NÚMEROS RACIONAIS: UM MAPEAMENTO EM REVISTAS ELETRÔNICAS DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Verônica Pereira Stivanin
Universidade Federal do Pampa
veronicastivanin.pibid@gmail.com

Maria Arlita da Silveira Soares
Universidade Federal do Pampa
arlitasoares@gmail.com

Leugim Corteze Romio
Universidade Federal do Pampa
leugimromio@unipampa.edu.br

Eixo Temático: E3 – Pesquisa em Educação Matemática

Modalidade: Comunicação Científica

Resumo

O presente artigo tem por finalidade apresentar um mapeamento em periódicos de Educação Matemática, buscando organizar publicações relativas ao tema números racionais e suas interpretações conforme as ideias de Lamon. Partindo dos pressupostos metodológicos da análise de conteúdo desenvolvida por Bardin, realizou-se o mapeamento das publicação. Categorizando-se as publicações identificadas segundo ano de publicação, revista, objetivos, opções teórico-metodológicas, sujeitos/participante, fonte de produção de dados, e as interpretações dos números racionais. Pode-se observar que, ainda são poucas as publicações relacionadas ao número racional, em especial, a análise de suas interpretações. Além disso, das publicações identificadas, a interpretação com maior abordagem foi a comparação parte-todo e a com menor abordagem foi a taxa.

Palavras-chave: Número Racional. Mapeamento. Interpretações.

1 Introdução

A partir de leituras realizadas/discutidas no grupo de estudos do PIBID[1] e no grupo de pesquisas matE[22], bem como no desenvolvimento das atividades de monitoria do PIBID, percebeu-se que os estudantes apresentam dificuldades na compreensão dos diferentes significados do número racional. Além disso, constatou-se que os estudantes, em geral, utilizam somente regras para a resolução de situações-problema que envolvam números racionais, não atribuindo significado as interpretações.

A construção dos números racionais é uma das produções matemáticas mais importantes pois contribui para a aprendizagem de vários conceitos da Matemática, de outras áreas do conhecimento e, também, é utilizado em várias atividades humanas, especialmente, na atividade de medir, a qual faz parte da gênese dos números racionais.

Entende-se que, para ensinar e aprender os números racionais, é preciso ir além da sua definição de corpo ordenado (definição esta utilizada pelos matemáticos ao mobilizarem o conceito de número racional). Isto porque para ensinar e aprender conceitos matemáticos é essencial analisar diversas situações (propostas em diferentes contextos) que dão sentido aos conceitos, os procedimentos (propriedades) e as várias representações (VERGNAUD, 2009).

Quanto às representações do número racional, geralmente, no ensino há ênfase para as numéricas (porcentagem, decimal, fração) e figurais (círculos representando pizzas, retângulos), mas é relevante trabalhar as demais representações (por exemplo, geométricas - reta) (SOARES, 2007).

Em relação aos significados ou interpretações[3] assumidos pela representação fracionária $\frac{a}{b}$ $(b \neq 0)$ em diferentes contextos, pode-se afirmar que há pesquisas que buscam identificá-los e sugerir propostas para o ensino avançar, em especial, as publicações do *The Rational Number Project*[4] e as produções de Lamon (2007, 2008). Há, também, pesquisas que buscam a compreensão de como os invariantes (equivalência e ordem) influenciam na aprendizagem dos números racionais e de que forma estão sendo ensinados.

