

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE
DO SUL – CAMPUS OSÓRIO
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO BÁSICA PROFISSIONAL
NÍVEL ESPECIALIZAÇÃO

TIAGO BELLOLI AGLIARDI

**TRABALHANDO COM NÚMEROS RACIONAIS
A PARTIR DA PERSPECTIVA DE UMA TURMA DE 2º ANO DO ENSINO
MÉDIO**

OSÓRIO
2019

TIAGO BELLOLI AGLIARDI

**TRABALHANDO COM NÚMEROS RACIONAIS
A PARTIR DA PERSPECTIVA DE UMA TURMA DE 2º ANO DO ENSINO
MÉDIO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado junto ao curso de Pós-Graduação em Educação Básica Profissional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS – *Campus* Osório, como requisito para obtenção do título de Especialista em Educação Básica Profissional.
Orientadora: Profa. Dra. Aline Silva De Bona.

Osório
2019

TIAGO BELLOLI AGLIARDI

**TRABALHANDO COM NÚMEROS RACIONAIS
A PARTIR DA PERSPECTIVA DE UMA TURMA DE 2º ANO DO ENSINO
MÉDIO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi submetido à Pós-Graduação em Educação Básica Profissional do IFRS *Campus* Osório, e julgado adequado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Educação Básica Profissional.

Osório, 12 de julho de 2019.

**Prof. Dr. Alexandre de Sousa Lobo
Coordenador do Curso**

Membros da banca examinadora:

**Prof. Dra. Aline Silva De Bona
Orientadora**

**Prof. Dr. Sérgio Guilherme Santos Portela
IFRS *Campus* Osório**

**Prof. Ms. Josias Neubert Savóis
IFRS *Campus* Osório**

Verificamos então que a aprendizagem é uma relação dialética reflexão-ação, cujo resultado é um permanente modificar da realidade.

Ubiratan D'Ambrosio

RESUMO

O presente trabalho partiu de dúvidas e dificuldades do pesquisador enquanto estudante a cerca dos números racionais. Procurou analisar a percepção deste conteúdo por uma turma de 2º ano do Ensino Médio de uma escola Estadual do município de Osório, no Rio Grande do Sul. A partir da metodologia qualitativa, utilizando o grupo focal como recorte, a pesquisa se constituiu com base em um questionário com cinco exercícios, aplicados na turma e em entrevistas realizadas com alguns destes alunos. Teve como norte teórico os livros didáticos, os PCN's, e estudos acadêmicos na área dos números racionais. Sobre os resultados é possível observar que a maioria dos alunos culturalmente não gosta deste conteúdo. Os motivos podem ser vários: não ter aprendido bem na base do ensino fundamental; esse conteúdo ser entendido como já aprendido pelos professores e não necessitar de recapitulação; os livros didáticos que o apresentam de forma fragmentada e descontextualizada. Enfim, esta pesquisa é importante para o meio acadêmico por tratar de um assunto espinhoso e pouco estudado. Talvez os professores, para quebrar com estigmas culturais, precisem pensar em uma educação matemática mais contextualizada, unificando saberes e o dia a dia dos alunos.

Palavras-chave: Números racionais. Educação. Matemática.

ABSTRACT

The present work started from doubts and difficulties of the researcher as a student about the rational numbers. It sought to analyze the perception of this content by a 2nd grade high school class from a State school in the municipality of Osório, Rio Grande do Sul. From the qualitative methodology, using the focal group as a cut, the research was constituted based on a questionnaire with five exercises, applied in the class and in interviews with some of these students. It had as theoretical north the didactic books, the NCPs, and academic studies in the area of rational numbers. About the results it is possible to observe that the majority of students culturally do not like this content. The reasons can be several: have not learned well in the base of elementary school; this content be understood as already learned by teachers and do not need recapitulation; the textbooks that present it in a fragmented and decontextualized way. Anyway, this research is important for the academic environment because it deals with a thorny and little studied subject. Perhaps teachers, to break with cultural stigmas, need to think of a more contextualized mathematical education, unifying knowledge and the students' daily lives.

Keywords: Rational numbers. Education. Mathematics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Resolução do primeiro exercício.....	34
Figura 2 - Resolução do Exercício 2: Aluno A	35
Figura 3 - Resolução do Exercício 2: Aluno B	35
Figura 4 - Resolução do Exercício 2: Aluno C	36
Figura 5 - Resolução do Exercício 2: Aluno D	36
Figura 6 - Resolução do Exercício 2: Aluno E	37
Figura 7 - Resolução do Exercício 2: Aluno F.....	37
Figura 8 - Resolução do exercício 4	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Exercícios deixados em branco e chutados.....	33
Quadro 2 - Erros, acertos e respostas parciais	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1	REFLEXÕES A PARTIR DOS PCN'S.....	13
2.2	NÚMEROS RACIONAIS	17
2.2.1	Análise de Livros didáticos	19
2.3	ESTUDOS RELACIONADOS.....	21
3	PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVOS	27
3.1	PROBLEMA DE PESQUISA	27
3.2	OBJETIVO GERAL E OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
3.2.1	Objetivo Geral	27
3.2.2	Objetivos Específicos	27
4	METODOLOGIA	28
5	ANÁLISE DE DADOS	31
5.1	ANÁLISE DA APLICAÇÃO.....	31
5.1.1	Análise das questões aplicadas	32
5.1.2	Análise dos exercícios resolvidos	33
5.1.3	Exercícios compilados	34
5.1.4	Entrevistas	38
5.2	ANÁLISE DAS ENTREVISTAS	39
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
	REFERÊNCIAS	47
	APÊNDICE A – Exercícios Aplicados	50
	ANEXO A - AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL	52
	ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO PARA PAIS/RESPONSÁVEIS	53
	ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	55
	ANEXO D – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	57

1 INTRODUÇÃO

Números racionais se caracterizam por ser um conteúdo do ensino fundamental, que serve de base para outras aprendizagens no decorrer de vida, sendo cobrado durante todo período escolar.

É “ensinado” normalmente no sexto ano do ensino fundamental, com vistas que nos próximos anos os alunos já o saibam, sendo apenas cobrado. Mas o que não se sabe e não é muito levado em consideração é se o aluno realmente aprendeu de forma significativa, passando para as próximas etapas com dificuldades, não conseguindo acompanhar as sequências do conteúdo.

Assim, os conteúdos de matemáticos são aprendidos de forma estanque, a partir de um exemplo do professor e infinitas listas de exercícios. Nesse contexto vai se criando, posteriormente, certa resistência com a área da Matemática em toda vida, sendo que esta se faz presente no cotidiano, provas de concursos, exames de seleção (ENEM)...

Buscando uma atualização na formação e uma futura investidura na carreira de professor, esta pesquisa surgiu das dificuldades encontradas na vida adulta, para estudar para seleções e concursos com questões que abordavam números racionais. É notável que nos cursinhos e até mesmo nas provas, que as pessoas têm dificuldades nessa área, pois ele é ensinado de forma segmentada, mesmo sendo um conteúdo base, e o professor do ensino médio sempre parte do pressuposto que o aluno sabe, mesmo que este não o tenha compreendido e aprendido.

Essa dificuldade está pautada na falta de uma base bem construída sobre conceitos matemáticos. Cada aluno tem sua forma de aprender, uns são mais visuais, outros mais mecânicos e outros ainda precisam saber de onde as coisas saem, precisam do concreto para compreender conceitos e aprender.

O tema da pesquisa delimitou-se aos números racionais, conhecidos por muitos como frações. Tendo como base o questionamento, qual a percepção dos estudantes do Ensino Médio de uma escola estadual do litoral norte quanto aos números racionais abordados através de problemas?

A partir deste problema, o objetivo central do estudo foi investigar a percepção do conteúdo de números racionais em uma turma do ensino médio. Ancorado em

objetivos específicos como a conceituação de números racionais levando em consideração o que dizem os livros didáticos, PCN's e algumas pesquisas acadêmicas, o mapeamento que partiu dos conhecimentos construídos pelos alunos, através de aplicação de 5 exercícios que abordavam este conteúdo, a fim de verificar suas percepções e aprendizagens.

As entrevistas, que foram outra forma de coleta de dados, tiveram o intuito de ouvir mais dos alunos sobre o tema abordado nos exercícios. Por fim, a discussão dos resultados obtidos foi norteadada pelos teóricos que transitam na área da educação matemática e também por trabalhos já realizados sobre essa temática.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 REFLEXÕES A PARTIR DOS PCN'S

Números racionais é um conteúdo de Matemática ensinado no Ensino Fundamental. De acordo com Mori e Onaga (2010, p. 151), em situações em que os números naturais não são suficientes para nos proporcionar resultados, são utilizados os “números não naturais que podem ser representados pelas frações, expressando, por exemplo, relações entre as partes e o todo. Esses números traduzem situações que vão além da contagem: são os números racionais [...]”.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino da Matemática (1998, p. 66) “O estudo dos números racionais, nas suas representações fracionária e decimal, merecem especial atenção no terceiro ciclo, partindo da exploração de seus significados, tais como: a relação parte/todo, quociente, razão e operador”. Portanto esse conteúdo tem que ser muito bem estruturado entre 5º e 6º ano do Ensino Fundamental, pois serve de base para outros conteúdos.

Embora as representações fracionárias e decimais dos números racionais sejam conteúdos desenvolvidos nos ciclos iniciais, o que se constata é que os alunos chegam ao terceiro ciclo sem compreender os diferentes significados associados a esse tipo de número e tampouco os procedimentos de cálculo, em especial os que envolvem os racionais na forma decimal. Uma explicação para as dificuldades encontradas possivelmente deve-se ao fato de que a aprendizagem dos números racionais supõe rupturas com ideias construídas para os números naturais. Ao trabalhar com os números racionais, os alunos acabam tendo de enfrentar vários obstáculos. (BRASIL, 1998, p. 100).

Porém, a aprendizagem não se dá dessa forma. O ensino da matemática se traduz muitas vezes, na forma mecânica conteúdo/exercício sem a construção do conceito significativo para o aluno. De acordo com D'Ambrosio (2012, p. 109) “A educação formal é baseada ou na mera transmissão (ensino teórico e aulas expositivas) de explicações e teorias, ou no adestramento (ensino prático com exercícios repetitivos) em técnicas e habilidades.” A matemática é vista como uma disciplina base, tendo mais tempo escolar e também importância nos currículos, sendo hierarquizada em concursos e vestibulares como ponto de corte.

