

**Relato de uma experiência com o ensino de frações na
perspectiva do ensino exploratório**
*Report of an experience with the teaching of fractions in
the perspective of inquiry teaching*

Ingrid Ponvequi Oliveira¹
Julio Cezar Rodrigues de Oliveira²
Alessio Gava³

RESUMO

Os processos de ensino e aprendizagem da matemática representam um caminho notoriamente repleto de dificuldades. Historicamente, tal disciplina sempre foi vista como “difícil” por parte dos estudantes, não apenas no Brasil. É opinião comum que ela exige muito esforço e concentração e que o insucesso está sempre à espreita. Para reverter essa imagem negativa no cotidiano escolar, existe uma busca constante por metodologias alternativas, que propiciem e facilitem os referidos processos. O presente artigo tem por objetivo relatar uma experiência de atividade na perspectiva do Ensino Exploratório, realizada em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental e finalizada ao ensino de frações. Será mostrado que essa perspectiva de ensino despertou o interesse e a participação dos alunos, proporcionando momentos em que eles puderam realizar uma discussão matemática sob a coordenação do professor, característica que distingue o Ensino Exploratório do ensino diretivo.

Palavras-chave: Educação Matemática. Ensino exploratório. Frações.

1. Acadêmica do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Paraná – Campus Apucarana. E-mail: ingridponvequi1@gmail.com.

2. Mestrando em Ensino de Ciências e Educação Matemática – Universidade Estadual de Londrina. Professor da Educação Básica pela Secretaria da Educação do Estado do Paraná. E-mail: julioeconomist@hotmail.com

3. Professor do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Paraná – Campus Apucarana. E-mail: alessiogava@yahoo.it.

ABSTRACT

The processes of teaching and learning mathematics represent a path notoriously fraught with difficulties. Historically, such a discipline has always been viewed as 'difficult' by students, not only in Brazil. It's a common view that it requires a lot of effort and concentration and that failure is always in the lurch. To reverse this negative image, there is a constant search for alternative methodologies in the daily school life, in order to facilitate these processes. The purpose of this article is to report an experience of activity in the perspective of the Inquiry Teaching, carried out in a class of the sixth year of elementary school, devoted to the teaching of fractions. It will be shown that this teaching perspective aroused the students' interest and participation, providing moments in which they could conduct a mathematical discussion under the coordination of the teacher, a characteristic that distinguishes Inquiry Teaching from directive teaching.

Keywords: *Mathematics Education. Inquiry Teaching. Fractions.*

Introdução

Repensar as aulas de Matemática representa um desafio considerável para os professores dessa disciplina, uma vez que eles já se deparam com diversos enfrentamentos na prática cotidiana na escola, como defasagem de aprendizagem dos conteúdos das séries iniciais, desinteresse, indisciplina seguida de violência, em alguns casos, falta de limites dos alunos e problemas familiares e sociais, que acabam sendo trazidos para a sala de aula. O desinteresse e a falta de motivação dos discentes constituem, evidentemente, entraves importantes aos processos de ensino e aprendizagem da matemática, um dos maiores desafios para o professor é justamente promover o interesse dos alunos pelo estudo da disciplina, mesmo em um panorama geral desfavorável como aquele que acabou de ser descrito.

Para que os processos de ensino e aprendizagem da matemática se efetivem, é necessário o compromisso do aluno com o seu próprio aprendizado. Tendo isso em vista, é essencial que o discente se sinta parceiro do processo, o que requer uma atitude de acolhimento, boa vontade e entusiasmo por parte do professor (ANDRINI e VASCONCELLOS, 2012).

Segundo afirmam Canavarro, Oliveira e Menezes, hoje em dia “os alunos precisam de oportunidades de realizar tarefas matemáticas sig-

nificativas que lhes permitam raciocinar matematicamente sobre ideias importantes e atribuir sentido ao conhecimento matemático que surge por meio da discussão coletiva dessas tarefas” (2012, p. 256).

A perspectiva do Ensino Exploratório da matemática defende justamente que os alunos aprendam, por meio do trabalho que realizam em sala de aula, com tarefas “que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão coletiva” (CANAVARRO, 2011, p. 11). Em outras palavras, no Ensino Exploratório, o foco é trabalho dos discentes e requer a exploração matemática de atividades ricas e criteriosas (PONTE, 2005; STEIN et al., 2008).

Essa vertente pedagógica pressupõe novos papéis para professores e alunos, particularmente quando comparada com a tradicional aula expositiva, a qual é caracterizada pela “realização de atividades com repetição dos procedimentos por parte dos alunos” (FRANKE, KAZEMI e BATTEY, 2007, p. 256). Uma aula expositiva, consiste, na prática, em uma mera transmissão de informações do docente para os discentes (PONTE, 2005). Já no caso do Ensino Exploratório, é possível falar em *natureza interativa do ensino*, pois envolve professores e alunos, constituindo-se em uma marca distintiva dessa estratégia de ensino e aprendizagem (OLIVEIRA; MENEZES e CANAVARRO, 2013, p. 31).

As Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Matemática do Paraná entendem que “cabe ao professor assegurar um espaço de discussão no qual os alunos pensem” (2008, p. 63). Na perspectiva do Ensino Exploratório, é justamente o professor que propicia ao aluno tal discussão, pois esse último utiliza os seus conhecimentos prévios para resolver a tarefa, e o professor sistematiza o que ele tem como objetivo, estabelecendo uma relação entre o que o aluno já sabe com os novos conceitos a serem aprendidos. Desenvolvem-se, desse modo, o raciocínio algébrico, lógico e proporcional.

