo acadêmico, diversas pesquisas estão sendo realizadas para compreender os problemas que são impostos ao Ensino e a aprendizagem de Matemática, assim como contribuir para o desenvolvimento de ambos (COSTA, 2017).

Com isso, a resolução de problemas é o resultado de contribuições a Educação Matemática, ou seja, ao Ensino e a Aprendizagem da Matemática, que conduz conforme a proposta Educacional que é estimular os alunos a oportunidade de participar ativamente na construção dos conhecimentos matemáticos essenciais e necessários para situações reais. Portanto, o Ensino e Aprendizagem de Matemática no decorrer da resolução de problemas são admitidos como um sistema alternativo que fixa o trabalho no aluno e, por isso pode levar a desenvolver um conhecimento matemático através das resoluções de problemas feitas em sala de aula. Todavia, nessa tendência o método de solução não é conhecido imediatamente, pois para encontrar soluções para os problemas que vão sendo propostos, é necessária a interação dos alunos, em que os mesmos devem aplicar os seus conhecimentos matemáticos.

Nessa perspectiva, a resolução de problemas significa envolver-se em uma tarefa ou atividade cujo método de solução não é conhecido imediatamente. Para encontrar uma solução, os estudantes devem aplicar seus conhecimentos matemáticos. Solucionar problemas não é apenas buscar aprender Matemática e, sim, fazê-la. Os estudantes deveriam ter oportunidades frequentes para formular, tentar e solucionar problemas desafiadores que requerem uma quantidade significativa de esforço e deveriam, então, ser encorajados a refletir sobre seus conhecimentos. Assim, solucionar problemas não significa apenas resolvê-los, mas aplicar sobre eles uma reflexão que estimule seu modo de pensar, sua curiosidade e seus conhecimentos. (ROMANATTO, 2012, p. 302-303).

Diante disso, Polya (1978) em seu trabalho organizou o processo de resolução de problemas em quatro etapas, contudo essa divisão não segue uma sequência a ser percorrida, que são:

- ❖ **Primeira fase:** *Compreender o Problema*– Nessa fase consiste em descobrir e compreender claramente o problema, podendo organizar e construir esquemas do dado problema. Assim, vários questionamentos são levantados, por exemplo: “Quais são os dados do problema”, “Quais dados são necessários para resolvê-lo?”, “Qual é a incógnita?”, “Por quais caminhos podemos percorrer para resolver o problema?” e etc.
- ❖ **Segunda fase:** *Estabelecimento de um Plano* – Nesse momento consiste em encontrar a conexão entre os dados e a incógnita. Caso não seja possível, necessitam-se tomar problemas auxiliares. Sendo assim, podemos lançar perguntas, como: “Alguém já viu este problema antes ou algum parecido?”, “Recorda de como foi solucionado?”, “Como vocês resolveriam?”
- ❖ **Terceira fase:** *Execução do Plano* – Esse momento é propício para executar o plano e, após, verifica-se cada passo que foi utilizando para resolver o problema. Essa fase é considerada a mais importante, em que os alunos confirmarão se conseguiram entender o problema e, para isso, as etapas antecedentes precisam ser bem claras e articuladas.
- ❖ **Quarta fase** – *Retrospecto ou Verificação* – Nesse momento examina-se a solução encontrada para o problema, observando-a, reexaminando-a e reconsiderando-a, caso seja necessário. Além disso, para chegar ao um

mesmo problema, podemos tomar caminhos diferentes, assim, nesse momento podem ser expostas as mais variadas formas de resoluções, trazendo alguns questionamentos.

Segundo Polya (1978, p. 5) “[...] uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema”. Sendo assim, através dessa tendência, que nesse caso pode ser considerada como uma metodologia para o Ensino e Aprendizagem de conteúdos matemáticos, que permite através de problemas descobertas, distanciando-se de reprodução da matemática, para momentos de descobertas matemática, onde os alunos ganham o papel de cientistas. No entanto, no ato de compreender o problema, temos que notar o que é necessário para resolvê-lo. Como apresenta Polya (1977, p. 7):

Compreender o problema, temos de perceber claramente o que é necessário. Segundo, temos de ver como os diversos itens estão inter-relacionados, como a incógnita está ligada aos dados, para termos a ideia da resolução, para estabelecermos um plano. Terceiro, executamos o nosso plano. Quarto, fazemos uma reflexão sobre a resolução completa, revendo-a e discutindo-a

Assim, o professor tem, na Resolução de Problemas, uma grande oportunidade de desafiar seus estudantes a essas grandes descobertas, sem precisar recorrer a operações rotineiras e sistemáticas que aniquilam o interesse e o desenvolvimento intelectual de seus educandos. Porém, é importante salientar que resolver problemas não se resume apenas em cumprir as quatro fases descritas por Polya (1978), mas sim, verificar e analisar cada problema e saber o porquê e para que estejam sendo resolvidos, identificando seus objetivos, sabendo como alcançá-los e tendo consciência de todo o processo para encontrar suas soluções. Polya (1978) fez essa divisão para resolução de problemas, contudo a revisão da solução é a etapa mais elementar que proporcionam uma depuração e uma abstração da solução do problema.

4.2 CAMPOS ADITIVOS E MULTIPLICATIVOS

A teoria dos campos conceituais, desenvolvido por Gerard Vergnaud, é um conjunto de situações, em que o domínio progressivo depende dos conceitos, procedimentos e representações simbólicas unidas. Essa teoria é chamada em símbolos de S, I, R, que S - representa as situações que permitem o conceito ser significativo; I - os invariantes, ou seja, os objetos, propriedades, relações e etc.; R - são as representações simbólicas, nas quais podem ser usadas para pontuar e representar o I. (SOUZA, 2004).

Como reforça o próprio Vergnaud (1990) para compreendermos a sua teoria nos leva a pensar primeiramente um campo conceitual, exemplificando, para estruturas aditivas é necessária situações que exigem adição, subtração ou a combinação de ambas, já as estruturas multiplicativas, esse conjunto de situações requer as operações multiplicação, divisão ou a combinação de ambas. Com isso, ele diz que traz vantagens, em que a primeira é que a abordagem através de situações permite classificar a análise de tarefas e procedimentos cognitivos que podem ser colocados em cada uma dessas situações.

Dessa forma, a aquisição de um dado conceito matemático pressupõe o seu reconhecimento em diversas situações e em diversos contextos. (SOUZA, 2004, p. 2).

Segundo Vergnaud (1990):

Ao resolver problemas aritméticos chamados elementais, as crianças encontram inúmeras dificuldades conceituais. Em termos de esquemas, é como a escolha de boas operações e bons dados deve ser analisada para resolver um problema e existem várias possibilidades de escolha. A coleta de informações na leitura da declaração, a coleta de informações físicas (medidas, por exemplo), a busca de informações em uma documentação (em um livro escolar, em uma tabela estatística etc.), a combinação adequada dessas informações pelas operações de adição, subtração e multiplicação e de divisão, geralmente obedecem a esquemas, especialmente em crianças que dominam essas situações. (Tradução nossa).³

³En la resolución de problemas aritméticos llama dos elementales, los niños encuentran numerosas dificultades conceptuales. En términos de esquemas es como se debe analizar la elección de buenas operaciones y Buenos datos para resolver un problema em el cual existen varias posibilidades de elección. La toma de información em la lecturadel enunciado, la toma de informaciones físicas (medidas por ejemplo), la búsque da de informaciones em una documentación (em un libro escolar, en una tabla estadística, etc.), la combinación adecuada de estas informaciones por las operaciones de adición, de sustracción, de multiplicación y de división, obedecen en general a esquemas, especialmente em los niños que domina nestas situaciones.(Citação original do autor)

Mesmo que a premissa dita por Vergnaud (1990) seja verdade indagando quede ao resolver problemas aritméticos chamados elementares, as crianças descobrem inúmeras dificuldades conceituais. Nós enquanto professores, mesmo sabendo que se trata de um problema básico, devemos instigar nossos alunos a interpretar a questão e tentar encontrar outras formas de resolvê-la.

Os campos conceituais não é uma teoria exclusiva da matemática, pelo contrario, é uma teoria que pode trabalhada em diversas áreas de conhecimento. Contudo tenho sido desenvolvido na matemática pelo fato de servir como ajuda nos processos de contextualização progressiva de estruturas aditivas multiplicativas, relações espaço-número e álgebra. (Vergnaud, 1990)

Vergnaud (1990) traz em resumo, os usos e cálculos de um conceito devem ser explorados através de diversas situações. A vista disso, o pesquisador precisa analisar essas situações para entender do ponto de vista cognitivo e as coisas relacionadas aos conceitos. Sendo assim, o mesmo exemplifica o conceito de razão, dizendo que é entendido apenas através de uma diversidade de problemas práticos e teóricos, em que os mesmos se aplicam aos conceitos de função ou número, nas quais contêm várias propriedades, cuja importância é atribuída conforme as situações as serem tratadas.

5 METODOLOGIA

Dividimos a pesquisa em alguns procedimentos metodológicos, em que primeiro procuramos conhecer os sujeitos da pesquisa, nesse caso, são os alunos de duas turmas do 7º Ano do Ensino fundamental Anos Finais (Quadro 2) de uma escola pública do município de Caruaru-PE. Nesta etapa fizemos um levantamento sobre o que os alunos acham da matemática. Deixamo-los bem à vontade para responder, em que os mesmos foram dialogando entre si.

Quadro 2: distribuição dos alunos do 7º Ano por turmas

Turmas	Quantitativo de alunos
A	46 alunos
B	48 alunos
Total	94 alunos

Fonte: Acervo na pesquisa (2019)

No segundo procedimento, que foi sequência do primeiro, fizemos uma sondagem com os alunos para averiguar seu conhecimento sobre o conceito e cálculos com fração. Sendo assim, no primeiro levantamos o grau de interesse dos alunos pela Matemática, posteriormente, o que eles sabem da mesma.

Prosseguindo com os procedimentos, terceiro momento, apresentamos o conteúdo fração para os alunos, trazendo a conceituação, tipos de frações, resoluções e representações de expressões fracionárias em imagens demonstrativas de situações reais.

No quarto, entregamos um questionário envolvendo operações com frações com finalidade de analisar as dificuldades e as aprendizagens dos alunos sobre o ensino das frações, foi estabelecido um tempo para que os mesmos tentassem responder ou ao menos tangenciar respostas ao problema de pesquisa do trabalho. Após ter passado o tempo estimado, recolhemos os questionários e respondemos com os alunos coletivamente as questões, em que fomos anotando as respostas no quadro e, sempre que possível retomamos a explicação e exploração do referido conteúdo.

Diante do exposto, para a coleta de dados, como vimos, utilizamos como ferramenta um questionário (quadro 3) composto por 14 perguntas, sendo 06 de autoconhecimento da aproximação dos alunos entre si, entre a matemática, entre o professor e, as demais perguntas com cálculos e/ ou contextualizações do conteúdo fração.

Além disso, durante os procedimentos foi possível fazer observações dos comportamentos, interação dos alunos e etc. que serão apresentados durante a descrição dos dados. Assim, é nessa etapa que recolhemos os pensamentos individuais dos alunos em relação ao que foi questionado nos dois primeiros procedimentos. Algumas das perguntas foram tiradas de alguns sites⁴ na internet, como Só Matemática. Virtuosa Tecnologia da Informação.

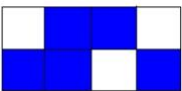
Para a descrição dos dados utilizamos uma metodologia de cunho qualitativo, que tem o pesquisador como peça fundamental na reflexão dos sentidos que os sujeitos da pesquisa dão as coisas. Esse tipo de abordagem possui uma perspectiva indutiva e caráter descritivo, não possuindo enfoque nos números, na estatística. No entanto, isso não implica dizer que não apareceram tabelas, quadros e gráficos, pois diferentemente de outras metodologias, a preocupação do pesquisador é descrever os resultados encontrados na pesquisa (OLIVEIRA, 2016).

