



DESAFIOS PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DE FRAÇÕES NAS SÉRIES INTERMEDIÁRIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

ALVES. Denis Rogério Sanches – UNIPAR
drsa6@hotmail.com

MARTENS, Adam Santos - CTESOP
adam-m18@hotmail.com

Eixo Temático: Educação Matemática
Agência Financiadora: não contou com financiamento

Resumo

Este artigo tem por finalidade revisar o histórico e alguns estudos sobre o conceito de fração e o ensino nas séries intermediárias do ensino fundamental. Busca-se fazer uma síntese provisória das conclusões de alguns desses estudos sobre o assunto, procurando localizar os problemas apontados, como a complexidade para a formação do conceito de fração e os significados tanto para o educando como para professores, e os reflexos desses problemas no processo de ensino e aprendizagem. Uma das questões está no reconhecimento dos diferentes significados para o conceito de fração e a dificuldades de abordá-los adequadamente em sala de aula, isso porque, tradicionalmente, a abordagem do professor e dos livros didáticos está centrada no conceito de fração como parte-todo. Esses estudos têm fundamentos nas pesquisas em educação matemática que buscam entender o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de números racionais na sua forma fracionária, pois esse é um problema que, segundo as pesquisas na área, está presente em todos os níveis de escolaridade. Tomamos como principal referencial teórico os conceitos sobre linguagens propostos por Pavanello (2007), além de alguns referenciais do processo de ensino-aprendizagem com Campos e Rodrigues (2007), Merlini (2005) e Santos (2005). Os resultados desta pesquisa mostram que um dos desafios, dentre tantos outros apontados pelos estudos visitados, destaca-se o estudo da linguagem e da comunicação que estabelece em sala de aula do ensino fundamental, de modo que essa linguagem e comunicação revelem a representação conceitual de fração dos sujeitos envolvidos e como isso se mostra conscientemente pelo professor que é o mediador do processo em sala. Por fim, analisam-se algumas estratégias de ensino e problematizam-se situações que mostram a necessidade de continuidade dessa pesquisa.

Palavras-chave: Fração. Educação Matemática. Ensino fundamental.

Introdução

O estudo dos números racionais na sua representação fracionária, a princípio, pareceu-nos que seria tarefa não muito volumosa, isso considerando nossa formação e a experiência – estudante no ensino superior e professores com anos de carreira. Talvez essa seja a postura de grande parte dos professores atuantes da educação básica ao ensino superior, porque esse conhecimento parece-nos sedimentado. Seu aparente entendimento se esconde por trás da complexidade do conceito de fração, complexidade mostrada pela história de construção desse conhecimento e pelos estudos que se intensificam a partir da década de 1980, quando se voltam para as questões do ensino e da aprendizagem desse conteúdo.

Essa percepção se desenvolve quando da necessidade de desenvolver um estudo com acadêmicos sobre a possibilidade de esse conteúdo ser ensinado, na quinta série, a partir de situações da realidade desses educando; também pela necessidade de trabalhar com um grupo professores (generalistas e especialistas) atuantes nas quarta e quinta séries do ensino fundamental, quando se abordaram as dificuldades de elaboração dos conceitos desse e de outros conteúdos ao transitarem de uma série para outra.

Neste estudo, continuidade das preocupações anteriores, se propõe a revisão de fundamentos teóricos e de pesquisas sobre números racionais na forma fracionária visando à elaboração provisória de uma síntese que busque problematizar questões ainda incompletas e que poderão se tornar objeto de pesquisa sob orientações na área da Educação Matemática.

Esse objeto de estudo ainda está sendo construído gradativamente, porém vislumbra-se entendê-lo no processo de ensino de números racionais na forma fracionária em relação à linguagem e comunicação usada pelo professor; os domínios – conteúdo e seus conceitos e as estratégias de ensino usadas pelos professores especialistas atuantes nas quintas séries do ensino fundamental.

Neste artigo, caminha-se pela história do conhecimento de frações por reconhecer que esse conhecimento mostra sua complexidade nesse percurso e, ainda, revisam-se alguns estudos mais recentes sobre o assunto e tenta-se analisar suas perspectivas para o trabalho em sala de aula, especificamente nas séries intermediárias do ensino fundamental.