Nesse sentido, ela está presente no cotidiano de todos, e na visão de D'Ambrosio (2012, p.104), “contextualizar a matemática é essencial para todos”. Porém, a disciplina Matemática na maioria das vezes se dissocia do restante das disciplinas. Não existe a tão falada interdisciplinaridade. A disciplina ainda é vista como “especial” e sem relação com o restante. O que não é verdade. Como Freire (1996, p. 65) aponta para a necessidade “[...] de diminuir a distância entre o discurso e a prática [...]”, é possível afirmar que a matemática está presente no cotidiano, em tudo que o vimos. Ela faz parte da vida das pessoas, desde um troco em uma compra, um planejamento familiar, um contracheque, nas medidas de um móvel, de uma casa... E no ambiente escolar não é explicada e inserida no contexto dos alunos. Outro fator é “levar em conta o conhecimento prévio dos alunos na construção de significados que geralmente é desconsiderada”. (BRASIL, 1998, p. 23).

Quando chega o ensino médio, onde os conceitos ensinados no decorrer da vida escolar são cobrados juntos, os alunos que aprenderam eles de forma separada, não conseguem juntá-los, e assim surgem as dificuldades e barreiras em relação às exatas.

Quanto à organização dos conteúdos, de modo geral observa-se uma forma excessivamente hierarquizada de fazê-la. É uma organização dominada pela ideia de pré-requisito, cujo único critério é a estrutura lógica da Matemática. Nessa visão, a aprendizagem ocorre como se os conteúdos se articulassem na forma de uma corrente, cada conteúdo sendo um pré-requisito para o que vai sucedê-lo. (BRASIL, 1998, p. 22).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino da Matemática apontam que “Em nosso país o ensino de Matemática ainda é marcado pelos altos índices de retenção, pela formalização precoce de conceitos, pela excessiva preocupação com o treino de habilidades e mecanização de processos sem compreensão.” (BRASIL, 1998, p. 19). Freire (1996, p.118) aponta “[...] que ensinar não é transferir conteúdo a ninguém, assim como aprender não é memorizar o perfil do conteúdo transferido no discurso vertical do professor.” Os PCNs corroboram ainda que,

O que também se observa em termos escolares é que muitas vezes os conteúdos matemáticos são tratados isoladamente e são apresentados e exauridos num único momento. Quando acontece de serem retomados [...] é apenas com a perspectiva de utilizá-los como ferramentas para a aprendizagem de novas noções. (BRASIL, 1998, p. 22).

No que tange Althusser (1969) a escola é um aparelho ideológico de Estado. O conhecimento difundido por ela se situa no campo do capital cultural, que na visão de Bourdieu (2007) poucos têm acesso e dominam.

D'Ambrosio (2012, p. 62) compara o ambiente escolar ao de uma linha de montagem,

Ao se introduzir o sistema de massa em educação, o aluno é tratado como um automóvel que deverá sair pronto no final da esteira de montagem, e esse é o *objetivo* do processo; ele vai sendo conduzido e, em cada “estação”, que em educação quer dizer em cada ano escolar, são montadas certas “partes”, isto é, motor, carroceria, rodas, que correspondem na educação a *conteúdos* programados; para isso o montador foi treinado para fazer aquilo no tempo determinado, isto é seguindo *métodos* preestabelecidos. O análogo ao taylorismo em educação é a primazia do currículo, com seus componentes *objetivos, conteúdos e métodos*.

O autor segue sua reflexão dizendo que “Uma educação nesse modelo não merece ser chamada como tal. Nada mais é que um treinamento de indivíduos para executar tarefas específicas.” (D'AMBROSIO, 2012, p. 63) Dentro deste cenário, a matemática é uma disciplina que atua como ferramenta excludente, contribuindo para os casos de evasão escolar e também, colaborando para traumas e dificuldades em relação à área das exatas na vida cotidiana das pessoas. Pois, nessa lógica a educação se caracteriza como “bancária”, termo utilizado por Freire (2019, p. 79) para designar a atuação do professor “[...] como seu indiscutível agente, como seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é “encher” os educandos dos conteúdos de sua narração.” Sendo a educação um ato que intervém no mundo, ela não pode se caracterizar “Nem apenas *reprodutora* nem apenas *desmascaradora* da ideologia dominante.” (FREIRE, 1996, p. 98). De acordo com os PCNs (1998, p.29),

Além de cometer injustiça ao não reconhecer o conhecimento do aluno, quando esse conhecimento não coincide com o da cultura dominante, a escola assume uma postura essencialmente reprodutivista ao favorecer apenas os alunos que já têm certo domínio sobre as representações da Matemática valorizadas e difundidas por ela.

Dos desafios a se transpor, de acordo com os PCNs “[...] aponta-se a falta de uma formação profissional qualificada, as restrições ligadas às condições de trabalho, a ausência de políticas educacionais efetivas e as interpretações equivocadas de concepções pedagógicas.” (BRASIL, 1998, p. 21) D’Ambrosio afirma que uma das grandes barreiras a ser transpostas pelo ensino de exatas é a fragmentação na formação dos docentes que atuam na área.

A formação dos professores, por exemplo, tanto a inicial quanto a continuada, pouco tem contribuído para qualificá-los para o exercício da docência. Não tendo oportunidade e condições para aprimorar sua formação e não dispondo de outros recursos para desenvolver as práticas da sala de aula, os professores apoiam-se quase exclusivamente nos livros didáticos, que, muitas vezes, são de qualidade insatisfatória. (BRASIL, 1998, p. 23).

Freire (1996) destaca que o docente não tem como atribuição explicar matérias, mas, sim, abordar com clareza os tópicos elencados, para que o discente através dessa mediação consiga assimilar e produzir o seu próprio conhecimento, tornando-se assim sujeito de sua aprendizagem. Assim, o livro didático deve ser uma ferramenta de auxílio para o professor e não um guia a ser seguido ao pé da letra. Muitos são os recursos que podem ser utilizados nas aulas, cabendo citar jogos, brincadeiras, músicas, problemas, gincanas... Mas para (D’AMBROSIO, 2012), entre todos os fatores que envolvem a sala de aula o mais importante é o aluno.

Desse modo, um currículo de Matemática deve procurar contribuir, de um lado, para a valorização da pluralidade sociocultural, evitando o processo de submissão no confronto com outras culturas; de outro, criar condições para que o aluno transcenda um modo de vida restrito a um determinado espaço social e se torne ativo na transformação de seu ambiente. (BRASIL, 1998, p. 28).

Na visão de D’Ambrosio (2012, p. 78) a educação matemática deve ser encarada de modo a auxiliar na emancipação do indivíduo, pois “Educação é um ato político. Se

algum professor julga que sua ação é neutra, não entendeu nada de sua profissão.” Esse cunho emancipatório, com vistas à cidadania leva os alunos a adquirirem conhecimentos matemáticos como instrumentos de ação, quebrando barreiras sociais, unindo pessoas de diferentes meios para uma cultura de autonomia.

2.2 NÚMEROS RACIONAIS

Dante (2015, p. 86) apresenta os números racionais como “Qualquer número que pode ser escrito como quociente de dois números inteiros, em que o divisor é diferente de zero, é chamado de número racional”. E complementa que “Fração é um número que indica partes de um todo.” (DANTE, 2011, p. 142).

Mori e Onaga (2010, p. 153) conceituam parte e todo da seguinte forma: “Usamos frações para representar números que indicam **uma ou várias partes** de um todo que foi dividido em partes iguais.” [*Grifo do autor*].

Sobre números decimais (TABOADA; LEITE, 2011, p. 126) apontam que,

Os números representados com vírgulas são usados em muitas situações do dia a dia, especialmente naquelas que envolvem medidas e quantidades de dinheiro. Quando escrevemos um número usando vírgula, estamos escrevendo-o em sua forma decimal.

Chavante (2015, p. 126) destaca que “porcentagem é uma razão que compara grandezas de mesma natureza e representa a parte considerada em um total de 100 partes iguais.”

Lessa (2011) apresenta o conceito de operador multiplicativo e afirma que este significado é amplamente ensinado no ambiente escolar. Colabora ainda, “O operador pode ser comparado à ação de uma “máquina”, que, no contexto descrito, divide e multiplica os números de entrada para obter os números de saída; e, no contexto contínuo, reduz ou amplia a quantidade inicial”. Afirmando também que “O uso de números fracionário como operador, no geral, está indicado no enunciado de um problema pela preposição “de” e isto sinaliza, para o aluno, uma operação de multiplicação.” (LESSA, 2011, p. 30-31).

Sobre divisão de números racionais, Rodrigues (2005, p. 43) indica que,

A fração quociente, indicando uma divisão e seu resultado, este significado está presente em situações em que está envolvida a ideia de divisão. Por exemplo, uma pizza a ser repartida igualmente entre 5 crianças. Nessa situação de quocientes temos duas variáveis (números de pizza e números de crianças), sendo que um corresponde ao numerador e o outro ao denominador, no caso, $1/5$. A fração, nesse caso, corresponde (1 dividido por 5) e também do resultado da divisão (cada criança recebe $1/5$).

Ainda de acordo com o autor,

O fato de serem uma extensão dos números naturais, entretanto, não impede que os números racionais apresentem algumas peculiaridades que tem trazido ao longo do tempo dificuldades a sua aprendizagem e por isso esses números tem sido objeto de inúmeros estudos. (RODRIGUES, 2005, p. 20).

O autor defende ainda que “Do ponto de vista matemático, a compreensão do número racional fornece a base sobre a qual serão construídas, mais tarde, as operações algébricas elementares.” (RODRIGUES, 2005, p. 45).

Sendo assim, este conteúdo que inicia sua base no 4º ano do Ensino Fundamental e segue até o Ensino Médio, é de suma importância para o desenvolvimento de aprendizagens dos alunos. Os conceitos precisam ser bem construídos nas séries fundamentais para possibilitar uma aprendizagem significativa e verdadeira nos próximos anos.

Embora se saiba que alguns conhecimentos precedem outros e que as formas de organização sempre indicam um certo percurso, não existem, por outro lado, tão fortes como algumas que podem ser observadas comumente, tais como: apresentar a representação fracionária dos racionais, para introduzir posteriormente a decimal; desenvolver o conceito de semelhança, para depois explorar o teorema de Pitágoras. (BRASIL, 1998, p. 22).

A contextualização dos conteúdos é imprescindível para que os alunos apreendam conceitos que são ao mesmo tempo tão abstratos e tão presentes no nosso dia a dia. “Ao abordar os racionais pelo seu reconhecimento no contexto diário, deve-se observar que eles aparecem muito mais na forma decimal do que na forma fracionária”. (BRASIL, 1998, p. 103).