Com isso, a abordagem qualitativa se desenvolve numa situação natural e rica de dados, sendo os mesmos descritivos, na qual contém um plano aberto e flexível, que focaliza a realidade de maneira complexa e contextualizada (ANDRÉ, 1986), em que essas realidades são múltiplas.

Quadro 3: Perguntas que compõe o questionário com as suas respectivas justificativas

Pergunta	Justificativa
1. Você gosta de Matemática? () sim () não. Por quê?	Conhecer a relação do aluno com a
2. Considera a Matemática difícil? () sim () não. Por quê?	
3. Você utiliza a matemática fora da escola? () sim () não. Por quê?	
4. Para que serve a Matemática?	

⁴consultado o dia 28 de outubro de 2018. Disponível em: <<https://www.somatematica.com.BR/soexercicios/frações.php>>.

5. Como são as suas notas na disciplina de Matemática: Ótimo () Regular () Ruim () Péssimo. 6. Como você se comporta na hora de fazer um exercício proposto pelo professor? Pede ajuda aos colegas () Ajuda os colegas () Prefere fazer sozinho () Responde em grupo () Não responde, espera o (a) professor(a) resolver exercício no quadro ()	Conhecer a relação do aluno com a Matemática (1º parte do questionário)
1. Observe a figura abaixo  a) Em quantas partes iguais o retângulo foi dividido? b) Cada uma dessas partes representa que fração do retângulo? c) A parte pintada de azul representa que fração do retângulo?	Observar se o aluno consegue distinguir a diferença entre parte e o todo de uma fração
2. Observe as figuras e diga quanto representa cada parte da figura e a parte pintada: a)  b)  c) 	Trabalhar fração a partir de representação de figuras
3. Um sexto de uma pizza custa 3 reais, quanto custa: a) $\frac{3}{6}$ da pizza b) $\frac{5}{6}$ da pizza c) a pizza toda	Mostrar a conexão entre o campo aditivo e multiplicativo, já que a multiplicação pode ser feita usando a adição de parcelas iguais
4. Encontre o resultado dos cálculos abaixo: a) $\frac{7}{5} - \frac{3}{5} =$ b) $\frac{4}{8} + \frac{2}{8} =$ c) $\frac{3}{4} + \frac{5}{12} =$ d) $\frac{5}{2} \times 2 =$ e) $\frac{3}{4} \times \frac{5}{3} =$ f) $\frac{5}{6} : \frac{4}{8} =$	Observar se o aluno tem domínio das quatro operações básicas, analisando se o mesmo consegue operar com fração.
5. Em uma prova de Matemática com 20 questões, Sophia respondeu $\frac{1}{4}$ da prova. Quantas questões ela respondeu?	Observar se os alunos conseguem encontrar partes de números conhecendo uma parte dele em forma de fração

6. Joana possui R\$ 60,00 e Elias tem $\frac{3}{4}$ dessa quantia, quantos reais tem Elias? 7. Um professor comprou barras de chocolate e levou para a sala de aula. Cada barra de chocolate pesava $\frac{5}{2}$ gramas, ele comprou 2 barras. Quantas gramas de chocolate o professor comprou?	
8. Cinco amigos foram a uma pizzeria e pediram uma pizza grande e pediram para ser repartida em 10 pedaços. Lucas comeu $\frac{3}{10}$ da pizza duas amigas estavam de regime e comeram $\frac{1}{10}$ da pizza cada uma, Fernando comeu $\frac{4}{10}$ da pizza. Qual fração representa quanto o ultimo amigo comeu da pizza?	Observar o raciocínio aditivo do aluno, somando e subtraindo frações com finalidade de encontrar uma das partes de uma fração.

Fonte: Acervo na pesquisa (2019)

Nas análises, caso seja necessário citar, reunimos os alunos da turma A e B (quadro 2), em que os denominamos de A1, A2, ..., A94, a fim de respeitarmos o anonimato dos mesmos, conforme é exigido pelos códigos éticos, restringindo total descrição de dados pessoais dos alunos.

6 ANÁLISES DOS DADOS

Neste capítulo é a momento de discutirmos o que alcançamos por meio do questionário (quadro 3) e das observações que fizemos durante os procedimentos que foram descritos na metodologia do presente trabalho, que serão mostradas no instante em que formos descrevendo as respostas. Para organizarmos as respostas, categorizamo-las, por meio do grau de aproximação. Além disso, fizemos análise das turmas (quadro 2) separadamente, para depois unir o que foi possível em ambas, através de um diálogo. Esse processo será feito em todas as perguntas do questionário.

De modo geral, durante a aplicação dos procedimentos metodológicos e observações, as turmas mostraram-se envolvidas com as atividades desenvolvidas em especial na presença de situações problemas. Tudo o que foi passado tanto conteúdo quanto exercícios foram aprovados pelo professor que lecionava nas turmas onde apliquei e fiz as análises das resoluções de problemas.

Ressalta-se, que não podemos dizer que tudo que foi apresentado para os alunos nessa pesquisa foi de total absorção, pois

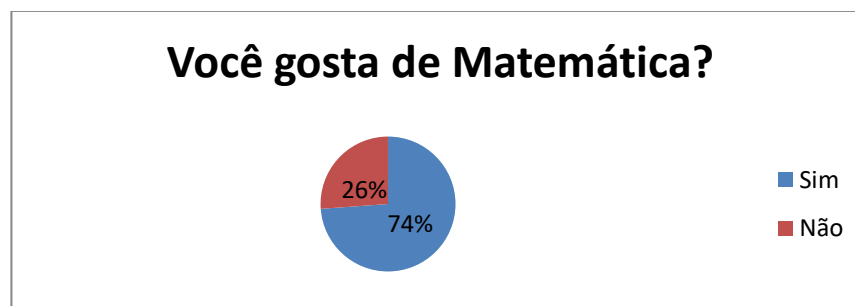
Devido às dificuldades apresentadas pelos alunos com matemática, deve-se levar em conta todos os aspectos que o faça não gosta da disciplina. Apesar de que mais à frente podem ocorrer controvérsias, pois os alunos podem encontrar um professor que passe os conteúdos com mais grau de clareza fazendo com que aprendam e comecem a gostar da matemática.

Sendo assim, nas análises unimos as respostas dos alunos de ambos as turmas, formando um público maior, ou seja, um grupo de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola do município de Caruaru, mediante o que descrevemos na metodologia, viabilizando responder o problema de pesquisa do presente trabalho e caminhar conforme os objetivos inicialmente traçados. Além disso, nas análises dividimos o questionário (quadro 2) em duas partes, em que na primeira traçamos a relação dos alunos com a matemática e o segundo alguns problemas matemáticos que envolvem o conceito fração.

Diante disso, analisamos primeiramente as seis primeiras perguntas, para conhecermos a relação desses alunos com a Matemática. Desse modo, na primeira pergunta, “Você gosta de Matemática? () sim () não. Por quê?”, conforme o gráfico

1, a maioria dos alunos(74%), responderam que “sim” e os demais (26%) responderam que não.

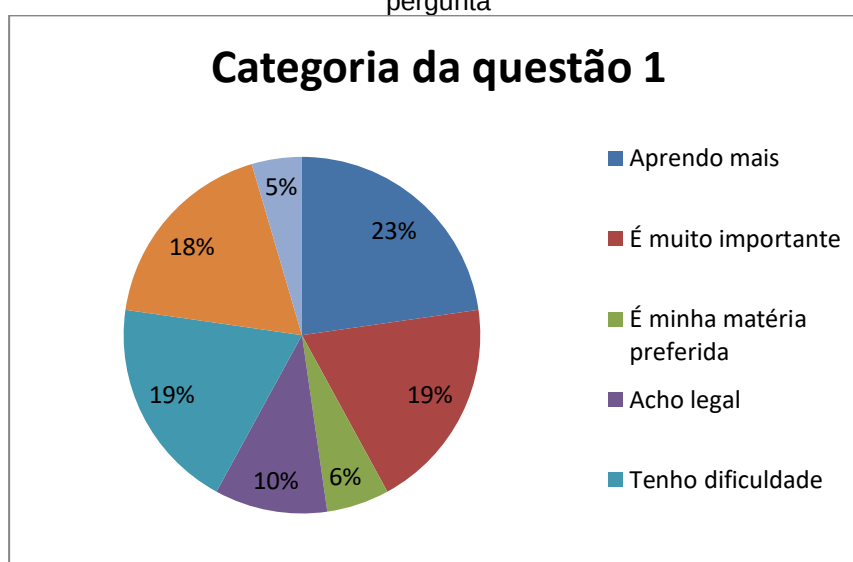
Gráfico 1: Percentual dos alunos referente a primeira pergunta do questionário



Fonte: Acervo da pesquisa (2019)

Com isso, de modo geral, temos que a relação da maioria dos alunos com a matemática é positiva, pelas quais, dentre as respostas, percebemos que grande parte dos alunos considera a Matemática uma ótima disciplina e que gostam muito e a considera importante para seu aprendizado. Como também, os demais alunos, conseqüentemente, alegaram não gostar de Matemática, justificando que possuem algumas dificuldades, ou seja, relacionam a Matemática a adjetivos negativos. Diante disso, ao analisarmos tais justificativas, reunimos as respostas em categorias, como mostra o gráfico 2.

Gráfico 2: Categorias das justificativas das respostas dos alunos referente a primeira pergunta



Fonte: Acervo da pesquisa

Dessa forma, temos que os alunos consideram a matemática como algo divertido, além disso, eles respondem que é uma matéria que suscita a curiosidade dos alunos, por meio das descobertas. Muitos têm a matemática como sendo uma ocupação, onde se subteme que os mesmos ficam em casa fazendo exercícios de matemática, em horários vagos, melhor dizer, tem a matemática como algo excitante. Como mostra os recortes das respostas a seguir:

A4: É uma matéria que quebra a cabeça mais é muito divertida.

A8: Eu gosto da matemática, porque a matemática tem varias descobertas e varias surpresas.

A19: A matemática é excitante.

A29: Eu gosto muito da matemática mesmos às vezes tendo uma certa dificuldade.

A32: Matemática é bom para nossa aprendizagem e é bom aprender.

A44: Às vezes é bom, às vezes em casa quando não tem nada pra fazer é bom ocupar a mente com alguma coisa.

A54: Pois sem ela a gente não sabe conta e ela nos ensina varias coisas

A70: É legal para nossa aprendizagem no futuro e também às vezes para responder as operações.

No entanto, percebemos que dentre as respostas que alguns alunos não veem a Matemática como algo legal, positivo, mas como algo desinteressante, por terem dificuldades em compreender a disciplina, onde muita das vezes essa dificuldade está entrelaçada entre o não gostarem da disciplina e o não gostarem do professor, isto é, da relação aluno-matemática e/ou aluno-professor, fazendo com que os alunos percam o interesse pela matéria. Destacamos aqui algumas dessas respostas:

A5: É difícil eu não sei fazer conta direito.

A12: Eu gosto da matemática, mas o professor não explica bem.

A15: Muito entediante muito difícil de entender e tem muita coisa inútil para meu futuro e sim também coisas importantes.

A24: É muito chato essa matéria, principalmente quando o professor não ensina direito.

A59: Tenho muita dificuldade.

A64: Pois pra mim depende muito do professor, mas não gosto da matemática é difícil pra aprender.