Histórico do conhecimento de frações

O desenvolvimento do conhecimento sobre os números é fundamental para a sociedade. Desde o início da sua história, o homem já percebia a necessidade de contar como uma questão de sobrevivência fosse à contagem dos dias, dos animais ou das épocas para o plantio e, mais tarde, as contagens para as transações comerciais.

Segundo Caraça (1989, p. 3),

Toda a gente sabe como as necessidades da vida corrente exigem que, a cada momento, se façam contagens – o pastor para saber se não perdeu alguma cabeça do seu rebanho, o operário para saber se recebeu todo o salário que lhe é devido, a dona de casa ao regular suas despesas pelo dinheiro de que dispõe, o homem de laboratório ao determinar o número exato de segundos que deve durar uma experiência – a todos se impõe constantemente, nas mais variadas circunstâncias, a realização de contagens.

Para Boyer (1974, p. 2) "[...] nossos mais antigos antepassados a princípio contavam só até dois, qualquer conjunto além desse nível era dado como ‘muitos’ [...]”. Esse processo de contagem foi longo e gradual, pois, de início, o homem começou estabelecendo relações entre as semelhanças e os contrastes da natureza, como afirma Boyer (1974, p. 1): “[...] o contraste entre um lobo e muitos, entre um carneiro e um rebanho, entre uma árvore e uma floresta, sugerem que um lobo, um carneiro e uma árvore têm algo em comum sua - unicidade [...]”. Perceberam que podiam representar quantidades pequenas com o uso dos dedos das mãos, dos pés, e em quantidades maiores com o uso de pedras, como cita Boyer (1974, p. 2): “Os dedos de uma mão podem facilmente ser usados para indicar um conjunto de dois, três, quatro ou cinco objetos [...]”.

Assim, pouco a pouco, o homem foi ampliando e desenvolvendo novas formas de contagem, registrando esses números em pedaços de ossos, fazendo marcas em madeiras e operacionalizando esses números de acordo com suas necessidades diárias.

Nesse período, considerado por Ribnikov (1987), citado em Paraná (2008, p. 38), como o nascimento da matemática, o homem teve a necessidade de organizar os números e com eles operacionalizar situações de modo que satisfizesse o seu trabalho diário, como a medição de terras, que foi um trabalho frequente no Egito, quando, após as inundações do rio Nilo, tinham a necessidade de fazer novas medições. Assim, para os egípcios, o uso de números e seu fracionamento faziam parte do seu cotidiano.

Segundo Boyer (1974, p. 9-10), “Os homens da Idade da Pedra não usavam frações, mas, com o advento de culturas mais avançadas durante a Idade do Bronze, parece ter surgido a necessidade do conceito de fração e de notação para frações”. Os egípcios trabalhavam com as frações de forma bem diferente do modo que operacionalizamos hoje. Eles usavam frações unitárias com exceção da fração $\frac{2}{3}$, pois esse povo tinha métodos próprios para trabalhar com as frações, reduzindo-as. Assim, por exemplo, a fração $\frac{3}{5}$ era pensada como soma de três frações unitárias $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$ e $\frac{1}{15}$.

As frações no período egípcio eram pensadas dessa maneira por falta de instrumentos e de ferramentas intelectuais que lhes permitissem fazer operações com numeradores maiores. Isso é o que afirma Eves (2004, p. 73): “Os egípcios esforçaram-se para evitar algumas das dificuldades computacionais encontradas com frações, representando-as, com exceção de $\frac{2}{3}$, como soma de frações unitárias.

Para Caraça (1989, p. 35),

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

Daquela época aos dias atuais, os conhecimentos de frações justificam sua presença enquanto conhecimento que deve fazer parte do currículo escolar. Para esse autor, esses números proporcionam vantagens, como sua representação simbólica $\frac{m}{n}$ e, a partir da criação desse novo campo numérico, os povos passaram a medir um segmento tomando outro como unidade de medida.

Embora as representações por meio de marcas evoluíssem para notações organizadas e sistematizadas, possibilitando o uso dos números em atividades diversas, como realizar estimativas e dividir em partes iguais grandezas de mesma espécie, tomando-a como padrão. Porém, por causa das imperfeições das anotações, os antigos não foram capazes de aperfeiçoar as noções de frações nem de construir um sistema unificado de suas unidades de medida. Essa dificuldade de organização de um sistema mais universal persiste na Idade Média. Somente a partir do desenvolvimento das relações de comércio e dos

empreendimentos das Grandes Navegações é que a matemática se desenvolveu e contribuiu para o avanço da sociedade moderna. É nesse momento que as frações passam a fazer parte das atividades práticas. Somente no século XVI é que aparecem frações com numerador maior que o inteiro e nos séculos XIX e XX é que as frações são compreendidas como divisão (SANTOS, 2005; MERLINI, 2005).