Pesquisadores (SOARES, 2007; CAMPOS, MAGINA, 2008) afirmam que o ensino de números racionais tem se limitado a interpretação fração, sem relacioná-la com a ideia de ser um dos subconjuntos dos racionais. Lamon (2007) afirma que a palavra fração é usada para expressar uma variedade de situações tanto dentro quanto fora da sala de aula. Seus muitos usos estão sujeitos a causar confusão, uma vez que esta palavra possui vários significados, dos

[1] Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência.
[2] Educação e Educação Matemática. O objetivo do grupo de pesquisa problematizar dimensões subjacentes às temáticas: currículo, trabalho docente, políticas públicas, gestão educacional e "formação" de professores.
[3] Compreensões que o número racional pode adotar dependendo do contexto.
[4] Para maiores informações acessar: <http://www.cehd.umn.edu/ci/rationalnumberproject/>.

quais nem todos são matemáticos, por exemplo, uma fração pode representar um pedaço de terra, uma parte de um alimento que esta sendo dividido ou uma parte da população de uma cidade.

Outro fator relacionado a representação fracionária que provoca dificuldades é que nem sempre uma representação fracionária representa um número racional, por exemplo, $\frac{\pi}{2}$, não é um número racional, mas está escrito na forma de fração, porém todo número racional pode ser expresso na forma de fração. Além disso, cada fração não corresponde a um número racional diferente, pois um único número racional constitui a base de todas as formas equivalentes de uma dada fração (LAMON, 2007).

Conforme já mencionado, os pesquisadores da Educação Matemática dedicam-se a investigar aspectos acerca do ensino e aprendizagem dos números racionais. Os trabalhos de Kieren, Behr, Post e Lesh (apud LAMON, 2007) identificaram cinco subconstructos: parte-todo, medida, quociente, operador, e razão. Estes subconstructos sugerem aprendizagens locais a partir das quais as crianças podem obter compreensões sobre a natureza essencial dos números racionais.

Lamon (2008) não utiliza o termo subconstructos, optando por denominar, os diferentes significados assumidos pela representação $\frac{a}{b}$, interpretações. As interpretações são: operador, medida, razão, taxa, quociente e comparação parte-todo[5].

Diante desse contexto, o presente artigo tem como objetivo mapear as pesquisas brasileiras publicadas em periódicos da área da Educação Matemática que investigam acerca dos subconstructos/interpretações/significados do número racional. Para tanto, buscou-se subsídios teóricos nas ideias de Lamon (2007, 2008). Na sequência são apresentados os conceitos que sustentaram esta pesquisa, procedimentos metodológicos, discussão de resultados e algumas ponderações finais acerca da análise realizada.

2 Referencial Teórico

A compreensão dos números racionais é de suma importância, pois esta permite o entendimento de outros conceitos matemáticos, a resolução de problemas de outras áreas do conhecimento e do cotidiano (SOARES, NEHRING, 2013; LAMON, 2007). Além disso, é

[5] A comparação parte-todo representa o sinônimo das outras interpretações e não uma distinção entre os outros subconstructos.

essencial para o desenvolvimento cognitivo, pois a partir destas, serão relacionadas outras situações que servirão de base para conceitos mais avançados.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (2002), proposta curricular em vigor no Brasil, enfatizam o trabalho com três diferentes significados do número racional: relação parte/todo, divisão e razão, bem como o estudo das várias representações numéricas relacionadas ao número racional. Também, sugerem um trabalho ao longo da Educação Básica que esteja articulado a outros conceitos matemáticos:

> [...] é possível alargar e aprofundar o conhecimento dos alunos sobre **números e operações**, mas não isoladamente dos outros conceitos, isto é, pode-se tratar os números decimais e fracionários, mas mantendo de perto a relação estreita com problemas que envolvem medições, cálculos aproximados, porcentagens, assim como os números irracionais devem se ligar ao trabalho com geometria e medidas. (BRASIL, 2002 p. 122)

Embora os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) afirmem a importância de se trabalhar com estas interpretações e representações destaca que:

> [...] embora as representações fracionárias e decimais desses números sejam 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. (BRASIL, 1998, p. 100)

O documento, ainda, enfatiza os significados que devem ser trabalhados para que os estudantes compreendam esse conceito. No Ensino Fundamental Anos Finais são indicados: parte-todo, quociente, razão e operador.