Como mostra a resposta de A5, muitos alunos, no universo escolar, podem se sentir da mesma forma que ele, considerando a matemática como algo difícil por não

saber fazer os cálculos. Dessa forma, como trouxemos nos pressupostos teóricos do trabalho, os professores precisam trabalhar em cima desses erros, para perceber o que está ocasionando estes, viabilizando problemas maiores no futuro.

Além disso, como vimos, os professores precisam relacionar a matemática com o dia a dia dos alunos, em que muitos estão a considerando como algo chata, entediante e inútil para o seu futuro, como foi o caso encontrado na resposta de A15. No entanto, existem aqueles, como mostra as respostas de A12, A24, A64, que lançam toda culpa nas formas que os professores utilizam para abordar a matemática na sala de aula, dizendo que os mesmos não explicam bem, não ensinam direito.

De acordo com Molares (1998) entre o aluno e o professor dentro do contexto sala de aula tudo são relação e comunicação. A forma de o professor ensinar, de olhar para os alunos diz algo para os alunos. Essa relação no que tange o ensino e aprendizagem esse autor apresenta:

Em todos os casos, o aluno *aprende* e o professor *ensina*, mas algumas vezes *intencionalmente*, a intencionalidade ou não refere-se tanto ao professor que ensina como ao aluno que aprende. É caro que *aprender* e *ensinar* ou *não* radicalizam as possibilidades que mais propriamente poderiam ser situadas ao longo de um contínuo, mas o *sim* e o *não*, referentes à intencionalidade (ou ao menos ao ter consciência) de ensinar e aprender [...]. (MOLARES, 1998, p. 18, *grifos do autor*).

Com isso, existe uma estreita relação com quem ensina com aquele que aprende, ou seja, o professor e alunos, pelas quais recaí uma grande responsabilidade no professor, pois pode ocorrer que mesmo sem intencionalidade os alunos aprendam aquilo que implicitamente não percebeu que estava repassando para aluno, como a reprodução de conceituações de conteúdos de forma errônea. Além disso, pode ocorrer que a forma que o professor utilize para ensinar os alunos não consiga entender, na qual os alunos carregam o discurso de que não conseguem aprender matemática, de que a mesma é difícil.

Segundo Costa e Queiroz (2017) têm sido realizados diversas pesquisas no âmbito da Educação Matemática que perpassam o ensino e aprendizagem de Matemática, mas, mesmo assim, percebe-se que os resultados deixam ainda por desejar a desejar, onde a disciplina ainda carrega uma ordem de dificuldade e restrição. Sendo assim, como vimos, alguns alunos fazem da matemática um

monstro indomável. É preciso que os professores motivem esses alunos, ajudem eles a destruírem os seus medos, anseios, monstros.

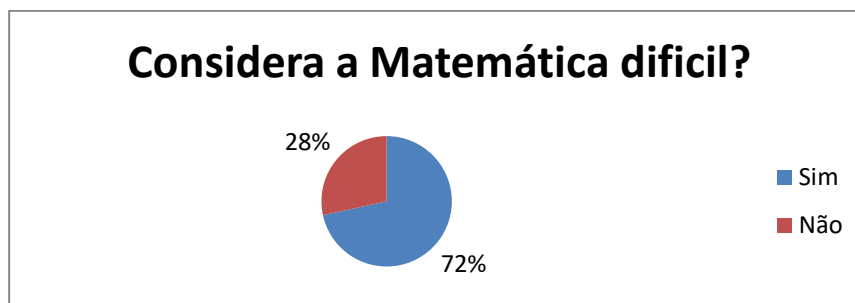
São muitos os estudos e pesquisas realizadas sobre as características do professor ideal segundo os alunos. Desse tipo de estudo emergem duas grandes categorias de traços ou condutas: alguns dizem respeito à *competência* do professor para ensinar, controlar a classe; outros, ao seu *relacionamento* com os alunos (por exemplo: é compreensivo, paciente, está disponível para ajudar etc.). Conforme a idade e as circunstâncias dos alunos e da situação, costumam aparecer imagens distintas, quase nunca diferentes demais, mas o suficiente para se fazerem notar. (MOLARES, 1998, p. 31).

Todavia, é necessário levarmos em consideração que gostar de um professor, das práticas de ensino que ele utiliza é algo relativo, podemos notar isso, conforme o percentual dos alunos que gostam de matemática, o qual mostramos no gráfico 1, o qual se imagina que os eles possuem uma boa relação com o professor de matemática, em que conseguem compreender o que está sendo ensinado. Segundo Queiroz (2016) não existe professor ideal de matemática, em que “Algumas ideologias relacionadas ao modelo de um ‘bom’ professor de Matemática são dizimadas perante a realidade docente.” (p. 7).

Sendo assim, não existe professor de matemática universal, que todos os alunos conseguem aprender com eles, mas é necessário que o mesmo leve em consideração a heterogeneidade de alunos que no contexto escolar. E, também, os alunos aprendem de forma diferente.

Como complemento a primeira pergunta, prossigamos a análise da segunda, “Considera a Matemática difícil? () sim () não. Por quê?”, como mostra o gráfico 3, os alunos marcaram (72%), na resposta “sim” e os demais (28%) responderam que “não”. Diante disso, nota-se, que 2% dos alunos que gostam de matemática, mediante os resultados da primeira pergunta consideram a matemática difícil. Assim, gostar não quer dizer que não se julga como algo difícil.

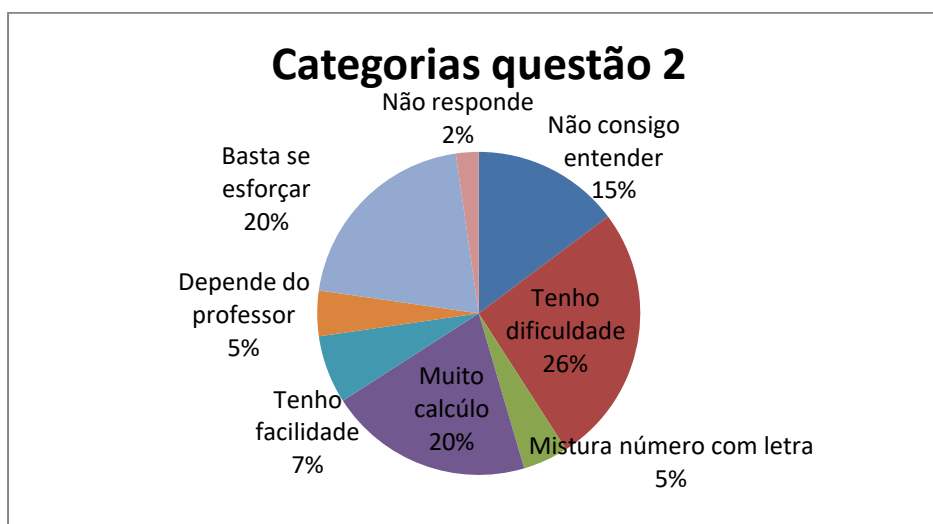
Gráfico 1: percentual das respostas dos alunos em relação a segunda pergunta do questionário



Fonte: Acervo da pesquisa (2019)

Nas justificativas das respostas a essa pergunta, vemos que a dificuldade que os alunos têm com a matemática está relacionada a não compreensão dos conteúdos; não conseguir acompanhar a forma que os professores ensinam, trazendo que depende do professor; por ser uma disciplina que as letras representam variáveis, medidas, incógnitas, etc. como eles trazem uma mistura de letras com números. Além disso, alguns reforçam que é necessário se esforçar. Sendo assim, categorizamos as respostas de acordo com o gráfico 4 a seguir:

Gráfico 4: Justificativas das respostas dos alunos da segunda pergunta



Fonte: Acervo da pesquisa (2019)

Com isso, alguns alunos consideram que a aprender matemática depende dos seus comportamentos na escola, dizendo que é necessário prestar atenção, é necessário se esforçar, tem que prestar atenção no professor, realizar as atividades.

Costa e Queiroz (2017) trazem que os sujeitos de sua pesquisa, os que gostam de matemática, diz que a “receita” é a dedicação, a prática, o esforço para aprender, o interesse em superar as dificuldades que podem surgir, quer dizer, eles dizem que os resultados dependem muito da responsabilidade própria. Com isso, ao falarmos da relação professor aluno é necessário considerar que os alunos precisam também fazer o seu papel, que é permitir-se aprender, participar das aulas. Como mostra algumas respostas a seguir:

A36: Depende do seu comportamento, se você presta atenção você irá aprender, e depende do professor também (da forma dele explicar)

A82: Pois tenho facilidade em aprender.

A87: Há varias coisas difíceis como tudo na vida, mas prestando atenção no professor e nas atividades se aprender.

A3: Às vezes é um pouco difícil, mas se prestar atenção fica fácil.

A61: É só se esforçar.

De acordo com a resposta de A3, temos que mesmo que o ele considere difícil, ele diz que depende dele, em que é necessário prestar atenção. Entretanto, alguns alunos desta pesquisa reforçam mais uma vez que depende também da forma que o professor explica como mostra a resposta de A36.

Alguns alunos também consideram que a matemática é algo difícil, que não se aprende de uma hora para outra. Além disso, eles dizem que às vezes sabem fazer os cálculos mentalmente, mas o professor não considera, dizendo que fazer cálculos para eles é algo desnecessário.

A7: É difícil, pois algumas coisas precisamos aprender e demoram a entrar na cabeça.

A15: Tem vezes que a conta você sabe de cabeça e é obrigatório fazer o calculo sendo que é desnecessário.

A31: Eu acho ela difícil, mas alguma coisas são fáceis mas a maioria é difícil.

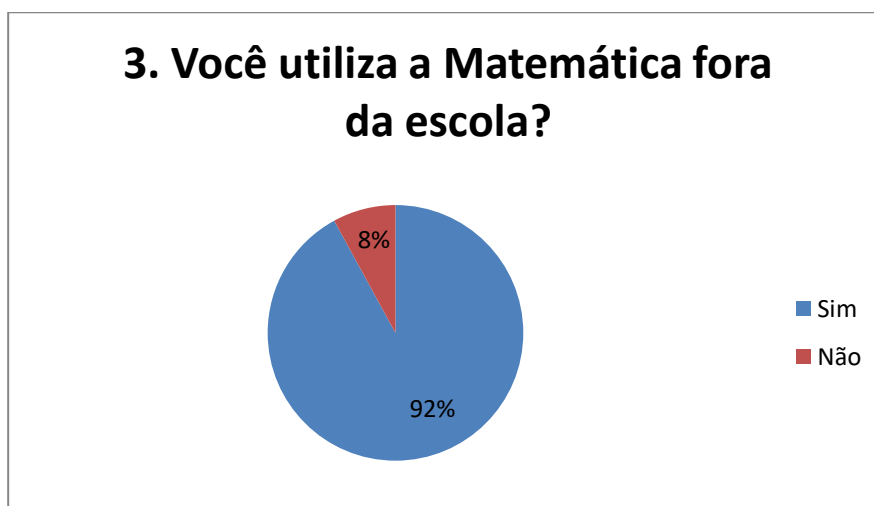
A46: Às vezes a gente não consegue entender algumas coisas.

A48: Tem muito número e a cada ano fica mais difícil.

Com isso, segundo a resposta de A15, vemos que nem sempre as habilidades de fazer cálculos mentalmente são consideradas, em que talvez, os mesmos tenham aprendido essa forma de calcular em seu dia a dia, fora da escola.

Com isso, fizemos a terceira pergunta, “Você utiliza a Matemática fora da escola? () sim () não”, a maioria dos alunos responderam (92%) que sim e o restante (8%) responderam que não, como mostra no gráfico 5.