De maneira geral a escola, hoje, se organiza e difunde os conhecimentos matemáticos partindo de uma concepção idealizada do que seja esse conhecimento e de como ele deva ser ensinado/aprendido, sem considerar a existência de estilos cognitivos próprios a cada indivíduo e sem levar em conta que habilidades cognitivas não podem ser avaliadas fora de um contexto cultural. Com essa atitude cometem-se agressões culturais, rotulando e discriminando alunos, em função de certas predominâncias de ordem sociocultural. (BRASIL, 1998, p. 29).

Relacionar o conteúdo de número fracionário é importante para que os estudantes percebam que ele está presente no cotidiano, como ao cortar um bolo para dividi-lo, uma pizza, pensar nas despesas da casa, etc.

O estabelecimento de relações é fundamental para que o aluno compreenda efetivamente os conteúdos matemáticos, pois, abordados de forma isolada, eles não se tornam uma ferramenta eficaz para resolver problemas e para a aprendizagem/construção de novos conceitos. (BRASIL, 1998, p. 37).

Enfim, este conteúdo está nas vivências diárias das pessoas e elas o utilizam mesmo sem saber e sem o compreender corretamente.

2.2.1 Análise de Livros didáticos

A partir de uma análise em livros didáticos de diferentes editoras e anos do Ensino Fundamental, que foram encontrados em uma escola municipal de Osório, fica perceptível que os números racionais são abordados no decorrer dos anos de forma isolada. Baseado nesses livros, que são os exemplares disponíveis para uso dos professores e alunos e que são renovados num determinado período, o ensino de frações se inicia no 4º ano do ensino fundamental, no qual é apresentado apenas noções de frações, sem uma conceituação, tendo muitos exercícios que contextualizam este conteúdo no dia a dia. Já no 5º ano, os alunos aprendem fração com um estudo um pouco mais aprofundado. Sendo que este conteúdo caminha junto com números decimais e ideias de porcentagem.

Em um livro de 6º ano do Projeto Teláris (DANTE, 2015) a nomenclatura utilizada para este conteúdo é “frações e porcentagem”, no capítulo 6. Esse assunto é iniciado com porcentagem e o capítulo começa a associação de fração como parte/todo.

No livro do 7º ano, a coleção aborda no capítulo 3 os “números racionais”, trazendo operações de multiplicação e divisão, reforçando o que foi trabalhado no sexto ano com frações. Neste mesmo livro, o capítulo 7 trabalha proporcionalidade, trazendo a introdução da regra de três simples, introduzindo porcentagem a partir desta operação. Também trabalha a transformação de porcentagens em frações.

No exemplar do 8º ano, o capítulo 1 apresenta os conjuntos numéricos, dos naturais aos reais. Ao trabalhar o conjunto dos números racionais, desenvolve o conceito de “número racional”. O caderno do 9º ano não aborda este conteúdo de forma específica. A coleção apresenta pouca teoria/explicação sobre esse conteúdo/conceito, porém o mesmo é massivamente exercitado em todos os livros.

Em outra coleção de livros, intitulada Matemática: Ideias e desafios (MORI; ONAGA, 2010) a unidade 8 apresenta os números racionais e sua representação fracionária. A unidade 9 traz os números racionais e sua representação decimal. Este exemplar apresenta boa contextualização teórica e exercícios. Trabalha de forma unificada fração, porcentagem, operações com frações e operações com números decimais.

O caderno do 7º ano da coleção Vontade de saber (SOUZA, 2015), inicia o livro com frações, segue para números decimais e, no capítulo 10, trabalha proporcionalidade, introduzindo regra de três simples. No livro do 8º ano, da mesma coleção, o capítulo três aborda conjuntos numéricos e cita conjunto dos números racionais. O capítulo 8 relembra regra de três. Essa coleção não trabalha o conceito de número racional, sendo este abordado somente na teoria dos conjuntos.

No livro de 7º ano da coleção Convergências (2015) o capítulo 3 aborda números racionais de forma bem sucinta. No capítulo 7 no conteúdo de razão e proporção trabalha a regra de três simples.

Dos 14 exemplares analisados de 8 coleções diferentes, apenas um aprofunda o conceito de número racional, sendo que os outros apresentam o conteúdo de forma fragmentada e mecânica. Ressaltando que essa análise se baseou nos livros

disponíveis em uma biblioteca escolar, de uma escola pública de ensino fundamental e os mesmo são utilizados por docentes e educandos. Livros de autores consagrados da educação matemática não foram encontrados, pois, as escolas recebem livros novos e acabam descartando os mais antigos por conta do espaço físico reduzido.

2.3 ESTUDOS RELACIONADOS

Durante a pesquisa, procurando fontes teóricas que embasariam o trabalho, pouca coisa foi encontrada no meio acadêmico seguindo o viés deste estudo. Dos trabalhos que serviram como norte teórico e leituras seguem destacados aqui os que mais se aproximaram do tema e da proposta de estudo.

Um livro adquirido pelo pesquisador, na área da educação matemática, organizado pela professora Dra. Neiva Ignês Grando, que se intitula “Processos de pesquisa no ensino fundamental e médio”, possui três estudos sobre números racionais e fração e um sobre porcentagem. No primeiro estudo, “Interações sociais no processo de formação do conceito de fração” escrito por Cyntia Castoldi e a professora organizadora, a estudante do curso de pós-graduação da Universidade de Passo Fundo investigou uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental da rede privada em que atuava como docente.

Considerando que a própria professora atuou como pesquisadora, destacamos que esse processo “produziu” um olhar avançado em relação ao seu trabalho, possibilitando uma ampliação no grau de compreensão do que é ensinar e aprender matemática no espaço social da sala de aula. (CASTOLDI; GRANDO, 2009, p. 48).

O estudo buscou construir um conceito de frações com os alunos a partir de suas interações, onde a própria professora atuou como pesquisadora, observando e analisando os materiais produzidos pelos alunos. A pesquisadora aponta que “Pode-se dizer, portanto, que no espaço social da sala de aula professora e alunos, ao participarem de um processo dialógico de apropriação de significados, constituíram-se como sujeitos do processo de ensino e aprendizagem.” (CASTOLDI; GRANDO, 2009, p. 49). E complementam sobre seu estudo,

A pesquisa mostrou-nos que aprender matemática passa a ser visto não mais como uma reprodução de significados, mas como apropriação ativa de novos significados, o que se dá na interação com o outro, mediada pela linguagem. Assim, não é pela memorização de fórmulas e utilização mecânica de regras que o sujeito tem a possibilidade de aprender, mas, sim, por meio de um processo de compreensão que se constitui pelo diálogo. (CASTOLDI; GRANDO, 2009, p. 50).

Em outro estudo publicado na mesma obra, “Significações do conceito de números racionais numa leitura histórico-cultural” dos autores Marlene Pires Amorim e Ademir Damazio, teve como base de estudos uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Criciúma-SC e foi desenvolvida no curso de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Extremo Sul Catarinense. Adotando a perspectiva Vygotskyniana que compreende que o ensino aprendizagem parte de um processo não linear, “[...] cada aluno tem seu momento de elaboração de síntese de conceito, de modo que enquanto muitos deles abstraíram a operação em estudo, outros estavam no estágio analítico ou sincrético”. (AMORIM; DAMAZIO, 2009, p. 88).

A pesquisa tratou de observar a aquisição do conceito de número racional e o estabelecimento de relações pelos alunos a partir das atividades realizadas. A autora aponta que os materiais concretos são essenciais no entendimento de conceitos, mas que é necessária a mediação do educador para que o aluno relacione o que está aprendendo,

O concreto numa concepção materialista dialética não se refere à exclusividade do material didático adotado nas atividades. As situações visuais, como ponto de partida, tornam-se elementos de análise, mas por si só se esvaem se não houver a participação decisiva do professor lançando a pergunta-guia, a qual orienta o aluno para dar sentido, inicialmente difuso, ao seu nebuloso processo de formação de conceito. (AMORIM; DAMAZIO, 2009, p. 89).

O terceiro estudo do mesmo exemplar envolvendo a temática “Os registros de representação semiótica do número racional: Um estudo de caso do planejamento do professor” feito por Maria Arlita da Silveira Soares, Cátia Maria Nehring e Rita de Cássia Pistóia Mariani do programa de Pós-Graduação da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. As autoras contextualizam o mundo globalizado de hoje e apontam,

Nesse contexto, a instituição escola e a matemática, disciplina que ocupa um espaço curricular singular na formação dos alunos, tem um papel cada vez mais importante na sociedade atual, contribuindo para que os sujeitos atuem num meio cultural que diversifica intensamente os modos de representação. (SOARES; NEHRING; MARIANI, 2009, p. 114).

O estudo teve foco nos planejamentos e na metodologia de educadores de 4° a 8° ano do Ensino Fundamental do município de Santiago-RS, no que tange números racionais. Destacam ainda que

Na nossa prática pedagógica constatamos que alunos da educação básica e do ensino superior apresentam dificuldades em trabalhar com o número racional nas suas diferentes representações, não conseguindo, em geral, utilizar e transitar por suas representações numéricas, algébricas e figuras. (SOARES; NEHRING; MARIANI, 2009, p. 114).

Outro estudo que abrange a temática, “Porção-Porcentagem: Uma análise nos registros verbais orais e escritos por alunos e professores de EJA”, de Ildemar Vizolli e Maria Tereza Carneiro Soares foi desenvolvido no curso de Especialização em Educação, da Universidade Federal do Paraná-PR. Os autores corroboram que “Implícita ao conceito de proporção-porcentagem encontra-se uma série de outros conceitos e relações, como a multiplicação, a divisão, a razão, a fração, a comparação.” (VIZOLLI; SOARES, 2009, p. 141).

A pesquisa envolveu estudantes e educadores da EJA Ensino Fundamental, utilizando problemas sobre porcentagem. Concluíram que é possível “[...] reconhecer que, ao representar objetos matemáticos, os registros de representação semiótica comportam uma série de conceitos que, interconectados, compõem objetos/conceitos cada vez mais amplos e complexos.”. (VIZOLLI; SOARES, 2009, p. 157).

Alguns estudos relacionados foram encontrados no Google Acadêmico e no Scielo. Um deles é dissertação de Mestrado de Valéria Espíndola Lessa, “A compreensão do conceito do número fracionário: uma sequencia didática para o significado de medida” desenvolvido no programa de mestrado profissional acadêmico da UFRGS em 2011. Ela explorou o ensino do número fracionário através do conceito

de medida em uma turma do 6º ano de uma escola da rede privada de Porto Alegre. A autora afirma que

[...] considerando que a aprendizagem é um processo gradual de amadurecimento de ideias, acredito que a consolidação do conhecimento relativo a número fracionário também vai depender de recorrente retomada dos seus diferentes significados, em diferentes momentos da educação escolar. (LESSA, 2011, p. 117).