> A *relação parte/todo* se apresenta quando um todo (unidade) se divide em partes equivalentes. [...] A *interpretação da fração* como relação parte/todo supõe que o aluno seja capaz de identificar a unidade que representa o todo (grandeza contínua ou discreta), compreenda a inclusão de classes, saiba realizar divisões operando com grandezas discretas ou contínuas. Uma outra interpretação do número racional <u>como</u> *quociente* de um inteiro por outro (a: b = b ≠ 0). Para o aluno, ela se diferencia da interpretação anterior, pois dividir uma unidade em 3 partes e tomar 2 dessas partes é uma situação diferente daquela em que é preciso dividir 2 unidades em 3 partes iguais. No entanto, nos dois casos, o resultado é dado pelo mesmo número: Uma interpretação diferente das anteriores é aquela em que o número racional é usado como um *índice comparativo* entre duas quantidades, ou seja, quando é interpretado como *razão*. Existe ainda uma quarta interpretação que atribui ao número racional o significado de um *operador*. (BRASIL, 1998, p. 102, grifo nosso)

Nos PCN do 2º ciclo (Anos Iniciais) a ideia de construção dos números racionais está relacionada à:

> [...] divisão entre dois números inteiros, excluindo-se o caso em que o divisor é zero. Ou seja, desde que um número represente o quociente entre dois inteiros quaisquer (o segundo não nulo), ele é um número racional. Como neste ciclo trabalha-se apenas com os naturais e ainda não com os inteiros negativos, os números racionais a serem tratados são quocientes de números naturais. (BRASIL, 1997 p. 67)

Entende-se que os números racionais podem e devem ser abordados na escola, de acordo com as ideias de Lamon (2007, 2008), ou seja, explorar todas as interpretações dos números racionais ao longo da educação. Isto porque as interpretações auxiliam na compreensão do raciocínio proporcional. Assim, devem ser tratadas as interpretações: razão, parte-todo/medida, quociente, operador e taxa. Estas interpretações adotam os significados apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Interpretações do Número Racional

Interpretação	Exemplo
Parte-todo/medida: representação de uma quantidade x por y partes, o que representa uma relação, também uma medida na reta;	Um bolo foi dividido em pedaços iguais para serem vendidos na cantina da escola. Até agora foram vendidos 14 pedaços, o que representa $\frac{1}{3}$ do bolo. Quantos pedaços havia no bolo inteiro?
Quociente: divisão entre dois números;	Três barras de chocolate foram divididas igualmente para preparar 5 receitas de mousse. Quanto de chocolate será usado em cada receita? Para um trabalho de artesanato, será preciso cortar pedaços de tecido de $\frac{3}{4}$ de metro. Quantos pedaços será possível obter com 5 metros de tecido?
Operador: usada para modificador um número, pode ser para aumentar ou diminuir, faz-se b multiplicado por x e dividido por y;	Você reduz uma figura para 85% de seu tamanho original e mais tarde percebe que deveria ter aumentado a figura em 25%. Sabendo que você não dispõe mais da figura original em mãos, o que deve ser feito para que a figura reduzida a 85% seja ampliada à 125% com relação a figura original?
Razão: comparação entre as quantidades semelhantes, tamanho relativo a uma grandeza (de espécies semelhantes ou não);	Maria recebe, como salário, R$ 60,00 mais 5% de comissão. Em uma semana que suas vendas somam R$ 700,00, qual a razão entre seu salário base e sua comissão?
Taxa: razão que representa uma comparação entre duas grandezas de espécies diferentes (caso particular da razão).	$\frac{1}{2}$ do biscoito doce é açúcar. $\frac{1}{4}$ do biscoito "leve" é açúcar. Se misturarmos porções iguais de ambos os biscoitos, que fração dessa mistura é de açúcar?