Gráfico 5: respostas dos alunos referente a terceira pergunta do questionário

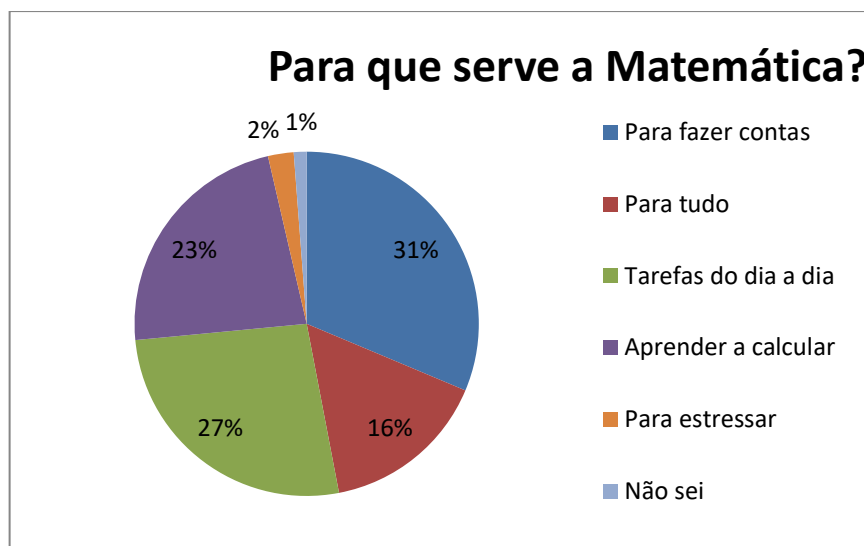


Fonte: Acervo da pesquisa (2019)

Como trouxemos apenas 8% dos estudantes afirmam não utilizar a matemática fora da escola, contudo não podemos identificar e nem afirmar os motivos que ocasionam esta desconexão da matemática com o que ocorre fora da escola, mesmo eles a utilizando em seu cotidiano.

Como trouxemos nos pressupostos teóricos da pesquisa, é necessário que os professores façam as mais variadas conexões entre aquilo que se ensina com aquilo que os alunos vivenciam. E, como pontua Ruiz (2001, p. 126) “Um determinado senso matemático é indispensável como ferramenta intelectual para o nosso bem viver em qualquer sistema de interações.”.

Prosseguindo com as análises, na quarta pergunta, “Para que serve a Matemática?”. Como mostra o gráfico 6, categorizamos as respostas dos alunos, em que essa pergunta é consequência da anteriormente relatada, a fim de aprofundarmos nas relações que os alunos fazem da matemática com o seu dia a dia, ou seja, perceber se eles conseguem identificar em seu cotidiano relações da matemática que aprende dentro e fora da escola.

Gráfico 6: Categorias da quarta pergunta do questionário

Fonte: Acervo na pesquisa (2019)

Ao observarmos o gráfico 6, percebemos uma oposição aos dados relativos a anterior pergunta descrita, onde apenas 8% dos alunos utilizam a matemática fora da escola (gráfico 5). Nessa pergunta, 27% trouxeram que serve para “tarefas do dia a dia” e 16% trouxeram que serve para tudo. Assim, isso mostra que eles conseguem encontrar a matemática em seu cotidiano, em que dizem que serve para saber a hora, a temperatura, em que consideram como importante nos mais variados trabalhos remunerados, para ajudar com as contas que podem vir surgir em seu dia a dia. Como mostram as respostas:

A2: Para fazer vários trabalhos precisa da matemática por isso era importante ela serve para muita coisa.

A6: Para aprender e saber calcular para que aprendemos mais sobre e para contar é aprender mais sobre os números e etc.

A8: Para ajudar nas tarefas do dia a dia para usar no nosso dia a dia.

A16: Para as contas do dia a dia, saber a hora temperatura e etc.

A18: Para aprender os números para nos ajudar no dia a dia com contas.

A26: Para tudo para basicamente tudo para nos ajudar nas tarefas do dia a dia.

A65: Para fazer cálculos.

A71: Aprender cálculo

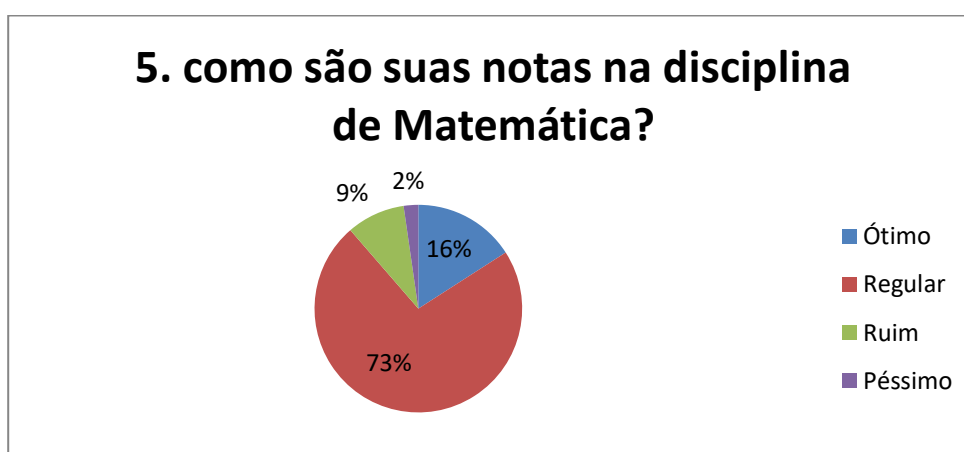
A77: Para estudar os números e outras coisas.

Como mostra as respostas que destacamos, eles dizem que a matemática serve para estudar os números, para aprender a calcular etc. Contudo, grandes partes dos alunos apresentaram pontos relevantes da matemática, apesar de que a

resposta de A13 apresenta que a matemática é algo que estressa, como mostra a sua resposta: “Para te estressar muito para aprender cada vez mais para fazer conta para aprender sobre os números.”. Dessa resposta, imagina-se que as aulas de matemática são desinteressantes para ele.

Na quinta pergunta, “Como são suas notas na disciplina de matemática: Ótima(), Regular (), Ruim () ou Péssima ()”, o gráfico 7 mostra como os alunos se saem nas provas e exercício de matemática onde, os alunos marcaram(16%) para notas ótimas, (73%) para notas regulares, (9%) para notas ruins e (2%) para notas péssimas.

Gráfico 7: categorias da quinta pergunta do questionário



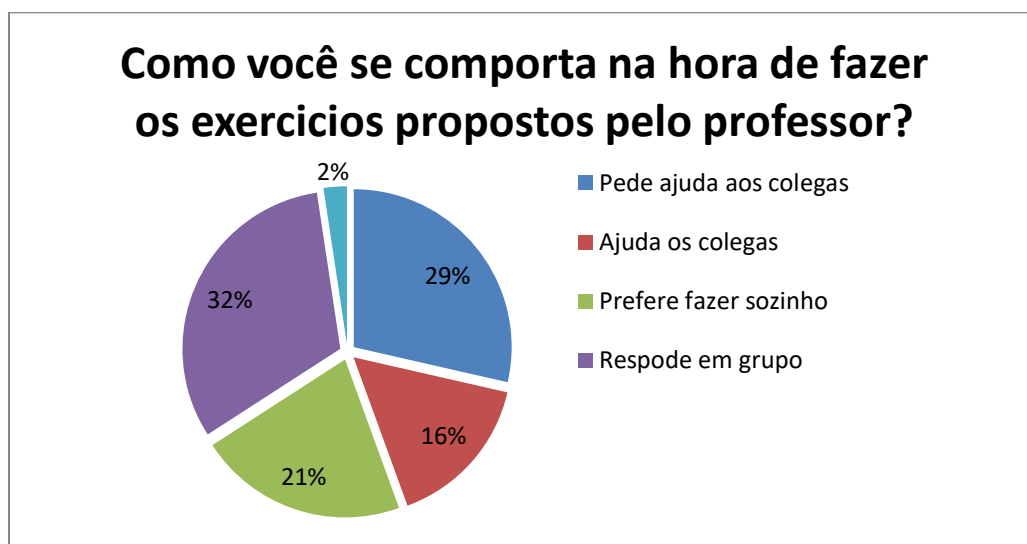
Fonte: Acervo da pesquisa (2019)

Ao olharmos para esse gráfico, percebemos que a quantidade que corresponde aos alunos que tiram notas regulares é consideravelmente um ponto positivo, pois percebemos que os alunos em meio a tanta dificuldade de aprendizagem, conseguem ficar na média. E, também ao dialogarmos com as respostas das perguntas que já foram descritas, que eles superam as dificuldades que permeiam a discursividade da matemática como algo difícil, para poucos, pois se observarmos no gráfico 7, unindo o percentual das categorias “Ruim” e “Péssimo”, supõe-se que apenas 11% dos alunos tiram notas abaixo da média.

Na última pergunta, a sexta, “Como você se comporta na hora de fazer um exercício proposto pelo professor?” Pede ajuda aos colegas () Ajuda os colegas() Prefere fazer sozinho() Responde em grupo () Não responde, espero o professor responder o exercício no quadro”. No gráfico 8, mostra a quantidade que cada aluno

marcou, contudo, a quantidade mostrada é bem maior do que a de quantidade de alunos que responderam essa pergunta, como mostraremos abaixo.

Gráfico 8: categorias conforme os itens da sexta pergunta do questionário



Fonte: Acervo da pesquisa (2019)

Aquele que pedem ajuda aos colegas, representam (29%), os que ajudam os colegas (16%), os que preferem fazer sozinho são (21%), respondem em grupo (32%) e os que não respondem e espera o professor ir ao quadro para responder correspondem a (2%) dos alunos. Abaixo apresentamos algumas das respostas dadas pelos da pesquisa.

Figura 1: Registro das respostas do A1 e A3 respectivamente

6. Como você se comporta na hora de fazer um exercício proposto pelo professor?

Pede ajuda aos colegas ☒ *quando tá em dúvida*

Ajuda os colegas ☐

Prefere fazer sozinho ☒ *mas prefiro fazer sozinho*

Responde em grupo ☐

Não responde, espera o(a) professor(a) resolver exercício no quadro ☐

Fonte: Acervo na pesquisa (2019)

6. Como você se comporta na hora de fazer um exercício proposto pelo professor?

Pede ajuda aos colegas ☐

Ajuda os colegas ☒

Prefere fazer sozinho ☐

Responde em grupo ☐

Não responde, espera o(a) professor(a) resolver exercício no quadro ☒ *as vezes quando é uma coisa q eu sei fazer, eu não espero.*

Fonte: Acervo de pesquisa (2019)

Como mostra as respostas, A1 traz que gosta de fazer os exercícios, além disso, sempre pede ajuda aos colegas quando está com dúvidas, já A3 pede ajuda aos colegas quando não sabe fazer. Com isso, 16% dos alunos recorrem aos seus colegas para tirarem dúvidas, em que consideramos que essa interação entre eles é fundamental.

