

Prática Docente: uma Análise do Ensino das Frações com Base nos Modelos Docentes de Gascón

Educational Practice: an Analysis of Teaching of Fractions from Educational Models of Gascón

Danise Regina Rodrigues da Silva^a; Antonio Sales^{a*}

^aUniversidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, MS, Brasil.

*E-mail: profesales@hotmail.com

Resumo

Este trabalho é o relato de uma pesquisa qualitativa desenvolvida em uma escola municipal de Campo Grande, MS, envolvendo três professores que ensinam matemática no nível fundamental, do 5º ao 9º ano. As informações foram obtidas por meio de uma entrevista gravada e a discussão se deu com base nos modelos docentes propostos por Gascón, a saber: teorístico, modernista e tecnicista, com suas respectivas interações que resultam nos modelos: clássico, empirista e construtivista de uso relativamente amplo nos meios educacionais. Os professores falaram e esboçaram procedimentos de ensino, cuja análise aponta para a presença marcante do teoricismo e do modelo clássico que é resultado da junção do teoricismo com o tecnicismo.

Palavras-chave: Práticas Docentes. Teoricismo. Tecnicismo. Ensino de Frações.

Abstract

This work is the report of a qualitative research developed in a municipal school of Campo Grande, MS, involving three teachers who teach mathematics at the fundamental level, for the fifth to ninth grade. Information was obtained through a recorded interview and the discussion took place based on teaching models proposed by Gascón, namely: theoreticism, modernist and technical activities with their interactions that result in the models: classic, empirical and constructive of relatively widespread use in educational settings. Teachers spoke and outlined teaching procedures whose analysis points to the strong presence of the theorization and the classical model, which is the result of the junction of theoreticism with technicality.

Keywords: Educational Practice. Theoreticism. Technicality. Teaching of Fractions.

1 Introdução

O ensino de matemática nos últimos anos tem recebido forte influência da Didática Francesa nas pesquisas em educação matemática. É comum encontrarmos nos documentos oficiais termos como sequência didática, transposição didática, registros de representações, entre outros. Porém, os significados dessas palavras são desconhecidos por muitos professores de matemática, fato este que justifica, em parte, a prática didática distanciada das orientações curriculares que primam por um ensino centrado no desenvolvimento de competências e habilidades.

Em uma escola municipal de Campo Grande, MS, essa realidade se faz fortemente presente. Há aproximadamente três anos, a coordenação dessa unidade escolar elaborou um projeto de acompanhamento da aprendizagem em que uma das ações consistia em aplicar simulados bimestrais com a incumbência de identificar conteúdos cuja aprendizagem era considerada crítica, isto é, estava abaixo do nível esperado.

Por meio desse instrumento de coleta de dados, foi possível identificar vários déficits de aprendizagem tais como: representar fração de diferentes maneiras, representar números racionais na reta numérica, somar frações com denominadores diferentes, sendo que este último foi considerado mais

alarmante, pois, constatamos que mais de 90% dos alunos do 6º ao 9º ano não conseguiram somar frações com denominadores diferentes. Além disso, os alunos mobilizaram o procedimento de somar os numeradores e os denominadores das frações. Por exemplo, na soma das frações $\frac{4}{12} + \frac{2}{4}$, efetuaram a soma dos numeradores e denominadores, obtendo a fração $\frac{6}{16}$, ou seja, utilizaram a mesma técnica utilizada para somar números naturais, ou seja, uma fração para eles não era um número, composto por dois números, mas dois números independentes entre si.

Envolto nesse panorama, formularam-se as seguintes questões: como os professores de matemática dessa unidade escolar abordam o conceito de fração? Como eles administram o processo de ensino? Quais são os recursos didáticos mobilizados para o ensino de fração?

É sabido que, para respondê-las, demandaria um estudo de vários fatores que envolvem o ensino e a aprendizagem desse conceito, porém, num primeiro momento, nos restringiremos em analisar a prática docente dos professores de matemática dessa unidade escolar quanto ao ensino de frações, com base nos modelos docentes proposto por Gascón (2001).

2 Material e Métodos

Toda prática didática que norteia o processo de ensino

e aprendizagem da matemática provém de tendências de ensino de matemática que tem suas raízes nos modelos epistemológicos gerais: euclidianos, quase empíricos e construtivistas (GASCÓN, 2001). É possível vislumbrarmos resquícios dessas correntes epistemológicas nas práticas didáticas contemporâneas.

Segundo Gascón (2001), durante um longo tempo o Programa Euclidiano defendeu o racionalismo, pois se acreditava que todo conhecimento matemático poderia ser deduzido de um conjunto de axiomas trivialmente verdadeiros. Tal crença persistia em considerar que os axiomas se justificassem por si mesmos como verdades puras e indiscutíveis. Assim sendo, com base neles, tudo poderia ser deduzido de maneira racional. Desse modelo epistemológico emergiu o modelo docente clássico, que tende a atribuir um caráter trivial ao conhecimento matemático e a sua aprendizagem (GASCÓN, 2001).

2.1 Modelo docente clássico

Para Gascón (2001), essa concepção do conhecimento matemático também se estende para as práticas de ensino nos sistemas escolares. Em conformidade com esse autor, da corrente epistemológica euclidiana emergiu o modelo docente bidimensional clássico. Tal modelo didático se configura por meio do entrelaçamento dos modelos teoricista e tecnicista presentes na prática do professor. Ambos concebem o conhecimento matemático como algo mecânico e totalmente controlável pelo professor.

No modelo docente clássico, o docente resume o processo de ensino na apresentação de um corpo teórico (definições, teoremas, axiomas), seguido de exemplos e exercícios voltados para a compreensão da teoria e aplicação de técnicas.