A análise desses breves recortes históricos nos conduz a uma questão fundamental. Se a história da matemática nos mostra que o conceito de números fracionários passou por todo um processo gradativo até chegar à sua representação nos dias atuais, assim, por que então na escola se tem certa necessidade de acelerar o processo de elaboração dos conceitos de números racionais, especialmente na sua forma fracionária, de forma a torná-la desprovida de questões práticas e significativas para os educandos? Por que esse conceito precisa ser sedimentado necessariamente em um ou dois anos do ensino fundamental? Para Boyer (1974, p. 4), “[...] a noção de fração racional, porém, surgiu relativamente tarde e em geral não estava relacionada de perto com os sistemas para os inteiros”. Também, para Ifrah (1996) citado por Santos (2005, p. 62), “As frações foram conhecidas na Antiguidade, mas, na falta de numerações bem constituídas, suas notações foram, durante muito tempo, mal fixadas, não homogêneas e inadaptadas às aplicações práticas”.

Também se questiona sobre a justificativa de, nas propostas curriculares de matemática, se dar ênfase a esse conteúdo nos quintos e sextos anos do ensino fundamental e qual seria o significado e o sentido das frações para alunos nessa idade escolar?

Dimensões didático-pedagógicas do ensino de frações

O processo de ensino-aprendizagem de frações ainda se constitui um desafio, pois professores têm problemas com o processo de ensino de modo que este se revele em aprendizagem e, para os estudantes, esse conhecimento é considerado complexo porque pode trazer dificuldades para a aprendizagem deste e de outros conteúdos de matemática no prosseguimento dos estudos. Esse estado de compreensão do conceito de fração não se limita aos educando do ensino fundamental.

Segundo Campos e Rodrigues (2007, p. 70),

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

O trabalho em sala de aula com o ensino de frações tem complicadores porque nem sempre quem ensina tem clareza dos conceitos fundamentais e não dispõe de conhecimentos didático-metodológicos suficientes para abordá-lo adequadamente e, por sua vez, quem aprende não consegue compreender significativamente o conceito envolvendo o conteúdo de fração. Santos (2005, p. 190), em estudo realizado com professores polivalentes e especialistas, observou que, em atividades com frações sem o uso de material didático pedagógico, esses professores recorrem a conceitos e a estratégias enraizados do seu tempo de estudante da educação básica. Desse modo, o autor defende que é preciso investir na formação inicial com enfoques didático-pedagógicos sobre o ensino e aprendizagem do conceito de fração.

Pesquisas sobre saberes e formação de professores mostram que, segundo Santos (2005, p. 112), “[...] parece haver uma lacuna entre o conhecimento do professor, conteúdo a ser ensinado e a forma como ele pode ser aprendido”. Prossegue dizendo que os conhecimentos dos professores e futuros professores sobre os conceitos matemáticos e aprendizagem dessa disciplina são muito limitados e marcados por sérias incompreensões.

Por outro lado, para educadores matemáticos como Ubiratan D’Ambrósio, citado por Toledo e Toledo (1997), e Luiz Márcio Imenes¹, estamos inseridos em uma sociedade em que os números decimais são mais importantes e que tende para uma total substituição da representação fracionária pela decimal, o que pode ser observado no uso de calculadores e computadores. Mesmo assim, no entanto, na escola ainda prevalece a ênfase no ensino das frações, especialmente nas séries intermediárias do ensino fundamental. Já para Campos e Rodrigues (2007), o abandono ou a redução do ensino de frações aos números decimais poderia trazer prejuízo para o pensamento pré-algébrico e, além disso, o conceito de fração aperfeiçoa a habilidade dividir tão necessária para a atuação na vida cotidiana e para a continuidade dos estudos em matemática.