Fonte: Adaptado de Oliveira (2014)

Conforme Lamon (2008) a razão é uma comparação de grandezas de mesma espécie ou de espécies diferentes, porém ao trabalhar com espécies diferentes a autora denomina de taxa. Ainda, para Lamon (2007), os estudantes que obtêm os entendimentos do número racional têm: uma percepção intuitiva do tamanho relativo dos números racionais; capacidade de estimar, pensar qualitativamente e multiplicativamente e de resolver problemas que envolvam proporções; identificar interpretações e representações coerentes; e, tomar decisões e julgamentos razoáveis.

3 Pressupostos Metodológicos

Para desenvolver as atividades previstas neste artigo optou-se por uma pesquisa qualitativa. Isto porque este tipo de pesquisa não se preocupa com a representatividade numérica, mas sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. O que não elimina os dados quantitativos, visto que estes serão relevantes na análise das publicações selecionadas. (FRANCO, 2005)

Dentre as possibilidades de realizar-se uma pesquisa qualitativa, optou-se pela análise documental. Conforme Gil (1989) esta análise assemelha-se a pesquisa bibliográfica, importante em qualquer estudo, independente das escolhas teórico-metodológicas. Para este pesquisador, a diferença entre pesquisa bibliográfica e documental está na natureza da fonte dos dados. A pesquisa bibliográfica baseia-se na contribuição de diversos autores sobre determinado assunto, já a pesquisa documental, as fonte de dados são documentos que ainda não receberam análise, tais como protocolos dos estudantes.

O processo escolhido para a organização e análise dos dados produzidos, nesta pesquisa, é análise de conteúdo, desenvolvido por Bardin (1977, p. 45). Segundo esta autora, a análise de conteúdo identifica-se como:

> [...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção [...] destas mensagens.

A análise de conteúdo é formada de três grandes etapas: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados e interpretação.

A pré-analise é definida como a fase de organização, na qual podem ser utilizados vários procedimentos, tais como: leitura flutuante, hipóteses, objetivos e elaboração de indicadores que fundamentem as análises (BARDIN, 1977). Nesta fase, foram organizadas as ideias iniciais, ou seja, foi constituído o corpus documental da pesquisa. Para tanto, foram selecionados os periódicos para a realização do mapeamento. Os periódicos escolhidos foram os que publicam pesquisas relacionadas a Educação Matemática.

Cabe destacar que, foram escolhidos dois descritores para a busca, a saber: número racional e fração[6] (e suas derivações). Assim, nesta fase, buscou-se, junto aos periódicos, se e quais publicações continham estes descritores.

Na segunda fase, *exploração do material*, analisou-se as publicações identificadas. Além disso, foram elencadas as categorias de análise, as quais são descritas no Quadro 2.

[6] Foi elencado o descritor fração pois ainda é dada muita ênfase e relacionando ao número racional.

Quadro 2: Categorias de análise

Categorias	Descrição
Ano de publicação	Verificação dos períodos em que os trabalhos foram publicados.
Objetivos	Identificação dos objetivos escolhidos pelos autores das pesquisas.
Participantes (se houver)	Constatação dos níveis de ensino dos participantes das pesquisas.
Fonte de produção de dados	Verificação das fontes de produção de dados escolhidas pelos pesquisadores.
Interpretações do Número Racional	Identificação de quais interpretações do número racional, na perspectiva de Lamon (2007, 2008) são mencionadas/utilizadas pelos pesquisadores.

A seguir é apresentada a análise dos dados produzidos.