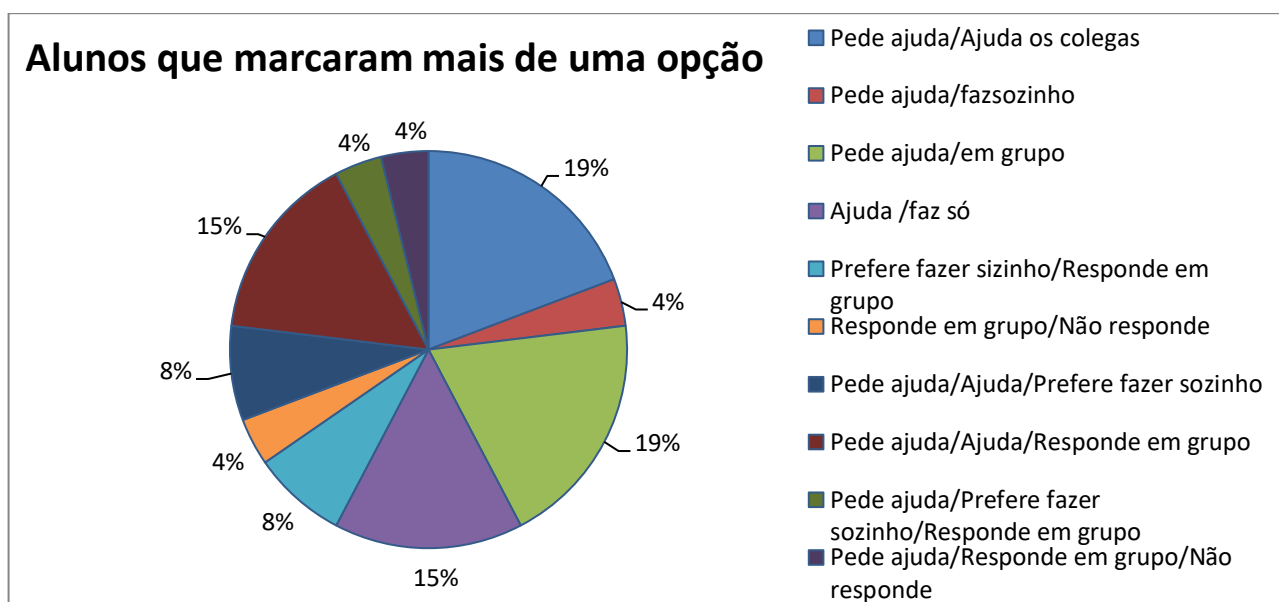
E, também, essas interações fortificam quando no mesmo gráfico 8 nos mostra que 32% dos alunos gostam de fazer as atividades em grupo, entretanto, é preciso observar como está sendo o desenvolvimento das mesmas, para que uns alunos façam mais do que os outros ou simplesmente copiam e colam do (s) colega (s), impossibilitando-se a si mesmo de aprender, pois apenas reproduzem sem saber se os seus colegas estão corretos, não questionam as respostas, não colocam o cérebro para pensar, calcular, buscar compreender os conceitos matemáticos. É preciso considerar que para aqueles que possuem dificuldades com a matemática fugir delas do que enfrentá-las, do que destruir os monstros criados em relação a essa disciplina, mesmo que muitos professores ajudem dão mais forças a esses.

Porém, como mostra no gráfico 8, muitos preferem fazer sozinhos, imagina-se que isso pode ser ocasionado devido à alguns alunos escorarem e só respondem as suas atividades copiando pelas desses, ou seja, muitos alunos esperam esses alunos responderem para fazerem igual. Além disso, existem os alunos que não se entrosam com os demais, talvez por causa da timidez ou simplesmente por gostarem de fazer as suas atividades sós, demarcando como sendo uma escolha deles.

Como mostra os dados do gráfico 8, categorizamos que alguns alunos esperam os professores responderem no quadro, sendo que isso os limita, todavia a prova não é consultada e nem com auxílio do professor, por ser na maioria das vezes individual. Com isso, os professores precisam observar esses alunos para perceber o que ocasiona isso, às vezes podem ser insegurança de si, se sentindo incapazes, que não conseguem resolver sozinhos. Com isso, todas as aulas precisam ser fontes de inspirações, onde os alunos se sintam capazes de fazer aquilo que desejam, considerando que essa é a nossa missão, mas, conscientes de que se eles não desejam aprender, as culpas não recaem apenas em nós professores.

Como observamos nas descrições das respostas e nas porcentagens no gráfico 8, temos que a soma é superior a 100%, pelo fato que uma parte dos alunos marcaram na pergunta mais de uma opção. Sendo assim, organizamos outro gráfico que permite a visualização do que estamos dizendo na presente descrição.

Gráfico 8: Alunos que marcaram mais de uma opção.



Fonte: Acervo da pesquisa (2019)

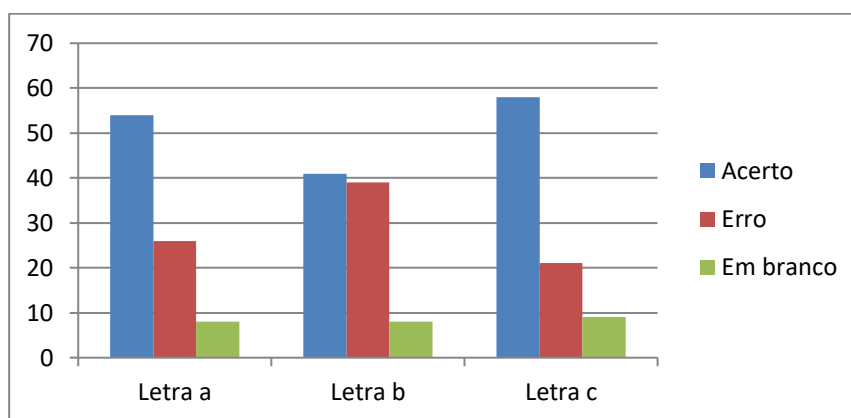
De modo geral, a relação existente entre os alunos e a matemática é mediada pelo fato dos alunos se ajudarem quando precisam resolver uma questão em sala de aula, onde 32% dos alunos preferem resolver questões em grupo, mas se levarmos em conta as porcentagens dos alunos que ajudam e pedem ajuda, e juntamos com a porcentagem dos alunos que preferem fazer em grupo, temos um total de 77% dos alunos. Mesmos que a quantidade ultrapasse a quantidade de alunos pesquisados, podemos notar que esses alunos preferem dialogar entre si e tentarem chegar a uma resposta sobre a questão problema.

O gostar da matemática está relacionado com o professor que leciona, pois segundo alguns alunos, se o professor não ensina direito não tem como aprender e gostar da matemática. O professor deve procurar ser mais dinâmico em sala de aula com o intuito de atrair a atenção para si e para os conteúdos que serão ensinados.

Após a análise da primeira parte do questionário que trouxe respostas relativas à relação dos alunos com a matemática, passaremos para a segunda parte que envolve as questões sobre fração. A primeira questão (quadro 2), tem como

finalidade observar se o aluno consegue distinguir a diferença entre parte e o todo de uma fração com um retângulo dividido em 8 partes e as perguntas foram as seguintes: “Em quantas partes iguais o retângulo foi dividido? Cada uma dessas partes representa que fração do retângulo? A parte pintada representa que fração do retângulo?” O gráfico 9 mostra como os alunos se saíram bem nas respostas de cada questão que compõe essa primeira questão da segunda parte do questionário.

Gráfico9: Questão1



Fonte: Acervo da pesquisa (2019)

Na alternativa “a”, nota-se que mesmo com uma quantidade satisfatória de acertos, ainda há uma dificuldade em saber/reconhecer o que são partes iguais já que quase metade desses alunos errou a pergunta. Na alternativa “b”, é notório perceber que ficou balanceado os acertos e os erros, e que os mesmos tem dificuldade em representar a parte e todo de uma fração, por sua vez o índice de acerto na alternativa “c” foi bem maior que as anteriores mostrando que é mais fácil representar uma figura quando se trata da parte pintada.

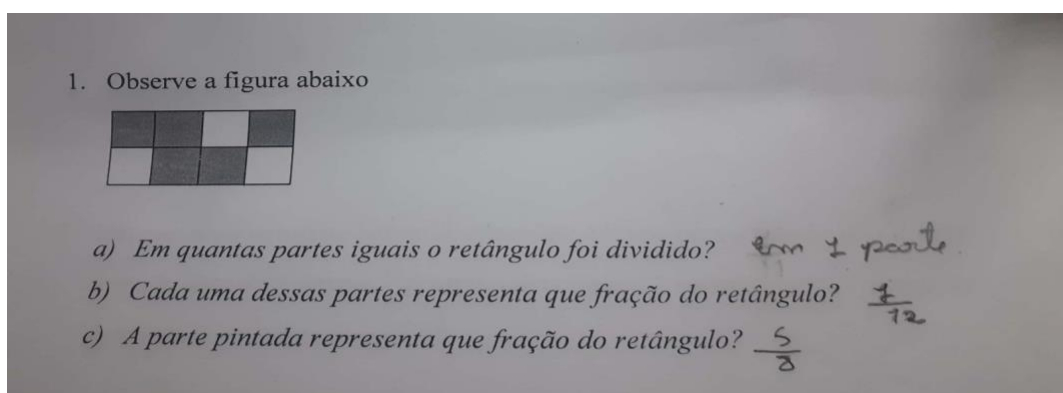
Por essas ideias, como trouxemos no referencial teórico da pesquisa, é necessário os professores analisarem os erros cometidos pelos alunos, observando o que eles mais estão errando a fim de serem reproduzidos tais erros para sérios sucessores, tendo em vista que alguns conceitos matemática possuem uma dependência entre si, tanto na resolução dos cálculos como a elaboração e prova dos teoremas que fortificam a criação de outros conceitos. Ou seja, tudo na Matemática possui uma conexão, mesmo sendo implícita ou explicitamente.

Além disso, mesmo apresentando erros, é melhor responder, para permitir aos professores uma visualização do que os alunos sabem ou não sabem dos

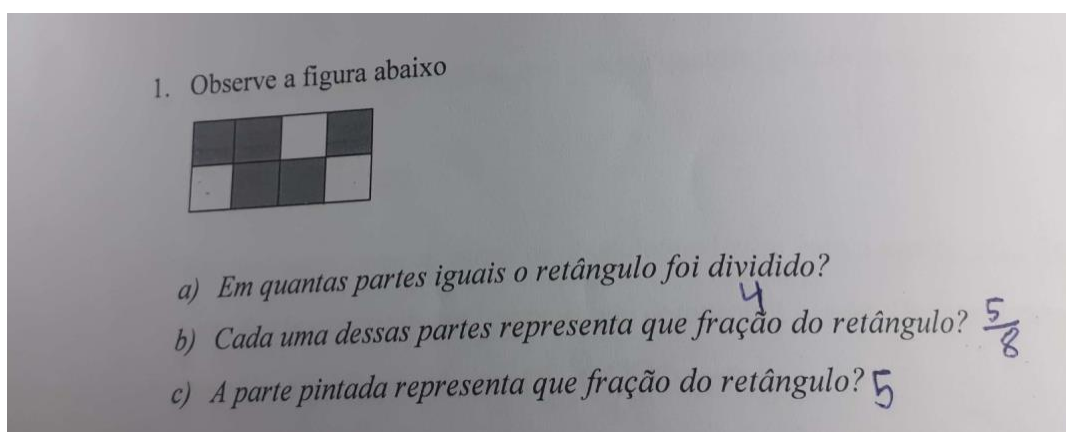
conceitos trabalhados. E também, como mostra poucos alunos foram os que deixaram as perguntas em branco, em que se imagina que não sabem ou simplesmente não quiseram responder. Todavia, podemos encontrar no contexto escolar alunos que geralmente fazem as atividades quando existe uma troca, isto é, vale nota, o tal de: “vale ponto” que tanto é reproduzido pelos alunos.