Segundo Gascón (2001), a prática da docência com característica desse modelo atribui à atividade de resolução de problemas uma importância secundária. Em razão disso, centra o processo de estudo no momento do primeiro encontro¹, o qual Chevallard, Bosch e Gascón (2001) consideram que se realiza no instante em que o professor apresenta aos alunos um corpo de conhecimentos prontos e acabados. Além disso, atribuem pouca ou nenhuma importância para o momento do trabalho da técnica. Na maioria das vezes quando prima por esse modelo, essa primazia se restringe a minimizar o aforismo teórico atribuído por alguns autores de livros e textos ou de atribuir-lhe o status de objeto de ensino, seguido de um conjunto de problemas que podem ser solucionados por meio de certas técnicas, porém ficando na incumbência do aluno apenas o trabalho de identificar os modelos matemáticos presentes em tais problemas e associá-los a uma técnica adequada. Em geral, nessa perspectiva, os professores tendem

a dispor um considerável tempo para exercícios repetitivos, planejados com o intuito de levar os alunos ao domínio de técnicas exclusivamente algorítmicas.

Pesquisas recentes assinalam que os docentes com afinidades nesse modelo não discutem as dificuldades de aprendizagem, porque elas não existem. Pois, o que existe para eles “é a falta de estudo, a falta de motivação, a falta de vontade, a falta de tempo ou a falta de uma boa definição” (SALES, 2010, p.4).

2.2 Modelo docente empírico

Esse modelo docente consegue integrar funcionalmente duas dimensões da atividade matemática: o exploratório e o trabalho da técnica (CHEVALLARD; BOSCH; GASCÓN, 2001). Tal modelo possui raiz epistemológica na experimentação, defendendo fortemente a ideia de que “tanto a origem como o método da matemática e inclusive sua justificação, devem provir, assim como as outras ciências, da experiência”. (GASCÓN, 2001, p.137, tradução nossa). Esse autor nos coloca ainda que esses modelos docentes surgiram para recuperar a atividade matemática no processo de estudo. Em decorrência disso, surge uma descentralização da figura do professor no processo de ensino, transferindo gradativamente a responsabilidade do estudo para os alunos.

Nessa perspectiva, surge uma prática docente que tende a proceder melhor realização no resgate da atividade matemática no processo de ensino. Tal prática, propõe ações direcionadas para a exploração de um conjunto de problemas não triviais; concebe a aprendizagem como ponto central do processo de ensino; recorre a incrementos como: jogos, material didático manipulável, trabalho em grupo, simulações de situações cotidianas (mini supermercado em sala, simulação de compras parceladas, minicenso). Além disso, atribui à atividade de resolução de problemas o status de estratégia didática na medida em que deixa os alunos livres para resolver os problemas que permitam a exploração de diferentes técnicas, que façam conjecturas ou recorram a problemas semelhantes, na tentativa de solucioná-los (GASCÓN, 2001).

A utilização da atividade de resolução de problema como recurso didático pelos professores se dá em decorrência da concepção de que a exploração das técnicas versus resolução de problemas é um dos meios para a construção do conhecimento. Porém, cabe ressaltar que, em geral, as técnicas mobilizadas pelos alunos são, em sua maioria, técnicas algorítmicas. Por outro lado, a supervalorização do desenvolvimento de atividades matemáticas nas mãos dos alunos, nesse modelo docente, acaba deixando em segundo plano a sistematização do conhecimento em jogo (GASCÓN, 2001).

¹ Momento do primeiro encontro faz parte da Teoria dos Momentos Didáticos que compreende seis momentos da atividade de estudo, sendo estes: o momento do primeiro encontro com um tipo de problema, o momento exploratório de um tipo de problema, o momento do entorno tecnológico-teórico, o momento do trabalho da técnica, o momento de institucionalização e o momento de evolução (DELGADO; QUINTANA, 2012). Deixando claro, que estes não se apresentam na atividade de estudo na forma linear em que foram apresentados.

2.3 Modelo docente construtivista

Por fim, Gascón (2001), nos remete a uma terceira raiz epistemológica do conhecimento matemático: o construtivismo, que tem seu germe embrionário impulsionado pela insuficiência dos dados históricos produzidos pela história da ciência, base epistemológica do modelo empírico. Dessa corrente ideológica surgem dois modelos docentes: o construtivismo psicológico e o construtivismo matemático. Esses modelos tendem a integrar funcionalmente dois momentos do estudo: o momento exploratório da atividade matemática e o momento tecnológico-teórico que busca elaborar justificativas e interpretações a respeito dessa prática.

No construtivismo psicológico o momento do trabalho com a técnica é pouco enfatizado ou mesmo esquecido. Esse momento inicia-se como rotineiro, porém à medida que vai se desenvolvendo a atividade matemática, passa a ser o elemento integrador das outras dimensões do estudo. Além disso, esse modelo atribui à atividade de resolução de problemas um papel fundamental da atividade matemática, partindo da premissa de que a resolução de situação problema se origina “em função do conceito ou conhecimento que se queira que o aluno construa, apenas como instrumento de origem dos conceitos” (GASCÓN, 2001, p.148). Nesse sentido, o momento do trabalho da técnica permanece sendo ignorado tanto na atividade matemática quanto na resolução dos problemas (GASCÓN, 2001).

Por outro lado, o modelo docente construtivista matemático surge para resgatar o momento do trabalho da técnica na atividade matemática. Porém, toda ação didática desse modelo, parte do princípio de que para aprender matemática o aluno deve saber separar numa situação problemática o que é matemático do que não é matemático, ou seja descontextualizar o problema. Para clarear essa ideia recorreremos a Gascón (2001), que entende que descontextualizar um problema matemático nada mais seja que separar o problema propriamente dito do sistema matemático ou extramatemático², do qual o problema se tornará natural em uma atividade matemática. Toda essa tentativa de descontextualização faz com que se perca novamente o trabalho da técnica durante a atividade matemática.