¹ Fala na abertura de um programa da TV Escola, DVD Escola, Vol.II

Nesse sentido, argumenta-se que o ensino das frações poderia ter uma distribuição no currículo mais equilibrada de modo que praticamente os conceitos de fração, frações equivalentes, números mistos, frações impróprias, simplificação de frações, comparação de frações, transformação de frações em decimais e operações com frações não fossem tratados quase que exclusivamente nas quarta/quinta e quinta/sexta séries/anos do ensino fundamental. Analisando esses tantos conceitos e considerando que o educando tem necessidades de estabelecer relações significativas para elaboração de conceitos, fica evidenciado, assim, que suas experiências podem não ser suficientes para tal volume de conceitos matemáticos, ou seja, há a necessidade de cuidadoso trabalho didático-pedagógico para que, nesse contexto, não se desenvolvam problemas com a aprendizagem desse conteúdo – frações.

Nesse caso, se considerarmos uma turma do quinto ou sexto ano do ensino fundamental, é conveniente o professor usar a palavra e a ideia de fração? Que tipo de problemas são de fato problemas significativos para iniciar o conteúdo de frações? Que situações fazem sentido para as crianças? Iniciar por grandezas discretas ou contínuas? Abordar quais conceitos: fração com o significado de número, fração com o significado de parte-todo, fração com o significado de quociente, fração com o significado de medida, fração com o significado de operador multiplicativo? Segundo Lima e Brito (2005, p. 115), “Para desenvolver corretamente o conceito de fração, a criança precisa ser solicitada a refletir sobre as seguintes questões: Qual é o todo? Quantos pedaços há no todo? São pedaços do mesmo tamanho?”. Acrescenta-se ainda que as crianças precisam, também, relacionar os nomes dessas partes, identificando-as como meios, terços, quartos, quintos, etc.

A linguagem usada no tratamento desse conteúdo, a começar pela palavra fração e por termos como terços, quartos, quintos, não é uma linguagem natural das crianças nessa fase de escolaridade. O termo *quarto* pode, para eles, significar o lugar de dormir e *terço* um objeto usado na igreja para se fazer orações. Assim, esse aspecto da linguagem na comunicação em sala de aula traz complicadores.

Para Pavanello (2007, p. 78), isso se evidencia porque,

O professor, sem dúvida, tem muito mais experiência de vida, um repertório vocabular mais extenso e um conhecimento mais amplo dos alunos. Por certo, isso é muito mais evidente nas séries iniciais da escolarização, quando o repertório lingüístico dos alunos ainda está em fase bem inicial de desenvolvimento e seu conhecimento sobre o mundo é muito restrito, mas não deixa de ser também verdadeiro nos demais níveis da escolaridade, mesmo no nível superior.

Para Battisti (2007, p. 75), ao tratar a linguagem como ferramenta básica para a apreensão do saber matemático, afirma que “A linguagem matemática pode representar um nível superior de generalidade e sistematização, como também pode ser totalmente vazia”. Nesse sentido, os termos matemáticos usados na comunicação em sala de aula precisam ter significados e sentidos para que os educandos elaborem, a partir daquilo que sabem, os conceitos científicos”.

Os diferentes significados dos números fracionários

Geralmente quando é iniciado o ensino das frações, vemos o significado parte-todo como o mais abordado nos livros didáticos, onde as crianças contam o total de partes e, então, é colocado esse número no denominador e as partes pintadas no numerador. Como afirma Vianna (2008, p. 12), “O método de ensino, alegam, simplesmente encoraja os alunos a empregar um tipo de procedimento de contagem dupla [...] sem entender o significado deste novo tipo de número”.

A construção do conhecimento sobre números racionais na sua forma fracionária tem se mostrado, ao longo do processo educativo escolar, complexo para ser compreendido. Segundo Magina, Bezerra e Spinillo (2009), pesquisadores e educadores relatam as dificuldades experimentadas por crianças com a elaboração do conceito de fração. Esses problemas podem estar relacionados à forma como é introduzido esse conteúdo para os estudantes, em que momento e como são tratados os seus primeiros conceitos. Toledo e Toledo (1997) dizem que, tanto nos livros didáticos como nas salas de aulas, os números racionais são introduzidos pela ideia de fração, que é ensinada de modo rígido, por meio de ilustrações de situações de natureza contínua que é repartida em n partes iguais e são coloridas m dessas partes, para representar a fração m/n .

Essa situação se agrava nas séries finais do ensino fundamental, quando, por exemplo, as operações com frações são consideradas como domínio dos educando, mas eles podem perceber a fração apenas como dois números separados por um traço horizontal, pois regras e conceitos, quando mal formados, são esquecidos rapidamente.