Também cabe destacar o estudo de Wilson Roberto Rodrigues, no Mestrado em Educação Matemática da PUC-SP em 2005, “Números racionais: Um estudo das concepções dos alunos após o estudo formal”. De acordo com o autor

O objetivo do trabalho foi identificar aspectos do conceito de número racional cuja construção não tem se revelado eficaz no período da educação básica, quando são trabalhados em sala de aula, e que permanecem sem ser apropriados pelos alunos por longo tempo, durante o processo de escolarização. (RODRIGUES, 2005, p. 208).

A pesquisa abrangeu alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, 3º ano do Ensino Médio e Ensino Superior na área das exatas, observando as dificuldades e deficiências nesse conteúdo. O pesquisador aponta ainda que

A motivação para desenvolver esta pesquisa deve-se à constatação de que o conceito de fração constitui-se num dos mais difíceis conceitos a serem construídos pelos alunos ao longo da escolarização e de que os modelos tradicionalmente usados no trabalho com esses objetivos matemáticos não tem sido eficazes em promover seu pleno domínio pelos alunos. (RODRIGUES, 2005, p. 216).

O estudo “Ordenação e comparação de números racionais em diferentes representações: Uma experiência de ensino”, da autora Marisa Alexandra Ferreira Quaresma, da Universidade de Lisboa, uma dissertação de Mestrado em Educação no ano de 2010, utilizou alunos do 5º ano para perceber as diferentes metodologias de ensino da representação do número racional. A autora destaca a importância da pesquisa na docência,

Esse estudo foi muito importante porque me fez reflectir e ler sobre o ensino e a aprendizagem dos números racionais, permitiu-me compreender melhor as dificuldades usuais dos alunos, como aprendem e o que a literatura diz sobre esse processo de ensino-aprendizagem. (QUARESMA, 2010, p.184).

Na monografia do curso de especialização em Matemática, Mídias Digitais e Didática: tripé na formação do professor de matemática, intitulada “Uma abordagem diferenciada dos números racionais na forma fracionária” de Karine Zzagalli Schiling Prochnow, da UFRGS no ano de 2010, a pesquisadora expõe que “Os alunos se apavoram ao se depararem com frações presentes em cálculos e problemas. Não compreendem o que é um número racional, nem a quantidade que representa quando se encontra na forma fracionária.” (PROCHNOW, 2010, p. 14) A pesquisa partiu de suas vivências em sala de aula como professora nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, em que observava muita dificuldade dos alunos para assimilarem os conceitos deste conteúdo.

3 PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVOS

3.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Qual a percepção dos estudantes do Ensino Médio de uma escola estadual do litoral norte quanto aos números racionais abordados através de problemas?

3.2 OBJETIVO GERAL E OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.2.1 Objetivo Geral

Investigar a construção do conceito de números racionais em uma turma do ensino médio.

3.2.2 Objetivos Específicos

- Conceituar números racionais levando em consideração o que dizem os livros didáticos, PCN's e outras pesquisas acadêmicas.
- Mapear os conhecimentos construídos pelos alunos através de aplicação de exercícios.
- Discutir os resultados obtidos utilizando os teóricos que transitam na área da educação matemática;

4 METODOLOGIA

Embasada teoricamente, a pesquisa busca esclarecer dúvidas sobre as percepções dos alunos do 2º ano do Ensino Médio, de uma escola estadual do município de Osório, cidade litorânea do estado do Rio Grande do Sul, sobre o tópico “números racionais”, partindo da ideia da aplicação de um questionário, com 5 exercícios relacionados aos números racionais e entrevistas com alguns alunos.

O objetivo central deste trabalho se pautou na investigação de como os alunos estudados compreendem o conteúdo de números racionais. Apoiado nos objetivos específicos que visaram mapear os conhecimentos dos alunos acerca deste assunto, conceituar os números racionais com base nos PCN's e livros didáticos, sendo estes, alguns dos materiais utilizados pelos docentes que atuam em sala de aula. Para, então, discutir os dados coletados na forma de questionários e entrevistas, fundamentando com teóricos que tratam da temática como D'Ambrosio (1986, 2012) e trabalhos acadêmicos sobre números racionais.

As questões buscaram compreender as diversas aplicações do conteúdo explorado. E a entrevista se pautou no questionário, não tendo perguntas estruturadas, acontecendo de maneira mais informal, como uma conversa do que foi feito pelos alunos nas resoluções.

A pesquisa se caracterizou por um estudo qualitativo de cunho exploratório, utilizando a metodologia de grupo focal, que tem por objetivo a “[...] interação entre os participantes e o pesquisador e a coleta de dados, a partir da discussão com foco, em tópicos específicos e diretivos.” (ASCHIDAMINI; SAUPE, 2004, p.10). Empregou-se como ferramenta de coleta de dados a aplicação de um questionário com cinco exercícios envolvendo números racionais, em uma turma de segundo ano do ensino médio. Com base nesses questionários, o intuito foi observar as dificuldades dos alunos em relação ao conteúdo. De acordo com Borges e Santos (2005 p.1) “A técnica do “grupo focal” constitui uma dentre as várias modalidades disponíveis de entrevistas grupais e/ou grupos de discussão.”.

Além do termo de autorização institucional, entregue para a escola onde a pesquisa foi realizada, o pesquisador explicou aos alunos sobre sua pesquisa e

entregou os termos de assentimento/consentimento para os pais assinarem, bem como os termos para os alunos, a fim de que autorizassem a utilização dos seus dados no estudo.

A escolha das questões buscou, de certa forma, contemplar as diversas aplicações dos números racionais. Na folha de questões o pesquisador explicou,

Você está participando de uma pesquisa do curso de especialização do IFRS/ Osório. O objetivo da mesma é analisar os conhecimentos dos alunos em relação aos números racionais. Por isso, peço que ao responder, você explique o máximo que conseguir como chegou ao resultado, seja através de cálculo ou por escrito. Pois, quero saber como você pensou para resolver cada questão e quais conhecimentos utilizou. Agradeço desde já! (Do autor, 2019).

Nas entrevistas feitas com alguns alunos, o foco foi a relação deles com este conteúdo, no intuito de analisar algumas respostas e questionar o método utilizado para a resolução.

A entrevista não contou com questões estruturadas. Caracterizou-se como semiestruturada, na forma de uma conversa informal, partindo de alguns tópicos que direcionaram as respostas dos alunos:

- * Como pensou para resolver cada exercício;
- * Qual conteúdo recordou;
- * O que são números racionais para você;
- * Gosta ou não deste conteúdo;

A compilação das questões aplicadas está disponível no Apêndice A .

5 ANÁLISE DE DADOS

5.1 ANÁLISE DA APLICAÇÃO

O pesquisador fez um contato prévio com o professor titular da disciplina de matemática de uma turma do 2º ano do ensino médio. Combinaram horários e datas disponíveis para a realização da coleta de dados. Na data combinada chegou à escola às 7h e 30 min, se apresentou ao vice-diretor e o mesmo o conduziu até a supervisão, onde não havia ninguém. O professor titular chegou e então foram para a sala de aula. Os alunos foram chegando aos poucos. Quando a turma já contava com um quórum razoável, o professor fez a chamada e logo em seguida, dirigiu-se para a biblioteca com uma aluna para aplicar uma prova, deixando o pesquisador com a turma.

O professor titular já havia explicado aos alunos que um colega seu iria fazer uma pesquisa com eles. Então as apresentações foram feitas, o pesquisador falou sobre sua formação e no que consistia a pesquisa, além de comentar e ler os termos de consentimento e assentimento.

Após essa explanação os exercícios da pesquisa foram entregues. Tratava-se de cinco questões envolvendo números racionais. Foi solicitado que os alunos tentassem fazer todos os exercícios, de forma individual e sem auxílio de calculadora, não por o pesquisador ter objeção à ferramenta, mas para que a pesquisa atingisse seu pleno objetivo.

Os alunos na posse dos exercícios tiveram uma reação negativa, analisando aquilo como uma prova. Durante uns quinze minutos um burburinho reinou na sala. Eles cochichavam uns com os outros sobre que fórmula utilizar para resolver as questões propostas. Como ninguém chegou a um consenso sobre isso, resolveram baixar a cabeça e iniciar a resolução. Depois de uns vinte minutos uma aluna solicitou o professor pesquisador e disse que não fazia ideia de como fazer, por isso não iria tentar. O pesquisador explicou que não estava querendo que eles acertassem tudo, mas que sim queria analisar a linha de raciocínio que tiveram para chegar às respostas. Então a aluna falou que iria tentar. Mas ao final entregou o questionário em branco.

O professor notou que alguns alunos tentaram fazer os cálculos no celular, mas não tiveram sucesso. Passada uma hora do início da atividade os alunos começaram a chamar o professor em suas classes para entregar os exercícios e assinar os termos, pegando uma cópia de autorização para levar aos pais e trazer assinada. Isso se desenrolou até o final dos dois períodos destinados a aplicação da pesquisa.

Alguns alunos questionaram sobre os termos e o pesquisador explicou para que serviam, dizendo que se alguém não se sentisse a vontade em participar, ele poderia retirar os exercícios de sua análise, utilizando só os dados dos alunos e pais que consentissem. Mas todos concordaram em participar.

Essa pesquisa foi realizada no dia 28 de novembro de 2018, uma quarta-feira, com os alunos do 2º ano do ensino médio, da escola Ildefonso Simões Lopes, mais conhecida em Osório como Rural. Contou com a participação de vinte e cinco alunos. Não houve acompanhamento da direção da escola na sala de aula. O pesquisador pegou o termo de autorização da instituição depois de aplicar a pesquisa, quando a supervisão estava disponível.

5.1.1 Análise das questões aplicadas

Do questionário aplicado, o pesquisador queria que os alunos utilizassem os conhecimentos que adquiriram ao longo do ensino fundamental, sem necessidade de fórmulas e conhecimentos mais complexos.

A primeira questão, que foi retirada da prova do ENEM de 2018 (INEP, 2018), apresentava o número racional com sua fração quociente, a partir da porcentagem, para aí se chegar à forma do número racional. Os alunos deveriam transformar as porcentagens em frações e realizar as somas para chegar ao resultado.

A questão dois foi retirada de um livro didático e trazia o número racional como conceito de a/b explorando a parte/todo. No exercício três, que também foi retirado de um livro didático era explorada a ideia de número racional na forma de operador multiplicativo. A quarta questão é de um concurso público, para o cargo de Oficial de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul, da banca FAURGS (2017) e trata da construção do número racional através do conceito da teoria dos conjuntos. A quinta e

última questão é de uma apostila do curso CETEC (2017) concursos e explorou o conceito do número racional através da porcentagem.