4 Discussão dos resultados

Para apresentar os dados produzidos em relação ao mapeamento realizado, torna-se relevante descrever de que forma foram selecionados os periódicos utilizados no mapeamento. Primeiramente, definiu-se os periódicos a serem analisados, a saber: Bolema[7], Revemat[8], Gepem[9], Edumat[10], Revista da PUC/SP[11], Revista da ULBRA[12], Em Teia[13] e Revista da Sociedade Brasileira em Educação Matemática (SBEM)[14]; os quais estão expostos no site da SBEM. Após, buscou-se as produções por meio do título em todos os volumes disponíveis dos periódicos. Para realização da busca foram utilizados os descritores: fração e número racional (e suas variações linguísticas). Sendo identificadas 16 produções que continham, no título, ao menos um dos descritores mencionados acima. Vale destacar que, o número de publicações para o descritor fração é igual ao número do descritor número racional, isto é, 8. Após a primeira análise das publicações, constatou-se que 9 publicações abordam, com mais detalhes, interpretações/significado do número racional.

O Quadro 3 apresenta os periódicos que publicaram pesquisas acerca dos descritores selecionados, número de publicações e ano das produções (Quadro 3).

[7] Boletim de Educação Matemática.
[8] Revista Eletrônica de Educação Matemática.
[9] Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática.
[10] Educação Matemática.
[11] EMP- Educação, Matemática, Pesquisa.
[12] Revista de Ensino de Ciências e Matemática.
[13] Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana.
[14] Educação Matemática em Revista.

Quadro 3: Organização das buscas quanto as revistas, quantidade de publicações e ano das mesmas.

Revista	Quantidade	Ano
Bolema	5	2008 e 2014
Gepem	1	2005
Revemat	1	2007
PUC/SP	1	2006
SBEM	1	2013

Os dados do Quadro 3 indicam que o periódico que publicou o maior número de artigos relacionados aos descritores foi o Bolema, tendo cinco publicados, sendo três no ano de 2008 e dois em 2014. É importante salientar que no ano de 2008, o Bolema publicou uma edição especial dedicada aos números racionais devido a importância deste conceito e os pedidos feitos pelos professores para o aprofundamento do tema a comissão editorial da revista. Com o intuito de facilitar a apresentação dos dados identificou-se os artigos por letras maiúsculas do alfabeto (A, B, C, D, E, F, G, H e I). O Quadro 4 apresenta, por periódicos, os objetivos, opções teórico-metodológicas e fontes/sujeitos escolhidos pelos autores das produções mapeadas.

Quadro 4: Identificação das revistas

Trab.	Periódicos	Objetivos	Opções Teórico-metodológicas	Fontes/Sujeitos
A	Bolema	Abordar as diferentes "personalidades" do número racional e o conceito de proporcionalidade	Resolução de problemas (Van de Walle, Vergnaud)	Formação continuada de professores
B	Bolema	Revisão de literatura especializada do campo de Educação Matemática dos últimos 35 anos.	Análise Documental (Kieren)	Literatura especializada no campo de Educação Matemática
C	Bolema	Compreender como a fração esta sendo concebida, aprendida e ensinada nos estudantes do 2º ciclo	Pesquisa diagnóstica envolvendo protocolos que continham situações-problema (Vergnaud e Kieren)	Professores e estudantes
D	Bolema	Investigar quais interpretações são contempladas no ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio)	Análise Documental (Utilizou a teoria de Duval e os significados do número racional a partir dos conceitos de Romanatto e Gomes)	Provas do Enem de 1998 à 2011
E	Bolema	Estudo exploratório buscando compreender o desenvolvimento da capacidade dos estudantes em compararem e ordenarem os números racionais e de que forma é utilizados as representações e como se caracteriza os processos de raciocínio	Investigação qualitativa e interpretativa (Cobb, Confrey, Disessa, Lehrer e Schaube)	Estudantes do 5º ano, produzindo o material através de entrevistas e protocolo contendo atividades
F	Gepem	Apresentação de jogos que integram um livro e exploram a fração e relato	Relato de experiência (Gimenez e Bairral)	Formação continuada de professores