Portanto, consideramos de maneira geral, que a prática do professor no modelo docente construtivista tende a centralizar as atividades matemáticas na resolução de problemas. Aborda os conteúdos com base neles, atribui ênfase para a modelação matemática como elemento fundamental para a incorporação das técnicas e teorias, acredita que a ação de explorar a atividade matemática seja um fator determinante no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Gascón (2001), esse modelo envolve vários momentos do processo de estudo, evidenciando a exploração da atividade matemática, mas

com fins da incorporação e justificativa teórica. Diante disso, acreditamos ser um modelo mais sofisticado em relação aos outros apresentados anteriormente.

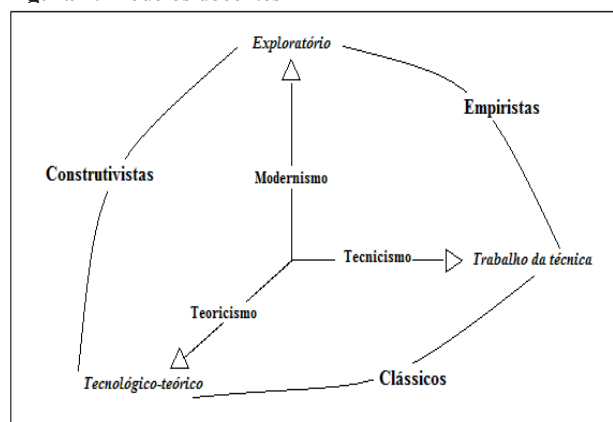
Assim, um professor com um perfil construtivista é um mediador em todo o processo de ensino e atividade, organiza metodologias adequadas para cada situação proposta, retomando e articulando os conteúdos de forma a ampliar gradativamente o grau de dificuldade das atividades matemáticas no decorrer de todo o processo, dialogando, questionando, sistematizando, interagindo constantemente com o aluno e o saber em jogo. Além disso, esse professor valoriza a resolução de problemas provenientes de sistemas matemáticos e extramatemáticos. Em geral, planeja as ações de ensino com base em teorias da aprendizagem (GASCÓN, 2001).

Para melhor visualização da integração dos momentos da atividade de estudo que corresponde aos modelos docentes clássico, empírico e construtivista, recorreremos à representação de um sistema de eixo tridimensional (BOSCH; GASCÓN, 2015), para melhor evidenciar a bidimensão que integra cada um deles, conforme segue:

2.4 Modelos docentes ideais bidimensionais

A Figura 1 a seguir ilustra os modelos docentes propostos por Gascón.

Figura 1: Modelos docentes



Fonte Gascon (2001).

2.5 A problemática da pesquisa

É fato que os alunos do Ensino Fundamental de uma escola municipal em Campo Grande, MS, não conseguem compreender o conceito de fração. Considerando que esse conceito é trabalhado desde os nos iniciais dessa etapa de ensino, pergunta-se: até que ponto as práticas didáticas elegidas pelos professores podem contribuir para a não apropriação desse conceito?

Dessa forma elencamos os objetivos para o nosso trabalho. De forma geral, o objetivo proposto foi analisar as práticas

² Sistema Extramatemático é um sistema formado por objetos como balas, repartir, amigos, crianças etc. situação problema que a partir de objetos matemáticos pode ser modelado matematicamente (CHEVALLARD; BOSCH, GASCÓN, 2001).

didáticas dos professores de matemática para o ensino de frações, na perspectiva dos modelos docentes de Gascón.

Porém, para alcançá-lo necessitamos identificar os recursos didáticos mobilizados no trabalho desse conteúdo escolar e identificar epistemologias matemáticas implícitas nos procedimentos de ensino.

2.6 Metodologia da pesquisa

Esta pesquisa se substancializa num enfoque qualitativo etnográfico, por entendermos que se trata de uma investigação no ambiente natural, nesse caso a escola, sobre um modo de viver de determinado grupo, os professores de matemática do Ensino Fundamental de uma escola pública em Campo Grande, MS. O investigador, tal qual um etnógrafo, em sua condição natural de professor, procura observar, falar, anotar histórias de vida, evitando controlar os resultados (ESTEBAN, 2010).

Segundo Esteban (2010), em razão da natureza em torno do produto pesquisado para a realização do desenho etnográfico, existe uma constante interação entre os caminhos a serem percorridos e a análise dos dados, por isso os estágios ou etapas da pesquisa não são evidentes ou seguem etapas predeterminadas como em outras pesquisas qualitativas. Entretanto, o investigador deve ter bem definidas as questões que orientarão a pesquisa etnográfica, pois esta(s)

Questões constituem uma descrição do alcance da pesquisa e ajudam a estabelecer uma área preconcebida de atuação que representa o projeto inicial da investigação (por exemplo, o que está acontecendo aqui; quem é o grupo; aonde este grupo atua; onde atua o grupo; quando o grupo se encontra e interage; como podem ser identificados elementos e sua inter-relação; por que o grupo age assim. (ESTEBAN, 2010, p. 162)

A permanência do pesquisador na escola tem duração prolongada, uma vez que atua como profissional nela.

Partindo dessa premissa, organizamos esse trabalho com base nas seguintes questões: como os professores da escola em estudo desenvolvem o ensino das frações? Quais práticas didáticas são mobilizadas por eles para a abordagem desse conceito? Em quais ou quais modelos docentes se enquadram?

3 Resultados e Discussão

A problemática desse estudo surgiu da constatação, por parte da investigadora, que atua como coordenadora na mesma escola, de que um número expressivo de alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, não consegue somar corretamente frações com denominadores diferentes. Esse fato chamou a atenção em razão da recorrência crescente do erro na medida em que o aluno se aproxima das séries finais dessa etapa de ensino (8º e 9º anos). Surgiram então várias indagações: esses alunos estão esquecendo operações com frações ou nunca aprenderam? Partindo do pressuposto de que a ideia de fração é trabalhada desde os anos iniciais dessa etapa da escolaridade, em que momento se perde essas

ideias? Qual é o papel do professor nesse processo de ensino e aprendizagem?