5.1.2 Análise dos exercícios resolvidos

Sobre a resolução dos exercícios, uma breve análise pode ser destacada em dois quadros explicativos. O quadro 1 diz respeito aos exercícios deixados em branco e chutados (descritos assim nos questionários) pelos alunos.

Quadro 1 - Exercícios deixados em branco e chutados

Questão	Em branco	Chute
1	2	6
2	3	1
3	2	2
4	1	15
5	1	16

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

O quadro 2 apresenta os erros, acertos e respostas parciais, sendo que apenas a questão 1 apresentou respostas parciais.

Quadro 2 - Erros, acertos e respostas parciais

Questão	Resposta Certa	Resposta Errada	Resposta Parcial
1	1	18	6
2	17	3	_____
3	8	15	_____
4	5	19	_____
5	1	23	_____

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

5.1.3 Exercícios compilados

No primeiro exercício, retirado da prova do ENEM 2018, quase 50% dos alunos resolveram de forma mecânica utilizando uma regra de três simples para chegar ao resultado, somando a pontuação mínima para chegar na média. A figura 1 mostra a resolução de um aluno compilada.

Figura 1 - Resolução do primeiro exercício

Exercícios:

1) (ENEM-2018) Os alunos da disciplina de estatística, em um curso universitário, realizaram quatro avaliações por semestre com os pesos de 20%, 10%, 30% e 40%, respectivamente. No final do semestre, precisam obter uma média nas quatro avaliações de, no mínimo, 60 pontos para serem aprovados. Um estudante dessa disciplina obteve os seguintes pontos nas três primeiras avaliações: 46, 60 e 50 respectivamente. O mínimo de pontos que esse estudante precisa obter na quarta avaliação para ser aprovado é

a) 29,8. b) 71,0. c) 74,5. d) 75,5. ~~e) 84,0.~~

$$\begin{array}{r} 60 \\ \times 40 \\ \hline 2400 \\ \hline \end{array} = 24 + 60 = 84 //$$

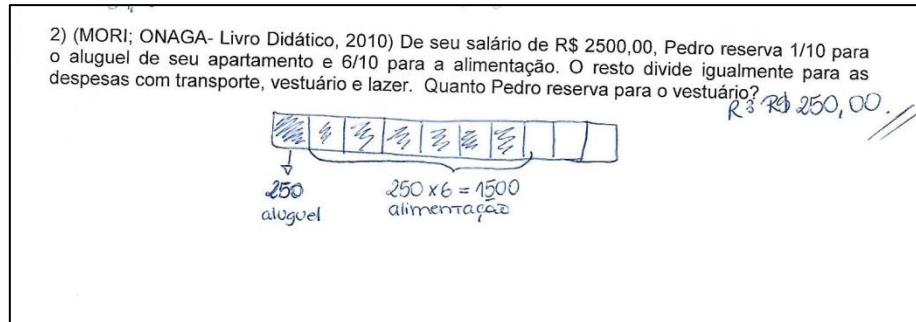
$$\frac{100 \times 60}{40} = x$$

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Para dar corpo à análise de dados, foram destacados alguns exercícios, a fim de observar a forma que os alunos resolveram. Segue abaixo as imagens dos exercícios escolhidos e o comentário do pesquisador.

O exercício escolhido para uma análise mais profunda foi o número 2. Nesse problema, dos 25 alunos que realizaram a pesquisa, 2 fizeram uso de fração, 13 utilizaram a divisão e multiplicação, 3 desenharam material concreto e 3 fizeram uso da regra de três. Somente um estudante fez de cabeça e 3 não fizeram. Destaca-se a resolução de 6 alunos, demonstradas nas figuras de 2 a 7. A figura 2 mostra a resolução do exercício pelo Aluno A.

Figura 2 - Resolução do Exercício 2: Aluno A

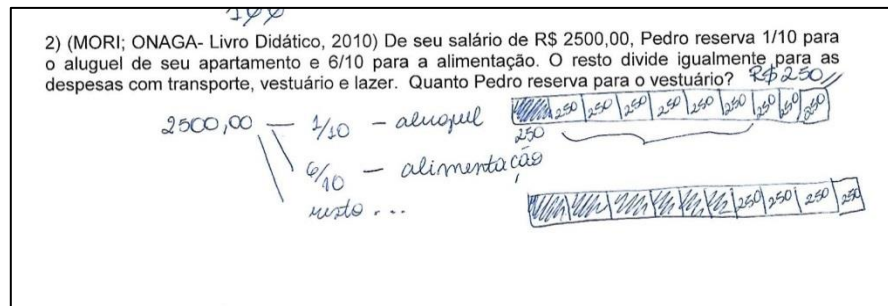


Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Este aluno recorreu ao desenho material concreto, como é possível ver, para chegar à solução do problema. Observa-se que no 4º ano do ensino fundamental o conteúdo de fração é abordado com o uso de materiais concretos.

Na figura 3, vemos a resolução do mesmo exercício pelo Aluno B.

Figura 3 - Resolução do Exercício 2: Aluno B



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

O aluno B também utilizou o recurso do material concreto desenhado. Estes alunos, A e B, com a ajuda dos desenhos, pegaram a parte inteira e dividiram em dez partes, já que o problema trazia essa divisão. Depois fizeram o mesmo com o valor total, assim descobriram como chegar ao valor correto.

A resolução do exercício 2 pelo aluno C está disponível na figura 4.

Figura 4 - Resolução do Exercício 2: Aluno C

2) (MORI; ONAGA- Livro Didático, 2010) De seu salário de R\$ 2500,00, Pedro reserva 1/10 para o aluguel de seu apartamento e 6/10 para a alimentação. O resto divide igualmente para as despesas com transporte, vestuário e lazer. Quanto Pedro reserva para o vestuário?

Handwritten calculations for Aluno C:

$$\begin{array}{r} 2500 \\ - 1750 \\ \hline 750 \end{array}$$

100	—	2,500
70	—	X

$$\begin{array}{r} 70 \\ \times 2,500 \\ \hline 35000 \\ 175000 \\ \hline 175000 \end{array}$$

$$\frac{1750}{70} = 250$$

Pedro reserva 250R\$ para o vestuário

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Esse aluno fez uso da regra de três para chegar à solução. Pegou o total, sendo 100% e somou o aluguel e o que se gastava com alimentação e considerou que era 70% do valor que iria descobrir. Com a descoberta desse valor diminuiu do total e o que restou dividiu por 3 para chegar ao resultado. Nota-se que este aluno utilizou o conteúdo de regra de três simples, que é abordado no 7° ano do ensino fundamental.

A figura 5 ilustra a resolução do aluno D ao exercício 2.

Figura 5 - Resolução do Exercício 2: Aluno D

2) (MORI; ONAGA- Livro Didático, 2010) De seu salário de R\$ 2500,00, Pedro reserva 1/10 para o aluguel de seu apartamento e 6/10 para a alimentação. O resto divide igualmente para as despesas com transporte, vestuário e lazer. Quanto Pedro reserva para o vestuário? R\$ 250,00

Handwritten calculations for Aluno D:

aluguel = 250
alimentação = 1500
vestuário = 250

$$\begin{array}{r} 2500,00 \\ - 1750,00 \\ \hline 750,00 \end{array}$$

$$\frac{750,00}{3} = 250,00$$

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

O aluno D utilizou o método da divisão e multiplicação para chegar ao resultado. Primeiro ele encontrou o valor de 1 décimo multiplicando pelo valor total que era o aluguel. Depois, multiplicou 6 décimos pelo valor total para achar o valor que era gasto com alimentação. Por fim, diminuiu a soma dos valores encontrados pelo total e o resultado dividiu por 3 para chegar a resposta. Nessa resolução o aluno lançou mão do

conteúdo de operações com frações, que é ensinado a partir do 5º ano do ensino fundamental.

Na sequência das resoluções, temos a resposta do Aluno E, ilustrada na figura 6.

Figura 6 - Resolução do Exercício 2: Aluno E

2) (MORI; ONAGA- Livro Didático, 2010) De seu salário de R\$ 2500,00, Pedro reserva $\frac{1}{10}$ para o aluguel de seu apartamento e $\frac{6}{10}$ para a alimentação. O resto divide igualmente para as despesas com transporte, vestuário e lazer. Quanto Pedro reserva para o vestuário?

Handwritten solution showing calculations:

$$2500,00$$

$$\frac{250}{10}$$

$$250 \times 6 = 1500$$

$$2500 - 1500 = 1000$$

$$\frac{1000}{3} = 333,33$$

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

O estudante E fez uso da divisão e multiplicação para chegar ao resultado. Dividiu o valor total por 10 para achar o valor de 1 décimo, depois multiplicou por 6 para encontrar o valor de 6 décimos. Diminuiu do valor total esses valores e por fim, comesse resultado, dividiu por 3 para encontrar a resposta que julgou correta. A resolução desta questão foi feita utilizando operações de divisão e multiplicação com frações que é abordado a partir do 5º ano do ensino fundamental.

A última análise de resolução da questão 2 é a do Aluno F, que vemos na figura 7.

Figura 7 - Resolução do Exercício 2: Aluno F

2) (MORI; ONAGA- Livro Didático, 2010) De seu salário de R\$ 2500,00, Pedro reserva $\frac{1}{10}$ para o aluguel de seu apartamento e $\frac{6}{10}$ para a alimentação. O resto divide igualmente para as despesas com transporte, vestuário e lazer. Quanto Pedro reserva para o vestuário? $\frac{1}{30}$

Handwritten solution showing fractions:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{1}{10} \\ \frac{6}{10} \\ \frac{7}{10} \end{array} \right\}$$

$$\frac{3}{10}$$

trans.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

O discente F buscou o método das frações e desprezou as informações referentes ao dinheiro. Fez a soma das frações $1/10$ e $6/10$ e viu que sobrava $3/10$ como era em partes iguais chegou a resposta de $1/10$. Nesse exercício o aluno utilizou o conteúdo de operações de adição e subtração com frações que é ensinado no 5º ano do ensino fundamental.

No exercício 4 eram exigidos do aluno conhecimentos simples, como o de construir frações, aprendidos no ensino fundamental. Nesta resolução destacada é possível perceber que a dificuldade dos alunos não são referentes aos números racionais, mas, sim, sobre os números primos. A resolução exposta na figura 8 compilada revela que o aluno sabia como resolver o exercício, porém não considerou todos os números primos.