		sobre utilização de jogos com professores, reflexão sobre características pedagógicas e aplicação		
G	Revemat	Apresentar um aspecto de unidade dos números racionais no qual, envolviam atividades que continham as interpretações apresentadas tanto na língua natural quanto figural com três níveis de dificuldade	Vygostsky e Vergnaud (Reflexão da prática)	Estudantes da antiga 8ª série e do 3º ano do Ensino Médio e Nível superior na área das exatas
H	PUC/SP	Professores analisarem os protocolos de estudantes de 1º a 4º ano, explicando como o estudante poderia ter raciocinado para resolver as situações problemas e dizer como fariam para ajuda-las a desenvolver o entendimento do conceito de fração.	Resolução de problemas (Vergnaud)	Formação de Professores não especialistas em matemática, de diferentes escolas públicas da rede estadual de SP
I	SBEM	Análise da abordagem em livros didáticos e recursos sugeridos nos mesmo para ensinar os conceitos do número racional	Análise de conteúdo (Vasconcelos, Belfort, Romanatto e Canova)	Livros didáticos aprovados no PNLD/2011

Ao analisar os dados do Quadro 4, constata-se que, quanto aos objetivos, 2 publicações (B e I) realizaram análise de livros didáticos e literatura especializada em Educação Matemática; 2 (C e E) realizaram estudo exploratório, buscando analisar a compreensão dos números racionais; 2 (A e G) identificaram as interpretações/significados dos números racionais com foco na resolução de problemas; 1 (D) realizou a análise de uma avaliação de larga escala, apontando quais interpretações/significados dos números racionais foram abordadas; 1 (H) analisou protocolos de estudantes quanto as suas resoluções e quais seriam possíveis intervenções para o entendimento do conceito; e, 1(F) destacou de que forma os jogos contidos em uma coleção publicada podem auxiliar os professores e relatou sobre a utilização de jogos com professores, reflexão sobre características pedagógicas e sua aplicação.

Quanto as opções teóricas, a publicação D utilizou a teoria de Duval e os significados do número racional a partir dos conceitos de Romanatto e Gomes. Os autores do artigo G optaram pelas teorias de Vygostsky e Vergnaud. Os artigos B e C utilizaram as ideias de Kieren e Vergnaud. F utilizou das ideias presentes no livro de Gimenez e Bairral. O artigo A baseou-se em Van de Walle e Vergnaud. H também utilizou a teoria de Vergnaud para sua fundamentação. Já, E usou Cobb, Confrey, Disessa, Lehrer e Schaube e I utilizou Vasconcelos, Belfort, Romanatto e Canova. Pode-se observar que, na maioria das publicações, foi utilizada a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud.

Em relação as escolhas metodológicas, 3 (A, C e H) publicações optaram pela resolução de problemas (ensino-aprendizagem-avaliação); 3 (B, D e I) utilizaram

respectivamente a análise documental e de conteúdo para compor suas publicações; na publicação C a escolha foi por uma pesquisa diagnóstica e em E a opção foi por uma investigação qualitativa e interpretativa; F e G optaram por um relato de experiência e reflexão da prática respectivamente.

No que tange as fontes/sujeitos destas publicações, 3 (A, F e H) produziram os dados em cursos de formação continuada de professores; 2 (B e I) utilizaram livros didáticos e literatura especializada de Educação Matemática para produzir os dados; 3 (C, E e G) utilizaram protocolos produzidos por professores e/ou estudantes; e 1 (D) utilizou provas de avaliação de larga escala (Provas do ENEM de 1998 à 2011).