Vejamos o que Merlini (2005, p. 3) argumenta:

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

Estudos mostram que frações comparecem em situações com diferentes significados, como mostram Merlini (2005) e Santos (2005), que citam estudos anteriores, como de Nunes et al. (2003), Magina e Campos (2004), Kieren (1976), dentre outros. A seguir resumem-se os cinco significados discutidos por Campos, Magina e Nunes (2006, p. 127-128):

- a) O *significado de parte-todo* comparece predominantemente no ensino de frações. Esse significado representa um todo dividido em m partes iguais (denominador) e delas são tomadas n partes (numerador), representado na forma de n/m em um processo de dupla contagem.
- b) A *fração com significado de medida* está relacionada a situações que envolvem quantidades intensivas que relacionam duas variáveis de mesma natureza: Campos, Magina e Nunes (2006, p. 127) dizem que: “Por exemplo, a probabilidade de um evento ocorrer é a medida pelo quociente número de casos favoráveis dividido pelo número de casos possíveis.” Ou, ainda, nesse significado a ideia é dividirmos uma unidade em partes iguais (subunidades) e verificarmos quantas dessas partes caberão na grandeza que se quer medir.
- c) A *fração com significado de quociente* envolve a ideia de divisão entre duas grandezas correspondentes ao numerador e ao denominador. Por exemplo, a necessidade de divisão de um litro de refrigerante para quatro crianças ou de três doces repartidos para cinco crianças.
- d) A *fração com significado de número* comparece em situações matemáticas que não precisam referir-se especificamente a uma quantidade. Por exemplo, a necessidade de $\frac{1}{2}$ ser representado na forma decimal e/ou para ser representado na reta numérica.
- e) A *fração com significado de operador multiplicativo* comparece em situações em que se associa a ideia de transformação, ou seja, uma ação que se imprime sobre um número, transformando o seu valor nesse processo. Por exemplo, o cálculo de $\frac{3}{4}$ de certa quantidade. Essa ideia também é aplicada ao cálculo de porcentagens

quando se calcula, por exemplo, 20% de uma quantidade, ou seja, $\frac{2}{10}$ dessa quantidade.

Outro conceito que traz problemas para a compreensão, portanto para o ensino, é de fração com significado de razão. Magina (2005) destaca que o conceito de razão ora pode ser entendido com tal ora com o significado de medida e ilustra a situação de um suco com 1 medida de concentrado de laranja para 2 de água. Neste caso se trata de uma razão porque está comparando duas grandezas, enquanto que se considerarmos 1 medida de concentrado de laranja para 3 da mistura estamos usando a ideia de medida no sentido de fração. Assim, razão é a comparação de duas grandezas que geralmente não associa a ideia de partição, mas, sim, a comparação. Duas razões podem ser somadas? Quando uma razão corresponde ao conceito de fração? De acordo com Godino e Batanero (2002), citados por Silva (2005, p. 30), “As razões comparam entre si objetos heterogêneos, ou seja, objetos que se medem com unidades diferentes. As frações, ao contrário, se usam para comparar o mesmo tipo de objetos como ‘duas de três partes’, o que se indica por $\frac{2}{3}$. Assim, a razão de 3 presuntos/145 euros não é uma fração”. Em outro estudo desenvolvido por Magina e Campos (2008) foi observado que a maioria de professores envolvida nesse estudo não estava apta a fazer relação entre razão e fração.

Os estudos revisados acima mostram que esses diferentes significados de frações são pouco explorados intencionalmente em sala de aula, isso porque nem os livros didáticos abordam devidamente todos eles, tampouco os professores, porque eles, segundo Santos (2005), até sabem resolver problemas que envolvem frações com diferentes significados, mas na sala de aula prevalecem os saberes enraizados desde o tempo de estudante, quando se explorava predominantemente a ideia de parte-todo.

Outro aspecto sobre o conceito de fração dentro do campo dos racionais, segundo Campos e Rodrigues (2007, p. 90), é que este não é compreendido como uma nova *unidade de medida*. No processo de ensino, na passagem do conceitual para o algoritmo, “[...] as frações adquirem o status de número, e se costuma dar pouca ênfase a um novo papel adquirido pela unidade, que deixa de ser o objeto que está sendo repartido e passa a ser o próprio elemento neutro da multiplicação”. Analisando a complexidade desse conceito, às vezes a compreensão nem atinge esse *status* de número, ficando na percepção elementar de dois números separados por uma barra horizontal.