Figura 8 - Resolução do exercício 4

4)(FAURGS-TJ-2017) Quantas frações diferentes podem ser formadas tendo como numerador e denominador os números primos menores que 15 e distintos entre si? $3, 5, 7, 11, 13$

a) 20 b) 30 c) 36 d) 42 e) 49

*Lembre-se: Números primos são divisíveis por ele mesmo e por um.

$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{7}$	$\frac{3}{11}$	$\frac{3}{13}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{5}{7}$	$\frac{5}{11}$	$\frac{5}{13}$	$\frac{7}{3}$	$\frac{7}{5}$	$\frac{7}{11}$	$\frac{7}{13}$	$\frac{11}{3}$	$\frac{11}{5}$	$\frac{11}{7}$	$\frac{11}{13}$	$\frac{13}{3}$	$\frac{13}{5}$	$\frac{13}{7}$
$\frac{5}{3}$	$\frac{5}{7}$	$\frac{5}{11}$	$\frac{5}{13}$	$\frac{7}{3}$	$\frac{7}{5}$	$\frac{7}{11}$	$\frac{7}{13}$	$\frac{11}{3}$	$\frac{11}{5}$	$\frac{11}{7}$	$\frac{11}{13}$	$\frac{13}{3}$	$\frac{13}{5}$	$\frac{13}{7}$	$\frac{13}{11}$	$\frac{13}{13}$		

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

5.1.4 Entrevistas

Após a aplicação dos exercícios, o pesquisador fez uma seleção de alguns alunos para entrevistar, de acordo com seus desempenhos no questionário. Comunicou ao professor titular para que avisasse os alunos escolhidos, e marcou para o dia três de dezembro a realização das entrevistas.

No dia marcado o pesquisador chegou à escola às 8h e 30 min e se dirigiu à secretaria, a fim de solicitar uma sala para realizar as entrevistas. Foi então direcionado à supervisão e a mesma orientou que o professor procurasse a sala em que os alunos

se encontravam. Porém, muitos professores estavam participando do conselho de classe em outras turmas. Então alguns alunos não compareceram neste dia. Os que compareceram não tinham aula, mas haviam marcado uma confraternização da turma.

Localizar os estudantes foi um desafio. Um dos alunos auxiliou o pesquisador e foi encontrando seus colegas e perguntando se os mesmos gostariam de participar da entrevista, pois os alunos selecionados não estavam presentes. Alguns aceitaram e outros se recusaram. Os alunos que aceitaram, foram entrevistados na biblioteca da instituição. As entrevistas transcorreram bem. Iniciaram às 8h e 50 min, e até as 10h e 20 min o pesquisador havia conseguido entrevistar sete alunos.

5.2 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

Como destacado, o pesquisador realizou algumas entrevistas com os alunos. Esta se deu de forma semiestruturada, uma conversa informal que partiu de tópicos para direcionar os alunos:

- * Como pensou para resolver cada exercício;
- * Qual conteúdo recordou;
- * O que são números racionais para você;
- * Gosta ou não deste conteúdo.

Segue a compilação de algumas falas das entrevistas, que foram gravadas em áudio e transcritas para uma melhor análise. Em relação a essa análise, o Aluno 1 destacou sobre a questão 2,

Ah essa aqui foi fácil... só vi ali que... ele reserva um décimo para o aluguel do apartamento, e... seis décimos para a alimentação, então no caso já era... já era sete décimos... e.... e no resto ele dividia igualzinho pra despesas do transporte, vestuário e lazer. Ai eu coloquei um décimo para cada um.

Nesta fala nota-se que aluno tem conhecimento sobre operações com números racionais. Porém quando questionado sobre gostar ou ter dificuldade com o conteúdo de fração, o aluno respondeu não gostar e acrescenta,

Ah... Não... Porque já que a gente aprendeu quando era menor, sei lá não tinha o costume de...de...era meio difícil sabe...quando que a gente tinha...até...visto até...aquele ponto lá, era bem diferente fração...então acho que isso foi...um pouco difícil. (ALUNO 1).

Em relação à questão 5, o Aluno 1 não conseguiu resolver o exercício de maneira correta, e o pesquisador explicou,

Quero que tu entenda o exercício. Tu pensou assim... E se eu te perguntar: Se tu fosse comprar esse celular, numa loja... e o vendedor te dissesse que tu ia ganhar 20% de desconto... e daí tu chega na hora de pagar, lá no balcão e tu resolve que tu não vai levar, porque tua acha que não vale a pena. Daí o vendedor te dá outro desconto de 20. Tu acha que esses descontos vão ser iguais? Ou vão ser diferentes?

O aluno responde: “Vão ser diferentes por que... no caso seria 40% de desconto...”. (ALUNO 1). O pesquisador continua tentando fazer com que o aluno entendesse a lógica do exercício. “Seria os 40% de desconto. Mas eu queria entender se esse desconto é igual ao primeiro ou diferente? Se é igual o primeiro e o segundo? Tu pagou 100 por uma... Tu ia pagar 100... daí o cara te dá um desconto de 20%... Tu vai pagar?” O Aluno diz “Vai pagar 20...” E o entrevistador segue “Não... É 100. Daí ele te dá um desconto de 20 tu vai paga... Tira 20% dos 100... vai dá? Vai pagar R\$ 100,00... Uma compra e o cara te dá um desconto de 20%. Tu não vai pagar 100, tu vai pagar menos, né?” O estudante fala “Sim... Vou pagar menos...” O entrevistador questiona que valor seria o desconto, e o aluno diz ser 20 reais. O pesquisador questiona qual seria então o valor final da compra, o aluno diz “Vai ficar 80...”. (ALUNO 1). Analisando essa conversa, fica evidente que mesmo com uma explicação da questão, o aluno não consegue perceber a diferença entre os descontos. O conceito de número racional na forma de porcentagem não está claro para este aluno, mesmo sendo trabalhado desde os anos iniciais do ensino fundamental. E o mais interessante é que o problema propôs uma situação cotidiana, que faz e irá fazer parte da vida deste aluno. Sobre isso D’Ambrosio (2012, p. 74) aponta que “O grande desafio para educação é pôr em prática hoje o que vai servir para amanhã”.

O entrevistado 2 sobre a resolução do exercício 2 comentou que,

O 2... tá primeiro eu fiz 2.500 dividido por 10, pra ver quanto que ele reservava pro aluguel dele. E deu isso aqui. Aí depois ãh... Aí depois eu fiz esse mesmo valor vezes 6, porque ele reserva 6 pra alimentação. Depois eu tirei a diferença e vi quanto que ele reservava pra se vestir. Que foi 200 e pouco.

Quando questionado sobre gostar do conteúdo cobrado nesta questão, o discente afirmou “Não... até hoje não gosto”. E complementa “Não... eu acredito que ele é trabalhado ainda... que é cobrado... só que eu nunca fui muito fã de matemática né?” (ALUNO 2).

O aluno 3 no questionário não chegou ao resultado correto, mas quando entrevistado respondeu sobre a questão 3 e conseguiu encontrar a resposta certa.

É eu peguei 120 e dividi por 10. Daí eu multipliquei por 3 pra ver quantas páginas iam ser...daí depois eu multipliquei, eu dividi 120 por 15... deu 8. E eu fiz $x 8$ pra dar o resultado. Daí eu somei as duas que deu 100, e no caso foram utilizadas 100 páginas e isso deu 20, $120 - 100$.

O entrevistado 4 quando questionado se recordava do conteúdo respondeu que “[...] é... fração... no ensino fundamental...” e continuou, “eu acho chato... Não eu até consegui aprende, mas é chato...” Mas quando perguntado sobre a resolução da questão 2 respondeu de forma correta.

Eu peguei fiz 1 décimo pelo apartamento, depois eu peguei...os 6 décimos da alimentação e somei... daí depois eu diminui por...pelos 2500 e me deu 750, daí eu dividi por 3 que é transporte, vestuário e lazer e... deu 250 e daí 250 foi a resposta. (ALUNO 4).

Mesmo o aluno afirmando não gostar de frações, ele demonstra conhecimentos sobre o conteúdo lendo e calculando de forma correta, “Eu fiz 3 décimos de história aí depois eu $8/5$... oito quinze avos que é pra... língua portuguesa...daí.. eu somei... daí deu 100 e depois eu só diminui pelo número de páginas do caderno”. (ALUNO 4).

Neste relato o aluno apresenta sua resolução para a questão 4 que, de acordo com ele foi a partir do chute “Eu fui só pensando em vários números que formavam frações entre ímpares e marquei essa. D de Deus...”. (ALUNO 5). O aluno em questão, apesar de ter conhecimentos em porcentagem, não reconheceu a diferença dos descontos da pergunta 5, “[...] é que indiferente de qual ele escolhesse, ele vai ganhar

os 40%, mesmo que aqui seja um desconto maior, na primeira vez... mas ele ganharia 40... juntando todos...". (ALUNO 5).

Em relação ao conteúdo, questionado se este é trabalhado no ensino médio, o aluno responde "Acho que mais no 1° ano. Porque o 1° ano é meio que um resumo do que foi o teu fundamental. De... do 9° e do 8° ano. Eu achei bem mais fácil o 1° do que o 2°".

Na entrevista questionado sobre os exercícios aplicados, o aluno 6 diz ter chutado todas as respostas e complementa "Não gosto de fração... odeio fração... matemática... odeio cálculo... odeio tudo...". (ALUNO 6).

Na questão 2, o aluno 7 chegou à resposta correta, mesmo não sabendo o método que usou,

Eu acho que eu tinha meio que feito... áh... não era regra de três... mas era uma coisa parecida pra chegar aqui... o resultado... daí depois eu só...somei e... somei o aluguel, a alimentação e diminui pelo salário dele pra chegar no quanto ele tinha reservado pra vestuário... (ALUNO 7).

Na questão 4, que pedia aos alunos que formassem frações utilizando números primos, o entrevistado não recordava o conceito deste conteúdo, e afirma

[...] números primos eu nem lembrava mais...o que era... então eu tinha marcado essa porque eu tinha feito alguma conta...parecida com essa aqui de x alguma coisa... e depois...áh... atrás de mim tavam falando que era... que tinha 6 números primos, não lembro tavam falando...uma coisa desse tipo... daí eu só peguei e fiz 6x6 deu 36, tinha a opção e marquei... (ALUNO 7)

Assim, o aluno não conseguiu chegar ao resultado correto. Da mesma forma, cometeu equívoco em outra questão "a 5 tava fácil demais eu tava achando que tava errada, mas eu acho, que eu botei o resultado... eu só meio que... somei as porcentagens...e...como deu a mesma eu escolhi..." (ALUNO 7). Questionado sobre o conteúdo de fração, o aluno sinaliza que "Nunca gostei de fração". (ALUNO 7).