Das interpretações dos números racionais e atividades sugeridas, organizou-se o Quadro 5:

Quadro 5: Interpretações e atividades sugeridas

Trab.	**Interpretações**		**Atividades/Sugestões**
	Referencial Teórico	**"Texto como um todo"**	
A	Ponto racional, quociente, fração, operador, razão e proporcionalidade	Medida, quociente, operador, razão, taxa	Situações problema que envolve as interpretações dos números racionais
B	Operador	Parte-todo, razão, operador, quociente e medida	Não apresenta
C	Parte-todo	Parte-todo, quociente, medida,	Situações problemas envolvendo as interpretações de quociente, medida, parte-todo
D	Medida, parte-todo, quociente, razão, operador, probabilidade, medida e porcentagem	Medida, parte-todo, quociente, razão, operador, probabilidade, medida e porcentagem	Não apresenta
E	Parte-todo, quociente, medida e operador	Parte-todo, quociente, medida e operador	Atividades, resposta da estudante e trechos da entrevista
F	Parte-todo, razão, taxa	Parte-todo, razão, taxa	Jogos de cartas de abordam algumas interpretações do número racional
G	Quociente, medida	Quociente, medida	Situações problema que envolvem as representações da língua natural e figural.
H	Parte-todo, quociente, medida, fração como número, operador e taxa	Quociente, medida, parte-todo, taxa,	Protocolo com situações problema
I	Parte-todo, quociente, razão e operador e medida	Parte-todo, quociente, razão e operador e medida	Exemplos de atividades contidas nos livros didáticos

Das interpretações mais utilizadas no referencial teórico, constata-se que a comparação parte-todo esteve presente em 7 das 9 publicações. As interpretações quociente, operador e medida foram, também, abordadas na maioria das publicações. Já a interpretação taxa foi mencionada em, apenas, 2 das 9 publicações. Além disso, em alguns dos trabalhos

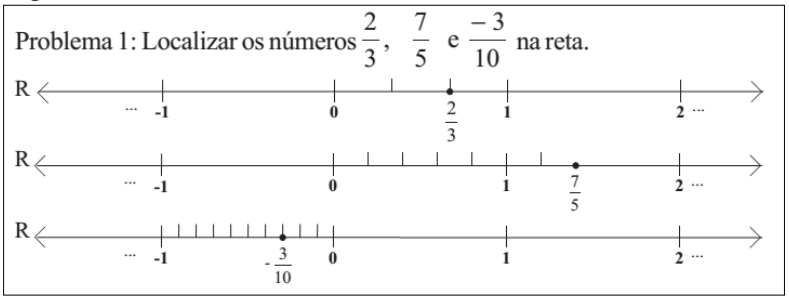
foram identificados a representação porcentagem, como sendo um dos significados do número racional bem como os conceitos de probabilidade e proporcionalidade. É importante destacar que, para Lamon (2007, 2008), estes não são considerados interpretações do número racional.

Na análise relacionada ao texto como um todo, a grande maioria das publicações, trata das mesmas interpretações presentes no referencial teórico, sendo que apenas a publicação B, em seu referencial teórico, trata de uma interpretação (operador), mas no decorrer do artigo aborda outras (parte-todo, razão, operador, quociente e medida).

Das atividades e sugestões de atividades, somente as publicações B e D não sugerem nenhuma atividade, do restante, cinco (A, C, E, G, H e I) trazem no corpo do texto exemplos e atividades que foram desenvolvidas com professores e estudantes e uma (F) trás na composição do texto os jogos e suas regras.

A Figura 1 é um dos exemplos de atividades que abordam a interpretação ponto racional/medida em situações-problema contidas nas publicações mapeadas.

Figura 1: Ponto racional/ medida

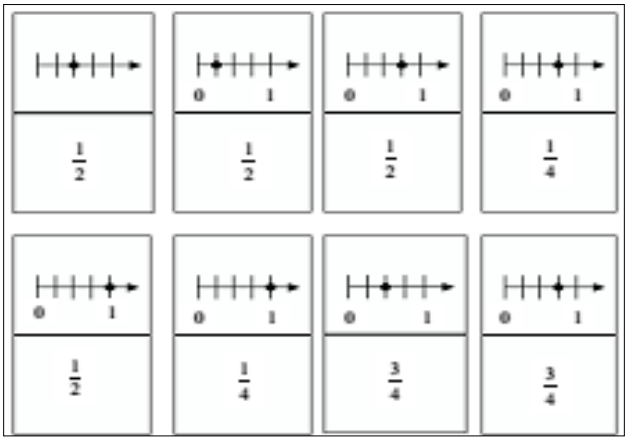


Fonte: Publicação A

Esta atividade explora a interpretação medida do número racional, a qual é muito importante, pois permite aos estudantes compreenderem que a representação $\frac{a}{b}$ com $b \neq 0$, indica um e somente um ponto posicionado na reta, independente de ser uma dízima periódica.