Como dito acima, os alunos se saíram bem ao representarem uma fração através de uma imagem, o mesmo ocorreu na segunda questão que pedia para observar as figuras e dizer quanto representa cada parte da figura e a parte pintada. O acerto foi superior aos erros, contudo os alunos erraram na primeira questão a alternativa “b” que se referia à parte de uma fração e ao se depararem com as imagens das letras “a”, “b” e “c” da questão número dois, conseguiram acertar a maioria. Como mostra os recortes das respostas dos alunos a seguir:

Figura 2:Respostas de A45 e A15 respectivamente



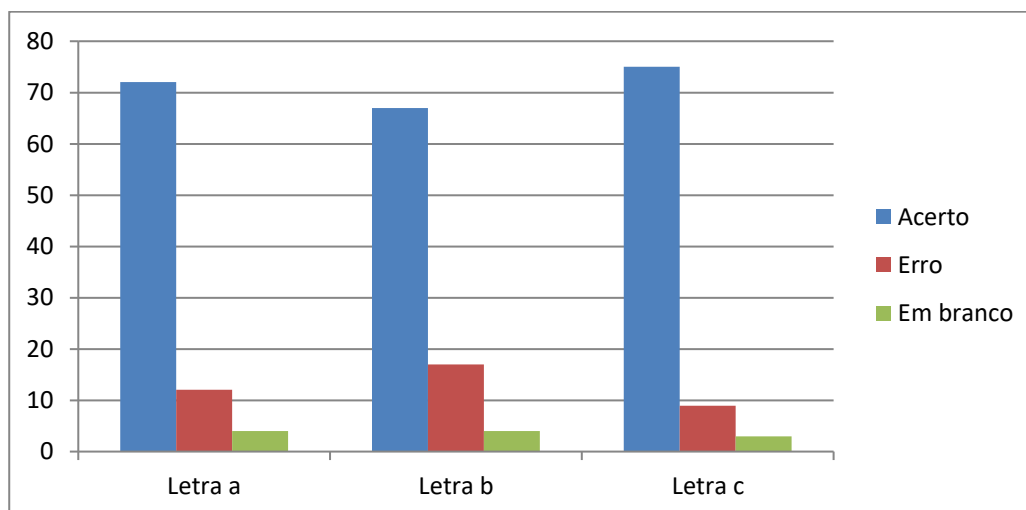
Fonte: Acervo na pesquisa (2019)



Fonte: Acervo da pesquisa (2019)

Nessa questão como mostrado no gráfico 10, percebemos que esses alunos têm facilidade em representar frações, mas uma pequena parcela desses, ainda apresenta dificuldade.

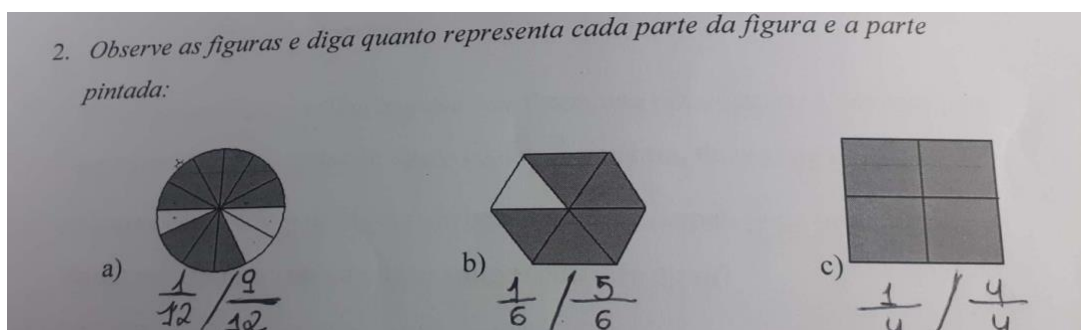
Gráfico 10: Questão2

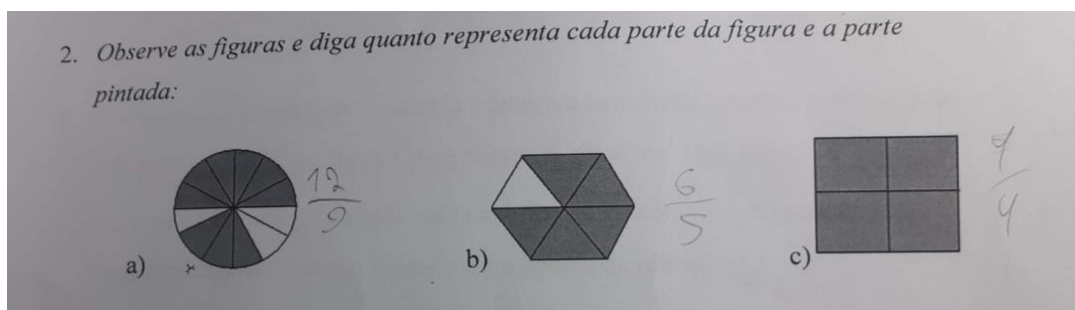


Fonte: Acervo da pesquisa (2019)

Nesse trabalho trazemos situações problemas que os alunos estão habituados a vivenciar, mas trazemos essas situações acrescentando a fração de forma clara e simples, nessa terceira questão queremos fazer uma conexão entre o campo aditivo e multiplicativo, já que a multiplicação pode ser feita usando a adição de parcelas iguais. Mais uma vez os nossos alunos conseguiram responder corretamente as perguntas e mostrando seu entendimento sobre o conteúdo fração e que dessa vez preferiram deixar a questão em branco a errar. O gráfico 11 mostra o desenvolvimento dos alunos e como a barra que representa os acertos tem crescido.

Figura 3: Registro das respostas de A37 e A50 respectivamente



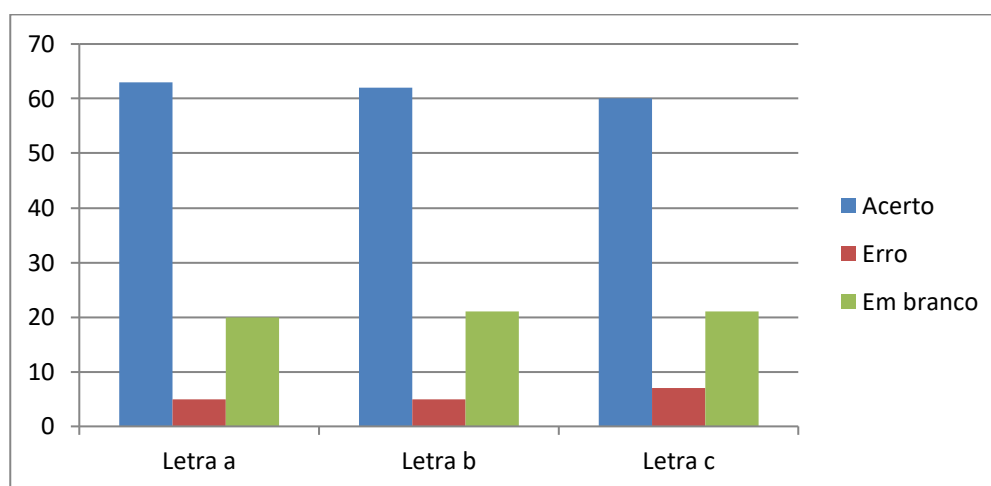


Fonte: Acervo da pesquisa (2019)

O aluno A37 respondeu a questão exatamente como foi solicitado, colocando a fração de uma das partes da figura e a fração que representava a figura pintada, mostrando que aprendeu como representar uma figura usando fração. Contudo a A50, representou apenas a respondada parte pintada e acabou trocando o numerador pelo denominador e assim errando a segunda questão, mas podemos perceber que esse aluno mesmo fazendo essa troca, soube representar a parte pintada da figura.

A questão três tem como objetivo fazer uma conexão entre o campo aditivo e multiplicativo, já que a multiplicação pode ser feita usando a adição de parcelas iguais.

Gráfico 11: Questão3

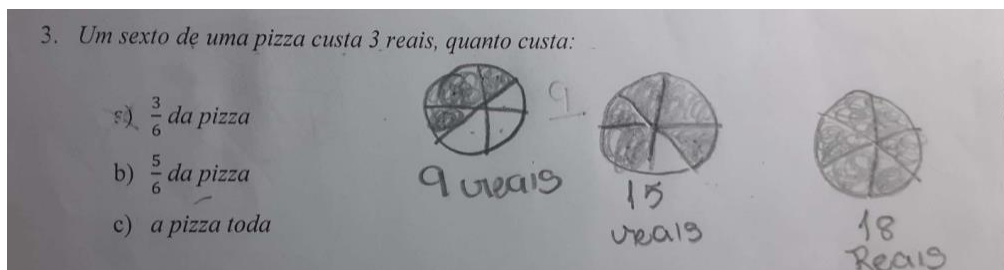


Fonte: Acervo da pesquisa (2019)

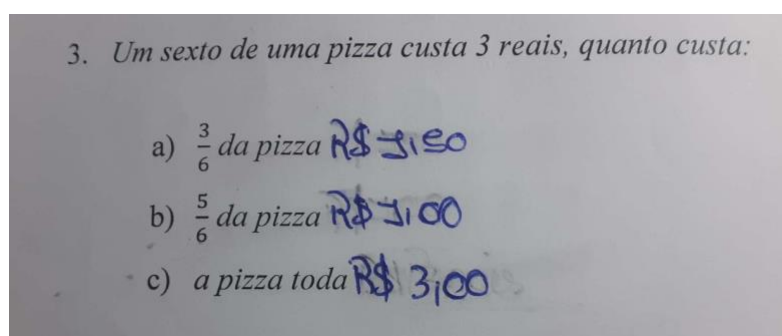
O aluno A51 acertou as três alternativas da terceira questão, e respondeu ade forma coerente e mostrou ter domínio nas operações básicas de matemática e ainda representou cada resultado no formato de pizza. Já o aluno A17 errou a questão completa, não conseguimos identificar como esse aluno chegou a tais respostas e notamos que o mesmo não tem propriedades de resolver questões que envolvem

fração, já que não consegue diferenciar a “parte” do “todo” e assim encontrar qual valor representava as partes da pizza.

Figura4: Registros das A51 e A17



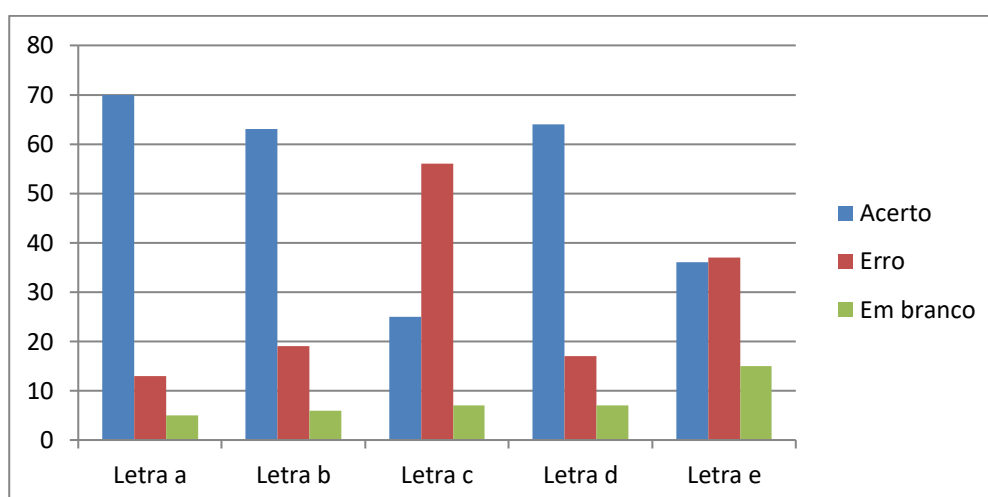
Fonte: Acervo na pesquisa (2019)



Fonte: Acervo da pesquisa (2019)

Já que a questão três fala de campos conceituais aditivos e multiplicativos, trazemos a quarta questão com objetivo que analisar se o aluno tem domínio nas operações básicas que envolvam fração, observe o gráfico abaixo:

Gráfico 12: Questão4



Fonte: Acervo da pesquisa (2019)

Na quarta questão, a letra “a” e “b”, são para somar e subtrair frações com mesmos denominadores, e percebermos que esses estudantes conseguem fazer essas duas operações, contudo ao se tratar de uma operação aditiva de fração de denominadores diferentes o erro foi eminente, mostrando que quando se deparam com esse tipo de operação a dificuldade é enorme, em nossas análises vimos que muitos tentaram responder igual às operações aditivas e subtrativas de denominadores iguais, contudo percebe-se que esses alunos não têm domínio nesse tipo de operação e não sabe ou não lembram como resolver esse tipo de questão já que precisaria tirar o MMC dos denominadores e fazer outras operações seguintes. Os poucos alunos que acertaram possuem um maior entendimento de como resolver esse tipo de operação, fazendo todos os passos necessários para se chegar ao resultado.