É sabido que essa dificuldade com a apropriação do conceito de frações não é particular dessa unidade escolar. Orozco (2013); Di Pego (2012); Yapo (2011); Merlini (2005), sinalizam para questões relacionadas à apropriação do conceito de frações e seus diferentes significados, bem como a dificuldade de aprendizagem dos alunos.

Sendo assim, nos imbuímos da responsabilidade de investigar em que realidade está envolto o ensino desse conceito nessa unidade escolar bem como classificá-lo de acordo com os modelos didáticos ideais propostos por Gascón (2001). Para isso, convidamos os professores do 5º ano (pedagogos) e especialistas em matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, para uma entrevista na qual deveriam discorrer sobre sua maneira de ensinar frações.

A pesquisa foi realizada no horário de planejamento dos professores, na escola. Iniciamos a entrevista informando que se tratava de pesquisa sobre a prática didática dos professores do Ensino Fundamental, referente ao conceito de frações, conforme descrito no termo de consentimento livre e esclarecido. Após a leitura e assinatura desse documento, foi entregue uma folha de papel sulfite, para que cada um escrevesse ou falasse conforme a sua facilidade, deixando claro que, o mais importante era que ficasse à vontade para que descrevesse sua prática no ensino de frações. Além disso, informamos que sua fala seria gravada para posterior transcrição. Salientamos que cada professor foi entrevistado individualmente e em momentos diferentes.

Neste estudo foram entrevistados três professores, sendo um pedagogo e dois especialistas em matemática, que denominaremos por professor P1, P2 e P3. É importante ressaltar, que analisaremos no vídeo a fala, os gestos e o rascunho do professor, pois todos estes elementos podem revelar dados importantes numa leitura etnográfica.

3.1 Descrição e análise da entrevista do professor P₁

Professor regente do 5º ano do período matutino e vespertino da unidade escolar, P₁, ao ser convidado a participar da pesquisa, aparentou estar tranquilo, seguro.

Iniciamos a entrevista solicitando que explicasse ou escrevesse como trabalha o conceito de frações. P₁, ao mesmo tempo em que falava, fazia um esboço do seu trabalho em tópicos.

Primeiro eu procuro identificar os conhecimentos prévios dos alunos. Quais são suas perspectivas, primeiro o que é uma fração e para que eles utilizam isso no meio social, cotidiano [...]. (P₁)

Em seguida, segundo ele, faz uma análise das respostas dos alunos para a realização de uma avaliação diagnóstica, contendo dados com números naturais e conhecimentos prévios sobre os decimais.

Depois que eu analiso isso, eu passo a mexer com o conceito

de fração, eu trabalho o conceito. O que é o conceito? O que é fração e para que a gente utiliza. Primeiro trabalho as [frações] próprias e depois as [frações] impróprias. (P₁)

Gesticula com a mão dando ideia de idas e vindas das frações próprias às impróprias, e faz a seguinte afirmativa.

Sempre escalono. Depois que eu fiz esse conceito, eu começo a trabalhar a fração de um número. O que é isso? É saber se eles conseguem trabalhar o número, ou seja, se eles conseguem trabalhar a ideia. Ideia do quê? Se eles conseguem tirar o número natural de lado e pensar na ideia de números fracionário e decimal. (P₁)

Segundo o professor, depois de trabalhar o conceito de fração, precisa trabalhar a conversão de números fracionários para decimal, enfatizando a divisão e depois a conversão do número decimal para fração. Essa necessidade de mostrar para os alunos como se faz, de exemplificar, fornecer modelos matemáticos é procedimento característico do modelo docente teoricista.

Eu começo a trabalhar o quê? É a fração realmente nula. Começo a trabalhar a situação problema. Tenho uma pizza, comi 6 pedaços ou falo de frações, num total de 8 pedaços comi $\frac{2}{3}$ dessa pizza. Quanto comi dessa pizza? E também trabalho na prática, pego uma pizza coloco lá, onde eu pego e mostro para eles o conceito mínimo, do que é uma fração, para que eu utilizo [...]. (P₁)

O professor acredita que trabalhar com objetos ou coisas do contexto dos alunos, contribui para deixá-los menos apreensivos para estudar as frações. Pois, segundo ele, os alunos no 5º ano reclamam que não compreendem o que é numerador e denominador porque não sabem sua função, demonstram receio em trabalhar com frações, parece um bicho de sete cabeças.

Apesar de utilizar o termo situação problema, consideramos que nas condições relatadas, não caracteriza um problema a ser resolvido, mas sim, uma tentativa de dar sentido à teoria apresentada. Isto é, um problema de aplicação típico no modelo teoricista. Outro fato que atraiu a nossa atenção foi a preocupação desse professor em cumprir uma sequência de conteúdos, como se fosse algo importante para que os alunos compreendessem o conceito de fração.

Destacamos, a seguir, alguns trechos em que esse docente deixa claro que precisa seguir uma sequência de conteúdos para que os alunos compreendam a operação de adição de frações com denominadores diferentes, além disso, centra totalmente o processo de ensino em função de mostrar exemplos, uma aplicação da teoria.

Trabalhei a fração de um número, eu vou pra mais um tópico, que é a simplificação desse número, mostrando que a simplificação é um método que nós devemos utilizar [...]. Começo a trabalhar a comparação entre frações. Trabalhei a comparação, aií sim! Eu vou lá, começo a trabalhar as operações com frações. De certa forma, quando eu começo a trabalhar a fração de um número eu já começo a introduzir a multiplicação entre frações, entre frações e número natural. Mas aqui é onde eu entro no grau de operação. (P₁)

A ação de ensinar, transmitir o conhecimento se sobressalta

na fala desse docente. Não de maneira radical, como se o ensino fosse algo trivial e totalmente controlável por ele, mas de forma espontânea, como se tivesse ocorrido uma reflexão teórica sobre o processo que procura controlar. Consideramos estar implícito nessa maneira de conduzir o ensino o modelo clássico que resulta da junção do teorismo com o tecnicismo.