Na Figura 2, é apresentado o jogo de dominó confeccionado a partir das ideias de Gimenez e Bairral explorando a interpretação medida.

Figura 2: Jogo construído por Professores



Fonte: Publicação F

Verificamos que o jogo construído pelos professores é de grande valia e estimula ao estudante relacionar o ponto marcado na reta com a sua representação fracionária. Desta forma, esta atividade pode contribuir também com o entendimento de equivalência de frações.

5 Considerações Finais

Pode-se observar que ainda são poucas as publicações relacionadas ao número racional. Das identificadas, nenhuma utiliza as ideias de Lamon (2007, 2008) para fundamentar a escrita.

Em relação aos objetivos das publicações, verifica-se que, grande parte, são análises documentais e atividades desenvolvidas com estudantes e professores. Já quanto as interpretações, nem todas exploram as cinco interpretações, algumas adotando somente uma ou algumas para abordar os números racionais, sendo a mais abordada a interpretação parte-todo e a menor taxa.

É importante salientar, a necessidade de pesquisas que realizem estudo do conhecimento relacionados aos conceitos matemáticos, em especial, o conceito de número racionais, visto que permitem identificar de que forma estão sendo realizadas investigações (aporte teórico-metodológico) bem como a frequência de publicações em periódicos da área de Educação Matemática.

6 Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Editora Persona: Lisboa, 1977.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais-Matemática 5ª a 8ª série**. Brasília: SEF, 1998.

_____. **PCN+ Ensino Médio-Orientações Educacionais Complementares aos Parâmentros Curriculares Nacionais. Ciência da Natureza, Matemática e Tecnologia**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

FRANCO. M. L. P. B. **Análise de Conteúdo.** 2ª Ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1987.

LAMON, S. J. **Rational Numbers and Proportional Reasoning: Toward a Theoretical Framework for Research**. In: LESTER, F. K. (org.). Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: a Project of the National Council of Teachers of Mathematics. Charlotte:IAP/NCTM, 2007.

_____, S. J. **Teaching Fractions and Ratios for Understanding: Essential Content Knowledge and Instructional Strategies for Teachers**. 2. ed. Londres:Lawrence Erlbaum Associates, 2008.

MAGINA, S.; CAMPOS, T. **A Fração nas Perspectivas do Professor e do Aluno dos Dois Primeiros Ciclos do Ensino Fundamental.** Boletim de Educação Matemática, vol. 21, núm. 31, pp. 23-40. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Rio Claro, Brasil, 2008.

OLIVEIRA, L. M. C. P. de. **Aprendizagens no Empreendimento Estudo do Raciocínio Proporcional.** Londrina:UEL. 2014. 206 p. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina.

SOARES, M. A. da S. **Os Números Racionais E Os Registros De Representação Semiótica: Análise De Planejamentos Das Séries Finais Do Ensino Fundamental.** Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI). Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências). Ijuí-RS, 2007

SOARES, M. A. da S.; NEHRING, C. N. **Proporcionalidade: Uma Análise De Livros Didáticos Do Ensino Fundamental**. Anais do VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática. Canoas-RS, 2013.

VERGNAUD, G. **A criança, a Matemática e a Realidade: Problemas do Ensino da Matemática na Escola Elementar**. Tradução Maria Lucia Faria Moro. Curitiba: UFPR, 2009a. 322 p.