A letra “d” é para multiplicar frações e os alunos se saíram bem nessa questão havendo uma quantidade de erros. Na letra “e” o acerto e os erros mais uma vez quase ficaram empatados, essa questão era para dividir as frações, logo podemos perceber que os alunos não conhecem os conceitos e as regras de como fazer as operações básicas com frações.

Figura 5: Registro das respostas dos A28, A02 e A44 respectivamente.

4. Encontre o resultado dos cálculos abaixo:

a) $\frac{7}{5} - \frac{3}{5} = \frac{4}{5}$

b) $\frac{4}{8} + \frac{2}{8} = \frac{6}{8}$

c) $\frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{14}{12}$

d) $\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{3} = \frac{15}{12}$

e) $\frac{5}{6} : \frac{4}{8} = \frac{40}{24}$

Handwritten calculations for question e: $2) \frac{5}{6} : \frac{4}{8} = \frac{40}{24}$ and $\frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{14}{12}$

Fonte: Acervo na pesquisa (2019)

4. Encontre o resultado dos cálculos abaixo:

a) $\frac{7}{5} - \frac{3}{5} = \frac{4}{5}$

b) $\frac{4}{8} + \frac{2}{8} = \frac{6}{16}$

c) $\frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{8}{16}$

d) $\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{3} = \frac{15}{12}$

e) $\frac{5}{6} : \frac{4}{8} = 1,25$

Handwritten calculations for question e: $1,25$ and $0,75$

Fonte: Acervo na pesquisa (2019)

4. Encontre o resultado dos cálculos abaixo:

a) $\frac{7}{5} - \frac{3}{5} = \frac{4}{5}$

b) $\frac{4}{8} + \frac{2}{8} = \frac{6}{8}$

c) $\frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{32}{32}$

d) $\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{3} = \frac{15}{12}$

e) $\frac{5}{6} \div \frac{4}{8} = \frac{5}{6} \times \frac{8}{4} = \frac{20}{12}$

Handwritten calculations on the right:

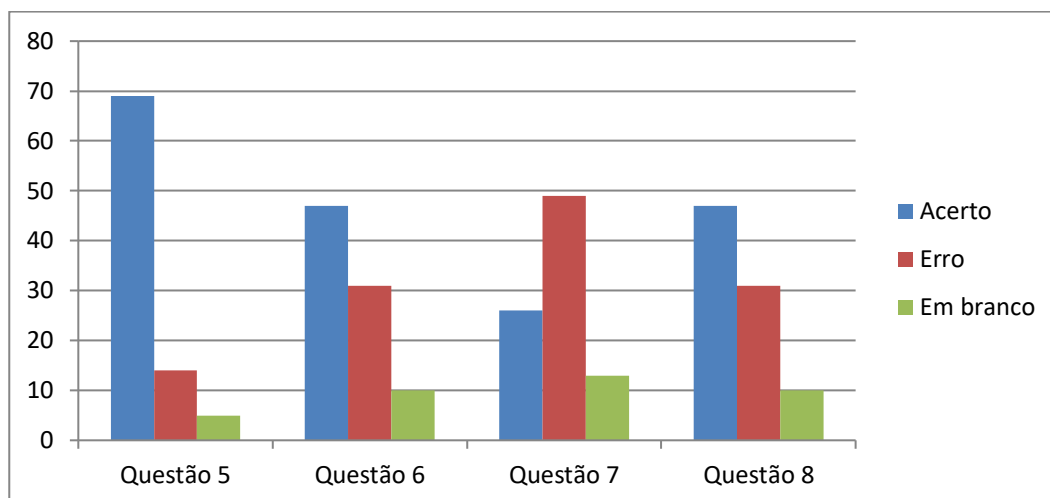
$$\begin{array}{r} 4,12 \\ 26 \overline{) 1072} \\ \underline{513} \\ 513 \\ \underline{513} \\ 000 \end{array}$$

Fonte: Acervo da pesquisa (2019)

O aluno A28 respondeu todas as alternativas da questão e mostrou aptidão para resolver essas operações, mostrando que saber resolver soma de frações com denominadores diferentes e consequentemente fazer o MMC. Já o A02, acertou as alternativas “a”, “b” e “d”, mostrando que consegue resolver questões básicas de fração, contudo esse aluno tem dificuldade em resolver adição de fração com denominadores diferentes, mas tem noção de como fazer divisão mesmo respondendo errado. E por fim o aluno A44, esse por sua vez conseguiu fazer o MMC, mas respondeu errado e na divisão soube fazer a operação, mas trocou o numerador e denominador de lugares.

As questões cinco, seis e sete tiveram a mesma finalidade de observar se os alunos conseguem encontrar partes de números conhecendo uma parte dele em forma de fração. Mesmo as questões tendo a mesma finalidade e serem parecidos, os resultados obtidos em relação aos erros e acertos foram totalmente diferentes, e com a questão oito queríamos observar o raciocínio aditivo do aluno, somando e subtraindo frações com finalidade de encontrar uma das partes de uma fração, é o que mostra o gráfico 13.

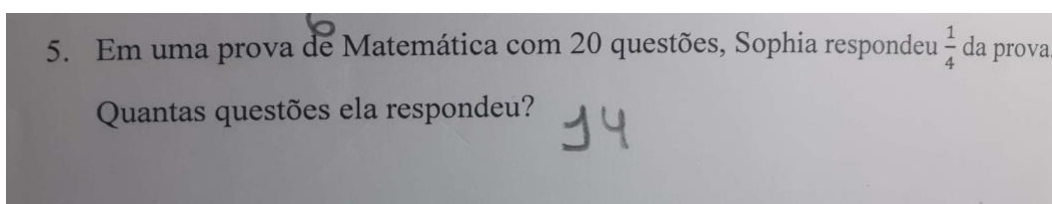
Gráfico 13: Questão 5, 6, 7 e 8



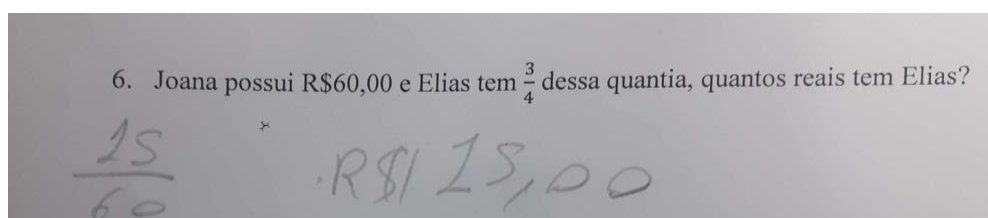
Fonte: Acervo da pesquisa (2019)

Trazemos essas quatro questões a fim de para analisarmos se o aluno consegue resolver pequenas situações problemas que envolvem fração. Em relação aos acertos das questões cinco, seis e sete, foram decrescendo e os erros foram aumentando, o processo foi invertendo. Os alunos conseguiram responder a questão cinco com facilidade, contudo, não ocorreu o mesmo nas questões seis e sete que envolviam multiplicação e divisão de frações, onde podemos notar que na questão quatro, na letra “d” o aluno se saiu bem, mas nessa questão não teve o um bom desenvolvimento, o mesmo ocorreu na letra “e” que foi uma das alternativas que os alunos mais tiveram dificuldade em responder. Abaixo trazemos alguns recortes de questões feitas pelos alunos A69, A22, A54 e A6 respectivamente.

Figura 6: Registro das respostas dos A69, A22 e A44 respectivamente.



Fonte: Acervo na pesquisa (2019)



Fonte: Acervo na pesquisa (2019)

7. Um professor comprou barras de chocolate e levou para a sala de aula. Cada barra de chocolate pesava $\frac{5}{2}$ gramas, ele comprou 2 barras. Quantas gramas de chocolate o professor comprou?

$$\frac{4}{10}$$

Fonte: Acervo na pesquisa (2019)

8. Cinco amigos foram a uma pizzeria e pediram uma pizza grande e pediram para ser repartida em 10 pedaços. Lucas comeu $\frac{3}{10}$ da pizza, duas amigas estavam de regime e comeram $\frac{1}{10}$ da pizza cada uma, Fernando comeu $\frac{4}{10}$ da pizza. Qual fração representa quanto o ultimo amigo comeu da pizza?

$$\frac{3}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{5}{10} \quad \text{Ele comeu } \frac{5}{10} \text{ da pizza}$$

Fonte: Acervo na pesquisa (2019)

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destacamos aqui os pontos de maior importância durante a realização da pesquisa, os principais resultados encontrados, bem como alguns possíveis desdobramentos que podemos desenvolver a partir da mesma. Sendo assim, iniciamos essa pesquisa buscando compreender as dificuldades apresentadas pelos alunos de duas turmas do 7º ano em relação ao conteúdo fração em uma escola do município de Caruaru, na qual buscamos analisar a relação entre o aluno e a matemática através de questionário, além do seu conhecimento e possíveis dificuldades em relação ao conteúdo fração, sendo o questionário dividido em duas partes.

Para tanto, nos baseamos em alguns autores que mencionam a importância do ensino de fração por haver relação com o cotidiano dos alunos, trazendo o que os PCN falam sobre o referido conteúdo, além de algumas pesquisas na Educação Matemática, as contribuições de Polya (1978) em relação a Tendência Resoluções de Problemas, como também, as contribuições de D'Ambrósio (2001) em relação a Etnomatemática. E por fim, as contribuições dos Campos Conceituais de Vergnaud (1982).

Na primeira etapa do questionário, que investigamos a relação dos alunos com a Matemática, permitiu conhecermos um pouco sobre o público alvo e nos auxiliar nas análises da segunda parte do questionário. Sendo assim, essa etapa foi fundamental, pois só assim pudemos expor o que os estudantes pensam sobre a disciplina matemática e como eles interagem entre si, e com o professor.

Com isso, de modo geral, os alunos em sua maioria possuem uma positiva relação com a matemática, considerando-a como uma ótima disciplina, dizendo gostar dela. Além disso, alegaram que a mesma é importante para a sua vida, por a encontra em seu cotidiano. No entanto mesmo gostando de matemática eles a consideram uma disciplina de difícil compreensão, sendo necessário que se esforcem, para que consigam aprender os conteúdos matemáticos.

Em contrapartida, poucos alunos disseram não gosta de matemática, em que relataram sentirem dificuldade com a mesma, considerando-a desinteressante, relacionando esse sentimento à forma que os professores abordam os conteúdos

em sala. Em outros termos, eles podem estar relacionando este não gostar da disciplina com o não gostarem do professor, isto é, da relação aluno-matemática e/ou aluno-professor.