Após a explanação sobre a abordagem das frações, solicitamos que mostrasse como ensinaria seus alunos, somarem $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$.

Segundo o professor, é necessário chamar a atenção dos alunos para esse tipo de adição, quando os denominadores são diferentes, subentende-se que com os denominadores iguais eles não apresentam dificuldades. Recortamos um trecho da transcrição em que essa preocupação é evidenciada. Ademais, salienta a utilização de uma técnica como estratégia didática, neste caso, uma sequência de passos, mostrada por ele para somar frações com denominadores diferentes, conforme segue:

Pessoal quando você se deparar com frações que tem denominadores diferentes, o que é que a gente tem que fazer? Primeira coisa, observar quem são esses denominadores. Sempre achar os múltiplos desses denominadores, porque nesse caso eles ainda não trabalham com aquela regrinha de fatoração. Achou-se os múltiplos, nós vamos verificar os que são menores comuns. Como assim menores? Entre dois e três Se tiver mais de um, você sempre se guia pelo menor, no caso aqui é o 6. Achou o 6, você coloca o 6 como denominador [...]. Pega o três e multiplica pelo numerador mais o próximo número, pega o 6 e divide por três que dá dois vezes um é igual a dois [...]. (P₁) (Destques da pesquisadora).

Ao concluir a explanação perguntamos ao professor por que utiliza esse método do mínimo múltiplo comum para ensinar a somar $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$? Ele nos responde que utiliza essa técnica, “porque, na verdade, é o meio mais prático na cabeça do aluno, para ele entender!” (P₁)

Para finalizar a entrevista relatamos ao professor que, nos dois últimos anos, a coordenação tem realizado avaliações bimestrais do 6º ao 9º ano, e que por meio desse instrumento avaliativo, constatou-se que mais de 90% dos alunos dos anos finais dessa etapa de ensino não sabem somar frações com denominadores diferentes. Na sua opinião, a que se deve esse fato?

Segundo o professor, isso se justifica pela maneira errada que foram ensinadas as frações nos anos anteriores. Relatando que esse conteúdo começa a ser trabalhado no 3º ano, dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os alunos têm o primeiro contato com os números racionais por meio de apresentação de metades, terços, quartos..., frações simples, segundo ele. Porém, é atribuída uma extrema valorização no ensino da representação das partes de um inteiro. Os professores esquecem de trabalhar outras ideias que envolvem esses números, como adição, subtração, resolução de problemas. Fica evidente na fala desse docente que a aprendizagem das frações depende de como o professor ensina, no sentido de mostrar teorias, característico do modelo docente teoricista.

No trecho da transcrição a seguir, é possível perceber a ideia implícita de que o professor é um transmissor informações.

Acho que, começa desde o início, lá no terceiro ano quando eles começam a ver isso [...]. Se você pegar lá o referencial do terceiro ano, eles vão começar a introduzir, ah... em fatias, começam a trabalhar fração bem simplificada. Só que o professor se preocupa em trabalhar representação, esquece dessa parte de adição, de subtração. E enfiar na cabeça deles que o número fracionário também tem situação problemática, tem o cotidiano, essa fala, traduzir isso em fala para os alunos.[...]. São vários fatores que contribuem para o aluno chegar lá no 6º ano e não conseguir, porque ele não se adaptou, não se eternizou com aquela didática da fração [...]. (P1) (Destaque da pesquisadora).

Ressaltamos que, para esse professor, o problema de aprendizagem dos alunos está na maneira como o conteúdo é ensinado. Numa reflexão teórica, fica implícito que para ele que ensinar matemática nada mais é que ensinar teorias e técnicas, pois concebe o aluno como uma caixa vazia, em que o conteúdo tem que ser depositado em sua cabecinha. Essa concepção é apercebida por meio da frase “enfiar na cabeça deles” (P₁). Além disso, parte do pressuposto de que a autonomia dos alunos vem em decorrência da repetição de técnicas (GASCÓN, 2001).

De maneira geral, a análise da prática exposta pelo professor nos permitiu identificar características dos modelos teoricista e tecnicista, que a todo momento se entrelaçam no processo de ensino. Diante disso, consideramos que a prática docente desse professor corresponde ao modelo docente bidimensional clássico proposto por Gascón (2001).

3.2 Descrição e análise da entrevista do professor P2

Professora especialista em matemática do 6º ano do período matutino. Após apresentarmos a temática da pesquisa, solicitamos que lesse e assinasse o termo de consentimento. Em seguida, solicitou-se que explicasse ou escrevesse como abordava as frações para o 6º ano.

Ela iniciou seu discurso, enfatizando a necessidade de fazer com que os alunos percebam que existem outros números para quantificar ou representar grandezas, que nem tudo pode ser quantificados pelos números naturais. Procurando dar sentido ao que pretende ensinar, recorreu a exemplos relacionados à comida, pois segundo ela, ajudaria na compreensão do conceito de frações.

Bom, primeiro a ideia de que (pausa), que não existe [...], eles começam o problema de contagem sempre com o número natural, certo? Ele acha que tudo é número natural, então a necessidade de usar a metade, a gente não compra um pedaço de chocolate! É sempre bom fazer com comida, coisas que eles gostam, chocolate, pizza. Então você comeu metade, você come a pizza inteira? [...]. É sempre bom fazer com comida, coisas que eles gostam, chocolate, pizza. Então você comeu metade, você come a pizza inteira? (P2)

Faz uso de recursos gráficos como círculos e retângulos para auxiliar a explicação. Ao exemplificar com a pizza, desenha um círculo dividindo-o em duas partes, pinta uma delas, para representar a fração $\frac{1}{2}$. A professora chama a

atenção da pesquisadora para esse momento em que associa a representação da fração, número, ao desenho da pizza, e que, ao mesmo tempo, explica o significado do traço da fração, conforme trecho da transcrição.