Amorin e Damazio na obra organizada por Grando (2009, p. 71-72) apontam que,

No ensino de matemática, mais especificamente de apropriação de conceitos científicos, percebemos que é comum o professor fazer abordagem de

conceitos por vias metodológicas totalmente desprovidas de uma reflexão teórica; ou quando a estuda, o objetivo é buscar uma forma de os alunos aprenderem com rapidez uma extensa relação de conteúdos que as propostas curriculares oficiais e os livros didáticos propõem.

A maioria dos alunos entrevistados conhece o conteúdo de números racionais. Porém, de maneira bem fragmentada. Muitos discentes afirmaram não gostar deste conteúdo ou achá-lo difícil e essa é uma fala recorrente pelos corredores das escolas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na pesquisa desenvolvida os alunos mostraram ter conhecimentos sobre os números racionais. Porém, estes são fragmentados, como observado em suas resoluções e respostas nas entrevistas. Os estudantes lançaram mão de metodologias que aprenderam nos anos iniciais do ensino fundamental, como o recurso de desenhar o material concreto.

No que tange o problema deste estudo, os alunos estudados mostraram que não apreciam o conteúdo explorado, possuem poucas recordações e algumas dificuldades em relacioná-lo. Não é possível afirmar, porém, isso pode ser um indício de um ensino pautado pelo livro didático que fragmenta o conteúdo e o exercita massivamente, como observado nas obras analisadas. Não há nos livros examinados a construção de um conceito e uma relação entre as “etapas” do conteúdo “números racionais”.

O ensino que se baseia somente pelo livro didático não colabora efetivamente para as aprendizagens dos alunos. O livro didático é um recurso, um norte, mas não um manual a ser seguido sem questionamentos. Os educandos aprendem de maneiras distintas e o livro didático não contempla a todas.

Em relação aos estudos encontrados na área aqui aprofundada é possível dizer que não existem muitos com esse viés. Contudo, os que foram encontrados e serviram para embasar esta pesquisa, convergem para indagações parecidas com as levantadas por este pesquisador.

Dos objetivos propostos pela pesquisa, cabe ressaltar que foram alcançados, uma vez que foram observadas e mapeadas as percepções dos alunos com base nos questionários e entrevistas, foi explorado o conceito dos números racionais e como ele é abordado nos PCN's e desenvolvido nos livros didáticos e, também, foram analisados e estudados teóricos e trabalhos acadêmicos sobre a temática.

Com relação à aprendizagem e formação deste pesquisador, na graduação em Matemática, o mesmo havia sido ensinado que ser professor nessa área, era uma ação que envolvia conteúdo (teoria) e exercícios (prática), que precisava ser exercitada para ser aprendida. Porém, a Pós-Graduação do IFRS/ Osório rompeu com essa ideia. Não se trata de treinar habilidades de forma mecânica, uma aprendizagem vazia de sentido

para o aluno, que decora para aquele momento e depois esquece. É preciso que os alunos entendam de onde saem as coisas, como elas se transformam, que construam seus conceitos. A matemática por ser uma disciplina tão exata parece não tornar isso possível. Mas é, seguindo a perspectiva Freireana, “Mudar é difícil, mas é possível.” (1996, p. 79)

A sala de aula nada mais é do que uma experiência, no sentido de pesquisa, pois “Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino.” (1996, p. 29) O que faz de alguém um educador é a prática. E esta deve ser crítica. Nas aulas da Pós-Graduação, das diferentes disciplinas, foi possível aprender que o professor deve tentar de várias formas fazer com que o aluno compreenda o conhecimento que está sendo mediado. Os conhecimentos são relacionados entre si, a escola que o divide em caixinhas separadas. A avaliação não serve para gerar uma nota, mas para verificar o que o aluno aprendeu de fato, o que ele tem dificuldades e também para avaliar a didática e prática do educador.

Educar até então, parecia uma tarefa fácil, contudo se revelou uma ação complexa. É muito mais do que ensinar um conteúdo e o mais importante, “não é *transferir conhecimento*, mas criar as possibilidades para a sua produção e construção.” (FREIRE, 1996, p. 22) Trata-se de como ensiná-lo, contextualizá-lo, considerando os conhecimentos prévios dos alunos, construindo conceitos em conjunto, numa via de mão dupla, como diria Paulo Freire (1996) onde professor e alunos aprendem.

Futuramente, seguindo em formação, pois para Freire (1996) viver é um processo inacabado, outras pesquisas podem ser realizadas, tendo este estudo como base. O assunto não se esgota aqui, mas sim deixa muitos questionamentos e ideias para outras investigações.

Essa pesquisa além de contribuir para a experiência do pesquisador pode contribuir também para gerar reflexões acerca do ensino de números racionais tanto no meio acadêmico quanto para os professores. Um conteúdo complexo, que agrega muitos conceitos e se faz presente em toda a vida escolar dos alunos. Precisa ser trabalhado de modo a significar, gerar entendimento e de fato instrumentalizar os alunos não só para o mercado de trabalho, mas para a vida, numa prática emancipadora.

REFERÊNCIAS

ALTHUSSER, Louis. **Ideologia e Aparelhos Ideológicos de Estado**. Lisboa: Martins Fontes, 1969.

AMORIM, Marlene Pires; DAMAZIO, Ademir. Significações do conceito de números racionais numa leitura histórico-cultural. *In*: GRANDO, Neiva Ignês (Org). **Educação Matemática: Processos de pesquisa no ensino fundamental e médio**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo; Ijuí: Ed. Unijuí, 2009. p.71-92.

ASCHIDAMINI, Ione Maria. SAUPE, Rosita. Grupo Focal Estratégia Metodológica Qualitativa: Um ensaio teórico. **Cogitare Enfermagem**, v.9, n. 1, p. 9-14, Curitiba, 2004. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/1700>. Acesso em 15 nov. 2018.

BORGES, Camila Delatorre. SANTOS, Manoel Antônio. Aplicações da Técnica do Grupo Focal: Fundamentos metodológicos, potencialidades e limites. **Revista da SPAGESP**, v.6, n. 1, Ribeirão Preto, jun. 2005. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-29702005000100010. Acesso em: 15 nov. 2018.

BOURDIEU, Pierre. **A economia das trocas simbólicas**. São Paulo: Perspectiva, 2007.

BRASIL, Ministério da Educação. Governo Federal. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2018.

CASTOLDI, Cyntia; GRANDO, Neiva Ignês. Interações sociais no processo de formação do conceito de fração. *In*: GRANDO, Neiva Ignês (Org). **Educação Matemática: Processos de pesquisa no ensino fundamental e médio**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo; Ijuí: Ed. Unijuí, 2009. p. 31-51.

CETEC CONCURSOS. Apostila preparatória para o concurso de Técnico Judiciário - RS. Versão impressa do pesquisador. 2017.

CHAVANTE, Eduardo Rodrigues. **Convergências: Matemática. 7º Ano: Anos finais: Ensino Fundamental. 1.ed.** São Paulo: Edições SM, 2015.

DANTE, Luiz Roberto. Projeto Teláris: **Matemática: Ensino fundamental 2. 2. ed.** São Paulo: Ática, 2015. 4 v.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: 4º e 5º.** São Paulo: Ática, 2011.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria à prática.** Campinas, SP: Papirus, 2012.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: Reflexões sobre educação e matemática.** São Paulo: Summus, 1986.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. **ENEM 2018** – Exame Nacional do Ensino Médio. Disponível em: <http://www.enem.inep.gov.br/>. Acesso em: 15 nov. 2018.

FUNDAÇÃO DE APOIO DA UNIVERSIDADE DO RIO GRANDE DO SUL. **FAURGS 2017-** Concurso para o Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul. Cargo de Técnico Judiciário. RS. Disponível em: http://conteudo.portalfaurgs.com.br/arq_upload/20170915160220_03%20-%20T%C3%89CNICO%20JUDICI%C3%81RIO%20-%2070q.pdf > Acessado em nov. 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2019.

GRANDO, Neiva Ignês (Org). **Educação Matemática: Processos de pesquisa no ensino fundamental e médio.** Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo; Ijuí: Ed. Unijuí, 2009.

LESSA, Valéria Espíndola. **A compreensão do conceito de números fracionário: uma sequencia didática para o significado medida.** 2011. Dissertação (Mestrado em

Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. 167 f. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/29355/000776001.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 nov. 2018.

MENEGHELLO, Marinez. PASSOS, Angela. De olho no futuro: **Matemática**. 4° e 5° anos do Ensino Fundamental. São Paulo: Quinteto Editorial, 2008.

MORI, Iracema. ONAGA, Dulce Satiko. **Matemática: Ideias e desafios**, 6° ano. São Paulo: Saraiva, 2010.

RODRIGUES, Wilson Roberto. **Números Racionais: Um estudo sobre as concepções dos alunos após o estudo formal**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005. 247 f. Disponível em: https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/11114/1/dissertacao_wilson_roberto_rodrigues.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.

SOARES, Maria Arlita da Silveira; NEHRING, Cátia Maria; MARIANI, Rita de Cássia Pistóis. Os registros de representação semiótica do número racional: um estudo de caso do planejamento do professor. *In*: GRANDO, Neiva Ignês (Org). **Educação Matemática: Processos de pesquisa no ensino fundamental e médio**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo; Ijuí: Ed. Unijuí, 2009. p.114- 139.

SOUZA, Joamir Roberto de. **Vontade de saber matemática**. 7° e 8° Ano. 3. ed. São Paulo: FTD, 2015.

TABOADA, Roberta. LEITE, Angela. **Aprender juntos Matemática: Ensino fundamental**. De 3° ao 5° ano. 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2011.

VIZOLLI, Ildemar; SOARES, Maria Tereza Carneiro. Porção- Porcentagem: uma análise nos registros verbais orais e escritos por alunos e professores de EJA. *In*: GRANDO, Neiva Ignês (Org). **Educação Matemática: Processos de pesquisa no ensino fundamental e médio**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo; Ijuí: Ed. Unijuí, 2009. p.140- 158.

APÊNDICE A – Exercícios Aplicados

1) (ENEM-2018) Os alunos da disciplina de estatística, em um curso universitário, realizaram quatro avaliações por semestre com os pesos de 20%, 10%, 30% e 40%, respectivamente. No final do semestre, precisam obter uma média nas quatro avaliações de, no mínimo, 60 pontos para serem aprovados. Um estudante dessa disciplina obteve os seguintes pontos nas três primeiras avaliações: 46, 60 e 50 respectivamente.

O mínimo de pontos que esse estudante precisa obter na quarta avaliação para ser aprovado é

a) 29,8. b) 71,0. c) 74,5. d) 75,5. e) 84,0.