O trabalho em sala de aula com frações

O desafio que se impõe ao professor que trabalha com as séries intermediárias é, por exemplo, a dúvida de como iniciar o conteúdo de frações com educandos de quinta série. Esse questionamento é oportuno porque praticamente todos os estudos abordados acima apontam que duas questões são prementes no ensino de frações. Primeira, nem sempre o professor tem clareza do conceito de fração com diferentes significados e, segundo, as estratégias de ensino se limitam ao uso de material concreto e à ilustração de situações que envolvem basicamente o significado de fração como parte-todo.

Essas considerações precisam ser analisada a partir do histórico de formação inicial e continuada dos professores e das condições de trabalho dada a eles. A análise deve começar pelos livros didáticos, quase único instrumental à disposição do professor, que também abordam esse conteúdo com os problemas apontados acima. Ou seja, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para a disciplina de matemática (BRASIL, 2001, p. 22), “Os professores apoiam-se quase exclusivamente nos livros didáticos, que, muitas vezes, são de qualidade insatisfatória”.

Em relação às estratégias didáticas, Toledo e Toledo (1997, p. 168) apontam como fundamental, para no início do trabalho com os números racionais, que a criança tenha a oportunidade de manipular materiais variados em vez de ficar apenas colorindo figuras. Desse modo ela terá experiências como:

- a) Repartir quantidades (discretas ou contínuas) em porções iguais, buscando seus próprios caminhos;
- b) Verificar se as porções obtidas são realmente iguais por meio de comparação de quantidades, no caso de grandezas de natureza discreta, ou superposição de partes, no caso de grandezas de natureza contínua;
- c) Conferir se a partição esta completa, recompondo a coleção ou figura inicial.

Lorenzato (2006, p. 17) também afirma que, independentemente do conteúdo, devemos começar pelo concreto, porém, o concreto palpável possibilita apenas o primeiro conhecimento, isto é, o concreto é necessário para a aprendizagem inicial, embora não sendo suficiente para que aconteça a abstração matemática. Campos, Magina e Nunes (2006) defendem que, para o ensino de ordenação de frações, poderia ser explorado mais o raciocínio lógico da criança quando se propõe, por exemplo, que quanto maior o número de crianças para dividir o bolo menor o pedaço de bolo que cabe a cada uma.

São inúmeras as possibilidades de estratégias didáticas que podem ser usadas no ensino de frações, como, por exemplo, o uso de dobradura de uma folha em $1/2$, $1/4$, $1/8$, sucessivamente, levando o aluno a perceber a lógica invertida na divisão com racionais; apresentação de situações que explorem, por exemplo, a metade da metade, da metade, e assim sucessivamente, ou situações de ordenação por comparação; propor situações reais que envolvem um tema do contexto dos educando e que tenham interesse em discutir. Um recurso didático amplamente sugerido em livros didáticos e por Toledo e Toledo (1997, p. 176) são as régua de frações de mesmo tamanho, subdivididas sucessivamente a partir da tira unitária, estratégia que possibilita mostrar frações.

Esse material permite a verificação das equivalências, a ordenação e as operações com números fracionários.

Defende-se que todas essas possibilidades serão válidas, de acordo com as concepções aqui abordadas, se envolverem situações com diferentes significados, de modo que o conceito de fração seja elaborado.

Considerações finais

A história mostra os percalços pelos quais passou a construção do conhecimento de números racionais e, especificamente, sua representação fracionária. Paralelamente, podemos perceber o caminho pelo que passa o processo de ensino-aprendizagem desse conteúdo, seja pela dificuldade de formação dos conceitos, seja pela formação deficiente do professor e ou pelas inadequadas estratégias de ensino desenvolvidas em sala de aula.

Acrescenta-se a isso o estado da pesquisa nesse campo e a sua divulgação, pois os avanços alcançados somente a passos lentos são incorporados à formação inicial e continuada de professores. Essas considerações são feitas a partir da experiência e das oportunidades vivenciadas pelos autores deste estudo.

A revisão bibliográfica realizada no decorrer deste trabalho oportunizou a reflexão sobre a organização de outras abordagens para o ensino e a aprendizagem, especialmente em se tratando da compreensão dos diferentes significados para o conceito de fração. Esse aspecto se justifica pelo que pode ser observado em alguns dados da pesquisa de Merlini (2005), que constatou, por exemplo, que os alunos de quinta e sexta série apresentam melhores resultados em situações que envolvem frações com significados de parte-todo

(33,75%) e em quociente, e piores resultados em situações com significado de número (2,92%) e em medida.