Faz o desenho da metade, e o que significa o traço da fração, $\frac{1}{2}$, dividiu a pizza, em duas partes e comeu uma parte da pizza. Ele tem que entender o que é uma fração [...]. (P2) (Destaque da pesquisadora).

Essa maneira simplista de mostrar o que significa o traço da fração, nos remete à ideia de uma prática reducionista, uma implicação do tipo “basta mostrar que o aluno aprende”. Pesquisas mostram que o significado de quociente atribuído à fração depende do contexto em que é apresentado ao aluno, pois não existe na representação um indicativo de divisão (CAVALCANTE; GUIMARÃES, 2008). Outro fato para o qual chamamos atenção do leitor, está em negrito na transcrição do trecho a seguir, no qual a professora faz referência aos exercícios de aplicação para reforçar a teoria. A aula é planejada com base em definições, teoremas, exercícios de fixação. Ações estas provenientes de um corpo de conhecimentos cristalizados em uma teoria, próprio do modelo docente clássico. (GASCÓN, 2001).

Depois disso feito, o que significa o traço de fração, que é a divisão [...]. Depois fazer exercícios com eles, de vários formatos, de vários jeitos aí é que a gente vai começar (pausa) [...]. (Destaque da pesquisadora) (P2).

Após explanar a abordagem das frações, solicitamos à professora que nos mostrasse como ensinaria a seus alunos somar $\frac{1}{3} + \frac{1}{2}$. Segunda ela, para ensinar a somar essas frações, é necessário introduzir o conceito de frações equivalentes. Pois, ao mostrar o desenho de $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{2}$, os alunos devem perceber que não é possível realizar a soma de pedaços que não são iguais. A importância de utilizar a equivalência na soma da fração, é evidenciada no trecho da transcrição a seguir:

Então tem primeiro que introduzir o conceito de frações equivalentes. O que vem a ser? A gente fala na pizza de novo. Comi metade da pizza, João comeu $\frac{2}{4}$ da pizza, quem comeu mais? O João. Eles acham por que aumentou o número em cima, aumentou embaixo, aumentou o pedaço. (risos de P2) (Destaque da pesquisadora).

Após ter mostrado como fazer a soma das frações por meio da equivalência, juntamente com o recurso do desenho, a professora começou a introduzir a técnica do mínimo múltiplo comum (mais adiante, M.M.C.), o qual denomina de prática, para que os alunos compreendam o porquê de utilizá-la. Pois, segundo ela, a aplicação da técnica é necessária para otimizar o tempo quando forem propostas situações de adição, em que encontrar a equivalência demandaria tempo; além disso, o aluno entenderia o porquê da aplicação da técnica do M.M.C., conforme trecho da transcrição, a seguir:

Pelo menos ele vai entendendo o que ele está fazendo, já melhora muito. Aqui para ter os pré-requisitos necessários para fazer essa conta, você não vai ficar fazendo toda hora fração equivalente. Certo? O M.M.C. entre dois e três é

seis, divide pelo denominador e multiplica o resultado pelo numerador [...] depois você ensina, aí vai ver direitinho que vai dar fração equivalente. Eu acho muito importante, ele entender o que ele está fazendo. Isso é que falta nos alunos, eles tem que entender o que eles estão fazendo (os alunos). (P2) (Destques da pesquisadora)

Nesse trecho, destacamos ainda que, para essa professora, o ensino da técnica algorítmica se justifica pela economia de tempo para resolver determinadas tarefas. Todos os seus recursos didáticos foram canalizados para a aplicabilidade da técnica do M.M.C. para somar frações. Outra maneira reducionista da atividade matemática particular do modelo docente, em que ensinar e aprender matemática nada mais é que ensinar e aprender técnicas (algorítmicas) (GASCÓN, 2001). Por isso, consideramos que as ações didáticas dessa professora também possuem vestígios do modelo docente tecnicista.

Para finalizar a entrevista, relatamos à professora de que nos dois últimos anos a coordenação tem realizado avaliações bimestrais do 6º ao 9º ano, e que, por meio desse instrumento avaliativo, constatou-se que mais de 90% dos alunos dos anos finais dessa etapa de ensino, não sabem somar frações com denominadores diferentes. Na sua opinião, a que se deve esse fato?

Primeiro, porque eles não sabem o que estão fazendo, segundo é difícil saber (pausa), matemática não é fácil! (risos) (pausa), porque falta interesse, falta de...hummm. Fica uma pergunta assim, meio difícil de responder. Tem que insistir, matemática tem que insistir, ficar fazendo, não dá para deixar buraco. Se não aprendeu, por exemplo, eu dou uma matéria, se eu vejo que não sabe eu tenho que voltar [...], não tem jeito, tem que voltar! Matemática a gente vive revisando, você concorda? Não tem jeito, não é uma coisa que vai acontecer, não é um milagre assim que vai acontecer, que a escola é boa, que você vai [...] (P2) (Destques da pesquisadora).

Na resposta da professora fica evidente que ela não concebe a existência de problema de aprendizagem. Para ela, o erro dos alunos, se justifica pela falta de interesse. Essa constatação fica evidente na frase “porque falta interesse” (P2). O professor com essa postura não concebe a existência de dificuldade de aprendizagem. Segundo Sales (2010, p.5) esse é um dos motivos de evitar discussão a respeito, pois para ele “o que existe é a falta de estudo, a falta de motivação, a falta de vontade, a falta de tempo ou a falta de uma boa definição”. Característica peculiar do modelo docente clássico.