2) De seu salário de R\$ 2500,00, Pedro reserva $\frac{1}{10}$ para o aluguel de seu apartamento e $\frac{6}{10}$ para a alimentação. O resto divide igualmente para as despesas com transporte, vestuário e lazer. Quanto Pedro reserva para o vestuário?

3) Ana usou $\frac{3}{10}$ de seu caderno para as anotações de história e $\frac{8}{15}$ para as anotações de língua portuguesa. Sabendo que o caderno de Ana tem 120 páginas, responda:

a) Quantas páginas ela reservou para as anotações de História e Língua Portuguesa?

b) Quantas páginas foram usadas para outras matérias?

4) Quantas frações diferentes podem ser formadas tendo como numerador e denominador os números primos menores que 15 e distintos entre si?

a) 20 b) 30 c) 36 d) 42 e) 49

5) Duas lojas têm o mesmo preço de tabela para um mesmo artigo, e ambas oferecem dois descontos sucessivos ao comprador: um de 20% e 20% e a outra, de 30% e 10%.

Na escolha da melhor opção, um comprador obterá, sobre o preço de tabela um ganho de:

- a) 34%
- b) 36%
- c) 37%
- d) 39%
- e) 40%

ANEXO A - AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE
DO SUL – IFRS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPI
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP**

AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu, _____, responsável pela instituição **Escola Estadual de Ensino Médio Idefonso Simões Lopes**, autorizo a realização da pesquisa intitulada “Trabalhando com Números racionais”, a ser conduzido pelos pesquisadores abaixo relacionados. Fui informado pelo responsável do estudo sobre objetivos, metodologia, riscos e benefícios aos participantes da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento.

Foi assegurado pelo pesquisador responsável que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466/2012, que trata da Pesquisa envolvendo seres humanos e que serão utilizados tão somente para a realização deste estudo.

Esta instituição está ciente de suas co-responsabilidades como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa, dispondo de infra-estrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Serão disponibilizados, ao pesquisador, o espaço físico da escola.

Osório, ____ de ____ de 2018.

Assinatura e carimbo do responsável institucional
Cargo que ocupa na instituição

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, consultar:

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

Pesquisador(a) principal: Tiago Belloli Agliardi

Telefone para contato: (51) 996487986

E-mail para contato: tiagobellloliagliardi@hotmail.com

Orientadora

Nome: Aline Silva de Bona

Telefone para contato: (51) 993081539

E-mail para contato: aline.bona@osorio.ifrs.edu.br

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO PARA PAIS/RESPONSÁVEIS

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE
DO SUL – IFRS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPI
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(para pais e/ou responsáveis)**

Prezado (a) Senhor (a)

Seu representado está sendo respeitosamente convidado (a) a participar do projeto de pesquisa intitulado: “Trabalhando com números racionais”, cujos objetivos são investigar a construção do conceito de divisão de números racionais, mapeando os conhecimentos construídos, no intuito de conceituar os números racionais de forma que signifique aos alunos, e por fim discutir os resultados obtidos utilizando os teóricos que transitam na área. Este projeto está vinculado a ESPECIALIZAÇÃO em Educação Básica e Profissional do IFRS/ Osório. A pesquisa será feita na Escola Estadual de Ensino Médio Ildfonso Simões Lopes, através da metodologia de GRUPO FOCAL. Para a coleta de dados será utilizado/a um questionário contendo exercícios referentes aos números racionais.

Fui alertado (a) que este estudo apresenta risco mínimo para meu representado, como por exemplo, mobilizar sentimentos e percepções; causar desconforto pelo desconhecimento de alguns conceitos. Caso isso ocorra, será encaminhado (a) para o IFRS/ Osório, a fim de receber o acompanhamento necessário, no setor pedagógico ou psicológico. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida poderei realizar o contato imediato com um dos pesquisadores responsáveis pelo estudo que fornecerá os esclarecimentos necessários.

Foi destacado que a participação do meu representado (a) no estudo é de extrema importância, uma vez que espera-se investigar as dificuldades dos alunos sobre os números racionais, a fim de auxiliar os educadores a trabalharem com este conteúdo de forma que seja significativo e os educandos aprendam.

Estou ciente e foram assegurados os seguintes direitos:

- da liberdade de retirar o consentimento, a qualquer momento, e que meu representado(a) poderá deixar de participar do estudo, sem que isso lhe traga prejuízo de qualquer ordem;
- da segurança de que não será identificado (a) e que será mantido caráter confidencial das informações relacionadas à sua privacidade;
- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resolução 466/2016 do Conselho Nacional de Saúde;
- do compromisso de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar meu interesse em que meu representado(a) continue participando da pesquisa;
- de que não haverá nenhum tipo de despesa ou ônus financeiro, bem como não haverá nenhuma recompensa financeira relacionada com a participação nesse estudo;
- de que não está previsto nenhum tipo de procedimento invasivo, coleta de material biológico, ou experimento com seres humanos;

- de que meu representado não responda qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada.

Autorizo o uso do áudio de meu representado (a) para fins da pesquisa, sendo seu uso restrito a áudio, para ser transcrito e analisado.

Eu

 , portador do documento de identidade (_____), aceito que meu representado _____ participe da pesquisa intitulada: “Trabalhando com números racionais”. Fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada, sobre os riscos e benefícios envolvidos. Recebi uma cópia deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Osório, ____ de _____ de 2019.

 Assinatura dos pais e/ou responsáveis

 Assinatura do (a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

Pesquisador(a) principal: Tiago Belloli Agliardi

Telefone para contato: (51) 996487986

E-mail para contato: tiagobelloliagliardi@hotmail.com

ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL – IFRS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPPI
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a)

Você está sendo respeitosamente convidado (a) a participar do projeto de pesquisa intitulado: “Trabalhando com números racionais”, cujos objetivos são investigar a construção do conceito de divisão de números racionais, mapeando os conhecimentos construídos, no intuito de conceituar os números racionais de forma que signifique aos alunos, e por fim discutir os resultados obtidos utilizando os teóricos que transitam na área.

A pesquisa será feita na Escola Estadual de Ensino Médio Ildefonso Simões Lopes, através da metodologia de GRUPO FOCAL. Para a coleta de dados será utilizado um questionário contendo exercícios referentes aos números racionais.

Fui alertado (a) que este estudo apresenta risco mínimo, isto é, causar desconforto pelo desconhecimento de alguns termos ou conceitos. Caso isso ocorra, serei encaminhado para o IFRS/ Osório, a fim de receber o acompanhamento necessário, tanto no que tange ao setor pedagógico quanto ao psicológico. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida poderei realizar o contato imediato com um dos pesquisadores responsáveis pelo estudo que fornecerá os esclarecimentos necessários.

Foi destacado que minha participação no estudo é de extrema importância, uma vez que se espera descobrir sobre as dificuldades dos alunos em relação aos números racionais, no propósito de auxiliar os educadores a trabalharem com este conteúdo de forma que seja realmente significativo para a aprendizagem.

Estou ciente e me foram assegurados os seguintes direitos:

- da liberdade de retirar o meu consentimento, a qualquer momento, e deixar de participar do estudo, sem que isso me traga prejuízo de qualquer ordem;
- da segurança de que não serei identificado (a) e que será mantido caráter confidencial das informações relacionadas à minha privacidade;
- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resolução 466/2016 do Conselho Nacional de Saúde;
- do compromisso de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar meu interesse em continuar participando da pesquisa;
- de que não haverá nenhum tipo de despesa ou ônus financeiro, bem como não haverá nenhuma recompensa financeira relacionada à minha participação;
- de que não está previsto nenhum tipo de procedimento invasivo, coleta de material biológico, ou experimento com seres humanos;
- de não responder qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada.

Uso de imagem/gravação

Autorizo o uso de meu áudio para fins da pesquisa, sendo seu uso restrito para transcrição e análise.

Eu _____, aceito participar da pesquisa intitulada: “Trabalhando com números Racionais”. Fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada, sobre os riscos e benefícios envolvidos. Recebi uma cópia deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Osório, ____ de _____ de 2019.

Assinatura do (a) participante

Assinatura do (a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

Pesquisador(a) principal: Tiago Belloli Agliardi

Telefone para contato: (51) 996487986

E-mail para contato: tiagobelloliagliardi@hotmail.com

ANEXO D – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL – IFRS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPPI
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar do projeto de pesquisa intitulado: “Trabalhando com números racionais”. Seus pais/responsáveis permitiram que você participe. Este projeto está vinculado a ESPECIALIZAÇÃO em Educação Básica e Profissional do IFRS/ Osório. Nessa pesquisa pretendemos investigar a construção do conceito de divisão de números racionais, mapeando os conhecimentos construídos, no intuito de conceituar os números racionais de forma que signifique aos alunos, e por fim discutir os resultados obtidos utilizando os teóricos que transitam na área.

Sua participação é voluntária e se quiser desistir, em qualquer momento, não terá nenhum problema. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. A pesquisa será feita na Escola Estadual de Ensino Médio Idefonso Simões Lopes, através da metodologia de Grupo Focal. Para isso, será utilizado um questionário contendo uma lista de exercícios referente aos números racionais.

Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, você pode se constranger ou sentir desconforto pelo desconhecimento de alguns termos ou conceitos. Caso isso ocorra, você será encaminhado para o IFRS/ Osório, a fim de receber o acompanhamento necessário, tanto no setor pedagógico quanto psicológico. Como benefícios você estará participando de uma pesquisa acadêmica, que tem por objetivo investigar as dificuldades dos alunos sobre os números racionais. Você não será identificado nem pelo seu nome, nem pelo uso de dados ou materiais que possam identificar sua participação no estudo. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, porém mantendo o anonimato.

Ao término da pesquisa, os resultados serão divulgados através da produção de uma monografia, que poderá render publicações em revistas e anais. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos.

Este termo de assentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você. Se tiver alguma dúvida ou necessitar esclarecimento, pode entrar em contato com os pesquisadores através dos telefones ou e-mails disponibilizados abaixo.

Eu _____, aceito participar da pesquisa intitulada: “Trabalhando com números racionais”. Fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada, sobre os riscos e benefícios envolvidos. Recebi a informação de que a qualquer momento poderei desistir de participar do estudo, e o meu responsável poderá modificar a decisão de permitir minha participação, se assim o desejar. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Osório, ____ de _____ de 2019.

Assinatura do(a) participante

Assinatura do(a) pesquisador(a)

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

Pesquisador(a) principal: Tiago Belloli Agliardi

Telefone para contato: (51) 996487986

E-mail para contato: tiagobelloliagliardi@hotmail.com