A forma que os alunos se expressam, imagina-se que os professores não fazem relação dos conteúdos matemáticos com o seu dia a dia, que como vimos no referencial teórico mais especificamente fração, que isso é fundamental no processo de ensino e aprendizagem, pois o surgimento da matemática é demarcado por necessidades humanas. No entanto, em termos de porcentagem, apenas 8% deles responderam que não enxergam a matemática fora da escola, e os demais disseram que ela está presente em quase tudo. Com isso, a questão de gostar ou não das práticas didáticas do professor é algo relativo.

A maioria dos alunos prefere fazer as atividades em conjunto, em que tiram dúvidas entre si, porém, poucos alegaram que preferem fazê-las sozinhos.

Ao partimos para segunda parte do questionário, pudemos notar, de modo geral, que durante a aplicação dos procedimentos metodológicos e observações, que as turmas mostraram-se envolvidas com as atividades desenvolvidas em especial na presença de situações problemas. Com isso, as principais dificuldades encontradas na aprendizagem de fração deste grupo, por nós observado são: dificuldade quando se trata de soma ou subtração de frações com denominadores diferentes, onde pudemos perceber que muitos faziam as operações iguais aos de denominadores iguais e esquecia-se de fazer o MMC e achar um denominador comum para assim, continuar as operações.

Porventura, tiveram aqueles que conseguiram fazer o MMC, mas não conseguiram chegar ao resultado correto. Percebemos também uma pequena dificuldade por parte de alguns quando se tratava de representação de fração, onde por sua vez os alunos erravam quem eram o numerador e o denominador, mas esse aluno trocava os valores de lugar, ou seja, numerador no lugar do denominador e denominador no lugar do numerador.

Diante disso, como futuras pesquisas, o trabalho nos impulsiona aprofundar sobre o estudo relação do aluno-professor-matemática, trazendo as principais dificuldades que podemos encontrar nessa relação. Além disso, investigar a relação/interação entre os alunos no momento de resolução de exercícios, execução de atividades e etc., ou seja, como isso pode contribuir ou não para o processo de aquisição de conhecimentos.

REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, Monique Teixeira de. **O uso do cotidiano para o ensino de matemática em uma escola de Caçapava do sul**. 2013. Disponível em: <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/cienciasexatas/files/2014/06/Monique-Teixeira-Azambuja1.pdf>. Acesso em: 27/11/19.

BERLINGOFF, W.P.; GOUVÊA, F.Q. A matemática através dos tempos: um guia fácil e prático para professores e entusiastas. Trad. ELZA GOMIDE, ELENA CASTRO. São Paulo: Edgard Blucher, 2010.

BONOTTO, Diana Moor. 2011. **Estratégia de ensino-aprendizagem de frações**. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/31600>. Acesso em: 27/11/19.

BOYER, C.B. MERZBACH, U. C. **História da matemática**. Trad. HELENA CASRTO. São Paulo: Blucher, 2012.

BOYER, Carl B. **História da matemática**. Tradução: Elza F. Gomide. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1974

BROLEZZI, Antonio Carlos. **Frações e Decimais**: Historia e significado. CAEM/USP, 1996. Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Edição 04. Ano 02, Vol. 01. pp 641-650, Julho de 2017. ISSN:2448-0959 Disponível em: https://www.nucleodoconhecimento.com.br/matematica/matematica-no-cotidiano#_ftn1. Acesso em: 30/12/19.

COSTA, L. R. S; QUEIROZ. S. M. **O gostar de matemática: discurso, desejo e marca**. In: Maria Fernanda dos Santos Alencar; Marcelo Henrique Gonçalves de Miranda; Maria Fabiana da Silva Costa; (Org.). Educação, estado e diversidade: perspectivas e desafios. 1ed.Recife: Editora UFPE, 2019, v. 5, p. 17-37.

COSTA, Luana. Rafaela. Silva. **Os reflexos dos discursos sócio-culturais sobre a disciplina de matemática**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Matemática, 2017.

CUNHA, César Pessoa. A **Importância da Matemática no Cotidiano**. Revista

CURY, H. N. 1994. **Análise de erros cometidos por alunos do 6º ano na resolução de problemas envolvendo operações com frações**. As concepções de Matemática os professores e sua forma de considerar o erro dos alunos. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFS-2_5a126a3565e00723dbe2fcc1909d8a63. Acesso em: 27/11/2019.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**- elo entre as tradições e a modernidade.2.ed. 3ª reimp., Belo Horizonte: Autêntica, 2007.disponivel em: https://issuu.com/grupoautentica/docs/capa_4ffb34507e1b16. Acesso em: 27/11/2019.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino.** Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n1/a08v31n1.pdf>. Acesso em: 28/11/2019

D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. **SBEM.** Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=matem%C3%A1tica+formal&btnG=. Acesso em: 27/11/2019.

FIORENTINI, Dario; OLIVEIRA, Ana T. C. Correa. **O lugar das matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas?** Bolema: Boletim de Educação Matemática, vol. 27, n. 47, Rio Claro, dez. 2013.

GATTI, Bernardete Angelina. 2014. **Avaliação e qualidade do desenvolvimento profissional docente.** Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aval/v19n2/a06v19n2.pdf>. Acesso em 27/11/2019.

GIARDINETTO, J.R.B. **Matemática Escolar e Matemática da Vida Cotidiana.** Campinas: Autores Associados, 1999. (Coleção polêmicas do nosso tempo: v.65).

GUELLI, O. Contando a História da Matemática: a invenção dos números. 9. Ed. São Paulo: Ática, 1998.

LOPES, Antonio José. O que nossos alunos podem estar deixando de aprender sobre frações, quando tentamos lhes ensinar frações. **Bolema:** Boletim de Educação Matemática, vol. 21, núm. 31, 2008, pp. 1-22. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291221883002.pdf>. Acesso em: 27/11/19

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa.** 7ª ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2016.

PACHECO, Willyan Ramon de Souza, NETO José Emidio da Silva. 2017. **ETNOMATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM SOCIOCULTURAL NA CONSTITUIÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.** Revista de Pesquisa Interdisciplinar, Cajazeiras, n. 2, suplementar, p. 168-177, set. de 2017. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/pesquisainterdisciplinar/article/view/344/pdf>. Acesso em: 27/11/2019.

PEDRO, Morales. **A relação professor-aluno - o que é o como se faz?** 6ed. Tradutor Gilmar Saint' Clair Ribeiro. São Paulo: Loyola, 2006.

PÉREZ, Daniel Gil. et al. 2001. **Para uma imagem não deformada do trabalho científico.** Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/01.pdf>. Acesso em: 27/11/2019.

PICARELLI; Melissa Junqueira. **A Leitura e a Matemática: Visão do Professor do Ensino Médio.** Campinas; 2008. 195f. Dissertação (Mestrado) Curso de Pós Graduação em Educação; Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas; 2008.

POLYA. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Ed interciência, 1977. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/polya%2077.pdf> Acesso em 08 de outubro de 2019.

QUEIROZ, S. M. A educação em meio ao Hiperativismo sócio-cultural do mundo líquido. In: **X Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Paulo, SP. 2016.

RUIZ, Adriano Rodrigues. 2001. **Matemática, matemática escolar e o nosso cotidiano**. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/artigo_ruiz_1.pdf .Acesso: 27/11/19

SOUZA, Vera Lucia Merlini de. 2005. **Um estudo comparativo entre o desempenho dos alunos de 5º e 6º series do ensino fundamental sobre o conceito de fração**. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/citations?user=Dk4SqrQAAAAJ&hl=pt-BR>. Acesso em: 27/11/2019.

SPINILLO, A. et al. 2014. **O erro no processo de ensino-aprendizagem da matemática: Errar é preciso?**. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Alina_Spinillo/publication/277642631_O_erro_n_o_processo_de_ensino-aprendizagem_da_matematica_Errar_e_preciso/links/59v. Acesso em: 27/11/2019

TEIXEIRA, Alexis Martins. **O professor, o ensino de fração e o livro didático um estudo investigativo**. 2008. Disponível em: <https://tede.pucsp.br/bitstream/handle/11288/1/Alexis%20Martins%20Teixeira.pdf>. Acesso em: 27/11/2019

VERGNAUD, Gérard. LA TEORÍA DE LOS CAMPOS CONCEPTUALES. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Vol. 10, nº 2, 3, p. 133-170, 1990. Disponível em: <http://www.ecosad.org/laboratorio-virtual/images/biblioteca-virtual/bibliografiagc/teoria-de-campos-conceptuales-vergnaud-1990.pdf>. Acesso em: 22/11/2019.

WOTTRICH, Suelen Cibeli. 2014. **História da matemática como um recurso metodológico no ensino de fração**. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2700/historia%20da%20matematica%20como%20um%20recurso%20metodologico%20no%20ensino%20de%20fra%C3%A7ao.pdf?sequence=1>. Acesso em: 27/11/2019

ZEICHNER, K.M. **Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v29n103/12.pdf>. Acesso em: 27/11/19

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Nome: _____

Serie: _____

Turma: _____

Questionário

1. Você gosta de Matemática? () sim () não Por quê? _____

2. Considera a Matemática difícil? () sim () não Por quê? _____

3. Você utiliza a Matemática fora da escola? () sim () não

4. Para que serve a Matemática?

5. Como são suas notas na disciplina de matemática:

Ótima() Regular() Ruim() Péssima()

6. Como você se comporta na hora de fazer um exercício proposto pelo professor?

Pede ajuda aos colegas ()

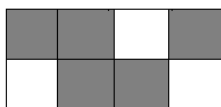
Ajuda os colegas ()

Prefere fazer sozinho ()

Responde em grupo ()

Não responde, espera o(a) professor(a) resolver exercício no quadro ()

1. Observe a figura abaixo

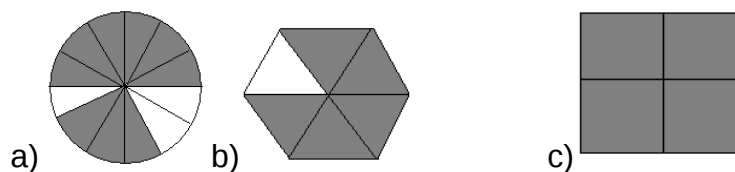


a) Em quantas partes iguais o retângulo foi dividido?

b) Cada uma dessas partes representa que fração do retângulo?

c) A parte pintada representa que fração do retângulo?

2. Observe as figuras e diga quanto representa cada parte da figura e a parte pintada:



3. *Um sexto de uma pizza custa 3 reais, quanto custa:*

- a) $\frac{3}{6}$ da pizza
- b) $\frac{5}{6}$ da pizza
- c) a pizza toda

4. *Encontre o resultado dos cálculos abaixo:*

- a) $\frac{7}{5} - \frac{3}{5} =$
- b) $\frac{4}{8} + \frac{2}{8} =$
- c) $\frac{3}{4} + \frac{5}{12} =$
- d) $\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{3} =$
- e) $\frac{5}{6} : \frac{4}{8} =$

5. Em uma prova de Matemática com 20 questões, Sophia respondeu $\frac{1}{4}$ da prova. Quantas questões ela respondeu? $20 \div 4 = 5$, ela respondeu cinco questões.

6. Joana possui R\$60,00 e Elias tem $\frac{3}{4}$ dessa quantia, quantos reais tem Elias?

7. Um professor comprou barras de chocolate e levou para a sala de aula. Cada barra de chocolate pesava $\frac{5}{2}$ gramas, ele comprou 2 barras. Quantas gramas de chocolate o professor comprou?

8. Cinco amigos foram a uma pizzeria e pediram uma pizza grande e pediram para ser repartida em 10 pedaços. Lucas comeu $\frac{3}{10}$ da pizza, duas amigas estavam de regime e comeram $\frac{1}{10}$ da pizza cada uma, Fernando comeu $\frac{4}{10}$ da pizza. Qual fração representa quanto o ultimo amigo comeu da pizza?