Todos os recursos didáticos utilizados pela professora nos remete à ideia de que ensinar frações é algo muito simples, basta mostrar, exemplificar, para que aconteça a aprendizagem. Além disso, ao procurar dar sentido ao conceito e torná-lo inteligível ao aluno, por meio de desenho e apelos a coisas que despertem o interesse, está implícito nessa ação didática a transmissão de um corpo teórico cristalizado, reforçando dessa maneira o caráter prático de um modelo tecnicista. Consideramos ainda, que fica a cargo da professora o controle total do processo de ensino; mais ainda, canaliza todo o processo de ensino para a aplicação da técnica do

M.M.C. na soma das frações com denominadores diferentes. Atribui aos alunos toda a responsabilidade por não saberem somar frações.

A prática da professora para o ensino da frações, ora apresentou caráter do modelo docente toricista, ora do modelo docente tecnicista. O processo de ensino se resume em dar exemplos, explicação, modelos e técnicas a serem repetidas, tornando dessa maneira a atividade matemática algo trivial e totalmente controlável pelo professor (GASCÓN, 2001). Diante disso, consideramos que essa prática docente corresponde ao modelo docente bidimensional clássico.

3.3 Descrição e análise da entrevista do professor P₃

Professora especialista em matemática, responsável pelas turmas dos 8º e 9º anos. Analogamente aos outros professores, solicitou-se que P₃ explicasse ou escrevesse como abordava as frações para o 6º ano.

Segunda a professora, geralmente começa apresentando frações mais simples, por meio de desenhos e da manipulação de recursos didáticos para facilitar compreensão da $1/2$, $1/3$, $1/4, \dots$; em seguida, apresenta uma situação problema e recorre ao desenho, juntamente com material manipulável, pois considera de extrema importância a manipulação pelo aluno, de qualquer objeto que possa ser fragmentado em partes iguais, conforme trecho da transcrição a seguir:

O bom é quando se tem um material para manipular. Pode ser até um pedaço de papel para eles manipularem. No decorrer desse tempo que eu tenho de aula, cada vez eu estou tendo mais certeza de que eles tem que tocar, eles têm que sentir. Se não, só desenhar na lousa eles não conseguem entender. Eles falam que sim! Sim! Mas logo em seguida, eles não conseguem (os alunos) [...] (P3).

A maneira de abordar as frações dessa professora, também visa a explanação de exemplos e desenhos, porém percebe-se uma transferência da atividade de ensino para os alunos, ela faz com que participem por meio da manipulação de materiais, existe uma postura diferente dessa docente em relação a P1 e P2. O uso de incrementos na prática didática é característico do modelo docente empírico, que além disso, concede a exploração da atividade matemática na mão dos alunos.

Por haver sinalizado que inicia a abordagem com situação problema, solicitamos que exemplificasse.

Começo com uma coisinha bem básica como: uma barrinha de chocolate para ser dividida por um determinado número de pessoas. Então eu coloco, se for dividido por duas pessoas, quanto receberá cada uma dessas pessoas? (P3)

No exemplo apresentado, fica evidente que a situação problema é um recurso utilizado para dar sentido ao conceito, não como estratégia didática, atitude do modelo docente tecnicista.

Também solicitamos para essa professora mostrar como ensinaria somar $1/3 + 1/2$. Segunda ela, começa com recursos das figuras, trabalhar a ideia de fração equivalente, sempre com objetos do cotidiano, como tabuleiro de bolo, pizza

etc., mostrando visualmente as diferentes representações numéricas de uma mesma quantidade. A estratégia didática é construir frações equivalentes a $1/2$ e $1/3$. Pelo menos umas duas ou três representações. Em seguida solicita que os alunos identifiquem qual é a representação de $1/2$ e de $1/3$ que tem o mesmo denominador, além disso, que seja o menor comum entre os 2 e 3. Essa estratégia didática é muito importante para que eles pecebam porque trocar as frações pelas equivalentes. Temos mais um momento em que a professora procura envolver os alunos no processo de aprendizagem, típico do modelo empírico.

Essa docente afirmou que não gosta de trabalhar a regrinha (técnica do M.M.C.). Prefere abrir um parêntese para falar sobre o mínimo múltiplo comum, o seu significado, nesse caso, entre 3 e 2, com a preocupação de que os alunos compreendam cada termo que envolve a técnica. Logo após, propõe problemas envolvendo adição de frações com denominadores diferentes e dispõe um tempo para eles pensarem na resolução. Depois de todo esse processo é que passa exercícios de fixação da técnica (regrinha) que, segundo ela, são muito importantes para os alunos adquirirem agilidade. Essa descentralização do ensino, apesar de maneira modesta, se faz presente em alguns momentos da atividade de ensino dessa professora, pois ela compreende a necessidade de deixá-los pensar sobre a tarefa que foram submetidos a realizar. Apresentamos esse cuidado com a atividade de ensino, no trecho da transcrição a seguir:

Não gosto de ir direto na regrinha (a técnica do mínimo múltiplo comum). O que vem a ser o mínimo múltiplo comum entre 2 e 3? [...]. Não adianta ficar falando, os alunos precisam compreender o que isso significa o mínimo múltiplo comum entre 2 e 3, [...]. Vou fazer os múltiplos de 2, os múltiplos de 3, e perguntar qual é o menor múltiplo comum entre 2 e 3. Às vezes a gente fala mínimo múltiplo comum, eles não associam a palavra mínimo a menor, eles vão ver que o mínimo é menor múltiplo comum entre 2 e 3 é o 6. Também tem que frisar que o zero não entra nesse caso. [...] No caso da resolução de problemas envolvendo adição, passo para eles tentarem usar sempre fração equivalente [...]. Faço a explicação e deixo eles lá pensando [...] (P3).

Analogamente ao que aconteceu nas entrevistas anteriores, fizemos questão de destacar que nos dois últimos anos, a coordenação tem realizado avaliações bimestrais do 6º ao 9º ano, e que por meio desse instrumento avaliativo, constatou-se que mais de 90% dos alunos dos anos finais dessa etapa de ensino não sabem somar frações com denominadores diferentes. Solicitamos que ela opinasse a que se deve esse fato.