Outra síntese abstraída desses estudos é que a formação do professor ainda é deficitária em conteúdo no sentido de clareza conceitual e nas estratégias de ensino. Ou seja, o desafio se põe para compreensão mais profunda e longitudinal do próprio professor em relação ao conteúdo trabalhado em sala.

Diante de todas essas discussões, reflexões e argumentos reconhecem-se a complexidade dos problemas que desafiam a área de Educação Matemática no sentido de que esse campo do conhecimento – números racionais e os conceitos envolvidos na representação e operação com frações – seja incorporado compreensivamente pelos sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Um dos desafios, dentre tantos outros apontados pelos estudos visitados, destaca-se como um dos interesses deste, qual seja o do estudo da linguagem e da comunicação que estabelece em sala de aula de quinta série do ensino fundamental, de modo que essa linguagem e comunicação revelem a representação conceitual de fração dos sujeitos envolvidos e como isso se mostra conscientemente pelo professor que é o mediador do processo em sala. Fica em aberto também o que diz respeito aos diferentes significados do conceito de fração, ou seja, está claro para o professor e como isso se reflete na linguagem usada na comunicação em sala de aula?

REFERÊNCIAS

BATTISTI, Isabel Koltermann. **A significação conceitual de medidas de superfície sob uma abordagem histórico-cultural: uma vivência no contexto escolar**. Dissertação (Mestrado). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2007.

BOYER, Carl Benjamin. **História da matemática**. Trad. Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. TV Escola. **Conversa de professor / matemática**. DVD Escola, vol. II, 2001.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília, MEC/SEF, 2001.

CAMPOS, Tânia Maria Mendonça; MAGINA, Sandra; NUNES, Terezinha. O professor polivalente e a fração: conceitos e estratégias de ensino. **Educação Matemática Pesquisa**,

São Paulo, v. 8, n. 1, p. 125-136, 2006. Disponível em: <revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/download/545/433>. Acesso em: 23 mar. 2011.

CAMPOS, Tânia Maria Mendonça; RODRIGUES, Wilson Roberto. A idéia de unidade na construção do conceito do número racional. **REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática**. Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC/MTM/PPGECT, Florianópolis, SC, v2. 4, p. 68-93, 2007. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/12992/www.ufsc.br>>. Acesso em: 10 mar. 2011

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos fundamentais da matemática**. 9ª ed. Lisboa, 1989

EVES, Howard. **Introdução a história da matemática**. Trad. Hygino H. Domingues. Campinas, SP: Unicamp, 2004.

LIMA, Valéria Scomparin; BRITO, Regina F. de. Mapeamento cognitivo e a formação do conceito de frações. In: BRITO, Regina F. de (Org.). **Psicologia da educação matemática: teoria e pesquisa**. Florianópolis, SC: Insular, 2005.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006 (Coleção Formação de Professores).

MAGINA, Sandra; BEZERRA, Francisco Brabo; SPINILLO, Alina. Como desenvolver a compreensão da criança sobre fração? Uma experiência de ensino. **RBEP: Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 90, n. 225, p. 411-432, maio/ago. 2009

MERLINI, Vera Lucia. **O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico com alunos de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental**. 2005. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares da educação básica: matemática**. Curitiba: SEED, 2008.

PAVANELLO, Regina Maria. Linguagem, matemática e construção do conhecimento: algumas reflexões para a prática educativa. Periódico **Scientiarum Human and Social Sciences**. Departamento de Teoria e Prática da Educação, Centro de Ciências Humanas Letras e Artes, Universidade Estadual de Maringá, v. 29, n. 1, p. 77-82, 2007. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/view/140/67>>. Acesso em: 9 mar. 2011.

SANTOS, Aparecido dos. **O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico junto a professores que atuam no ensino fundamental**. 2005. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

SILVA, Maria José Ferreira da. **Investigando saberes de professores do ensino fundamental com enfoque em números fracionários para quinta série**. 2005. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. **Didática da matemática**: como dois e dois: a construção da matemática. São Paulo: FTD, 1997.

VIANNA, Carlos Roberto. A hora da fração: pequena sociologia dos vampiros na educação matemática. **Bolema**, Rio Claro, SP, ano 21, n° 31, p.161-181, 2008.