Segundo a professora, isso ocorre porque os alunos não compreendem o conceito de equivalência de fração, eles não conseguem associar a representação (desenho) das frações que vão ser somadas, eles não tiveram contato com o material concreto, um conjunto de atividades necessárias para a apreensão do conceito de fração.

O ideal seria, para que numa aula dessa fosse levado um tabuleiro de bolo, uma pizza. Talvez isso ajudaria, ou até mesmo o material pedagógico. Isso faz falta, para mim, eu

tenho certeza que é a falta disso. E eles chegam no ensino médio até, sem entender isso, se eles não associam as frações equivalentes, eles vão continuar somando denominador [...]. (P3)

A resposta da professora deixa claro que, no seu modo de ver, a grande dificuldade dos alunos em somar frações decorre da não apropriação do conceito de equivalência. Atribui o desempenho insatisfatório à maneira como é ensinado esse conteúdo, ou seja, atribui a dificuldade à organização do ensino. Enfatiza a importância da participação do aluno, por meio da manipulação de material concreto. Porém, em várias atividades de ensino dessa docente identificamos um perfil que se aproxima do modelo docente empírico, no sentido de descentralizar a atividade de ensino na figura do professor, transferindo responsabilidades no processo de ensino para o aluno. Para Gascón (2001), o ensino da matemática nesse modelo não é algo trivial nem mecânico e muito menos controlável pelo professor. Diante disso, consideramos que a prática de ensino dessa professora corresponde ao modelo docente bidimensional empírico.

4 Conclusão

Propomo-nos neste estudo realizar uma análise das práticas didáticas dos professores de matemática na perspectiva dos modelos teóricos de Gascón.

Essa pesquisa nos revelou que, para ensinar frações, os professores recorrem, em sua maioria, à exposição do conteúdo; concentram a maior parte do processo de ensino em mostrar, exemplificar, procuram dar sentido ao que pretendem ensinar; realizam conexões entre diferentes sentidos de fração; articulam as representações (desenho) e o número, para dar sentido ou colocarem as frações em um contexto, que por unanimidade dos participantes da pesquisa, citaram esse recurso (desenho) como fator determinante para aprendizagem; em relação a resolução de problemas constatamos ser uma atividade mobilizada no processo de ensino, apenas para dar sentido à teoria.

Ademais, todo esse aparato didático nos permitiu detectar várias similaridades com os modelos docentes clássico e empírico, que tendem em alguns momentos para os modelos unidimensionais: teoricismo, tecnicismo e procedimentalismo, imbricando-se a todo instante. Levando-nos dessa maneira a considerar que o ensino das frações nessa unidade escolar pauta-se em sua maioria na ideia de que a atividade matemática é algo trivial e que depende unicamente do esforço do professor em mostrar, exemplificar, tornar fácil a compreensão dos alunos em relação ao que se propõe a ensinar. O que nos permite afirmar que o processo de ensino está totalmente centrado na figura do professor.

Entretanto, consideramos que o instrumento de coleta de dados utilizado nesta pesquisa foi importante para traçarmos um panorama das práticas didáticas em torno do ensino de frações, porém entendemos necessário, para clarear melhor os dados detectados, realizar posteriormente uma análise

comparativa destes com os fornecidos por meio da observação da prática e o planejamento de aula desses professores. Acreditando que esta análise comparativa permitirá dispor de elementos com mais propriedade, para tentar responder até que ponto a prática didática descrita por eles contribui para a não aprendizagem do conceito de frações referentes aos alunos do 5º ao 9º ano dessa unidade escolar.

Referências

BOSCH, M.; GASCÓN, J. *Las prácticas docentes del profesor de matemáticas*. Disponível em: <http://www.ugr.es/~jgodino/siidm/almeria/Practicas_docentes.PDF>. Acesso em: 8 abr. 2015.

CAVALCANTE, E.M.S.; GUIMARÃES, G.L. *Diferentes significados de frações*: análise de livros didáticos das séries iniciais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – SIPEMAT, 2. 2008. Recife. *Anais...* Recife: UFPE, 2008. Disponível em: <<http://www.ded.ufrpe.br/sipemat/CD-ROM%2020SIPEMAT/artigos/CO-38.pdf>>. Acesso em: 4 jul. 2015.

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. *Estudar matemáticas*: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2001.

DELGADO, T.A.S.; QUINTANA, E.R. Una proposta para enseñanza del número en la Educación Infantil. *Rev. Núm. Monog. Mat. Infantil*, v.80. p.25-52. 2012.

DI PEGO, V.P. Las fracciones: problema de aprendizaje o problema de la enseñanza? *Rev. Pilquen Sección Psicoped.*, v.14, n.8, p.1-14, 2012.

ESTEBAN, M.P.S. *Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições*. Porto Alegre: Artmed, 2010.

GASCÓN, J. Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes. *Rev. Latinoam. Investig. Mat. Educ.*, v.4, n.2, p.129-159, 2001.

MERLINI, V.L. *O conceito de fração em seus diferentes significados*: um estudo diagnóstico com alunos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2005.

OROZCO, D.S. *Estratégias didáticas para la enseñanza de las fracciones en el tercer ciclo de educación primaria*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidad Pedagógica Nacional, México, 2013.

SALES, A. *Qualidade do ensino: é possível uma definição?* In: SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE NOVA ANDRADINA, 2. 2010. Disponível em: <www.eums.br/semanadematematica/2010> Acesso em: 26 jul. 2015.

YAPO, W.Q. *La comprensión de los significados del número racional positivo y su relación con sus operaciones básicas y propiedades elementales*. Tese (Doutorado em Educação) – Universidad Nacional de Educación. Lima, Peru, 2011.