Em seus estudos acerca do Ensino Exploratório como vertente de ensino da matemática, Ana Paula Canavarro constata que, quando esse for aplicado, os alunos “têm a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado e, simultaneamente, de desenvolver capacidades matemáticas como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática” (CANAVARRO, 2011, p. 11).

A seguir será apresentada uma atividade desenvolvida durante uma aula realizada, sob a perspectiva do Ensino Exploratório, em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental na Escola Estadual do Campo Leonardo Becher, no município de Lunardelli (PR). Tal atividade teve como objeto o reconhecimento e a adição de frações e permitiu constatar a pertinência das afirmações de Canavarro que acabaram de ser citadas.

Desenvolvimento da atividade e resultados

Ensino Exploratório

A prática do Ensino Exploratório da matemática caracteriza-se pelo diálogo e pela boa relação entre professor e aluno na realização das tarefas em sala de aula. O papel do professor é essencial, pois é ele quem irá selecionar as tarefas e definir sua exploração, tendo em vista alcançar um determinado objetivo matemático.

A prática de ensino exploratório da Matemática exige do professor muito mais do que a identificação e seleção das tarefas para a sala de aula. A seleção de uma tarefa adequada e valiosa é muito importante, pois ela tem implícita uma determinada oportunidade de aprendizagem, mas, uma vez selecionada, é crucial que o professor equacione como explorar as suas potencialidades junto dos alunos e se prepare para lidar com a complexidade dessa exploração na sala de aula. (CANAVARRO, OLIVEIRA e MENEZES, 2012, p. 256)

Stein et al. (2008) apontam cinco práticas que propiciam aos professores melhores condições para conduzir produtivamente discussões matemáticas, na perspectiva do Ensino Exploratório:

Antecipar: (...) corresponde essencialmente a uma previsão por parte do professor de como os seus alunos irão abordar as tarefas que lhes coloca com vista a relacionar aquilo que eles poderão fazer com o propósito matemático da aula (...).

Monitorizar: (...) corresponde à apropriação por parte do professor das estratégias e resoluções que os alunos realizam durante o trabalho autónomo com o objetivo de avaliar o seu potencial para a aprendizagem matemática a promover na turma (...).

Selecionar: (...) corresponde a identificar os alunos ou grupos cujas resoluções são importantes para partilhar, com toda a turma, na fase de discussão de modo a proporcionar uma diversidade de ideias matemáticas adequadas ao propósito matemático da aula (...).

Sequenciar: (...) ao tomar decisões ponderadas acerca da ordem pela qual se dá a apresentação e partilha dos trabalhos dos alunos, o professor pode maximizar as hipóteses de a discussão e síntese serem matematicamente bem sucedidas (...).

Estabelecer conexões: (...) o propósito das discussões é relacionar as apresentações com vista ao desenvolvimento coletivo de ideias matemáticas poderosas que sintetizam as aprendizagens matemáticas dos alunos. Para tal, o professor convida os alunos a analisar, comparar e confrontar as diferentes resoluções apresentadas, identificar o que têm de semelhante ou de distinto, quais são as potencialidades e mais valias de cada uma delas, esperando que desta meta análise retirem heurísticas para abordar tarefas futuras. (CANAVARRO, 2011, p. 13-16, grifo nosso)

Tendo em vista essas práticas na perspectiva do Ensino Exploratório, é possível dividir uma aula em quatro fases: introdução e apresentação da tarefa, desenvolvimento da tarefa, discussão coletiva da tarefa, sistematização das aprendizagens (CANAVARRO, 2011; CANAVARRO, OLIVEIRA e MENEZES, 2012). Descrevemos no Quadro 1 a seguir cada uma dessas fases, relacionando-as com as ações do professor.

Quadro 1. Fases de uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório

Fases da aula	Ações do professor
Introdução e apresentação da tarefa	O professor explicita a dinâmica da aula, a forma de organização dos alunos para o trabalho, o tempo previsto, os recursos que serão utilizados e de que forma os registros podem ser feitos. Na sequência, o professor apresenta a tarefa aos alunos com o objetivo de assegurar que eles se sintam desafiados a resolvê-la.
Desenvolvimento da tarefa	O professor acompanha o trabalho autônomo realizado pelos alunos na resolução da tarefa, procurando garantir que eles resolvam a tarefa sem comprometer sua autonomia. O professor deve ter o cuidado de não oferecer as respostas aos alunos, mas estar preparado para fazer questionamentos que os façam refletir sobre as estratégias que estão adotando na resolução da tarefa. Durante essa fase o professor seleciona e sequencia as resoluções que serão apresentadas na fase seguinte, para promover a discussão coletiva.

Discussão coletiva da tarefa	O professor tem o papel de organizar e gerenciar a discussão, considerando as escolhas realizadas na fase do desenvolvimento da tarefa. Nessa fase, os alunos apresentam suas resoluções e o professor relaciona essas resoluções de acordo com os objetivos que estabeleceu para a aula. É importante o contraste entre diferentes resoluções para que os alunos desenvolvam sua autonomia na resolução de problemas.
Sistematização das aprendizagens	Nessa fase, o professor sintetiza as aprendizagens que ocorreram no trabalho com a tarefa, com o objetivo de estabelecer conexões com aprendizagens anteriores e reforçar os aspectos fundamentais dos processos matemáticos transversais, tais como as representações, a resolução de problemas e o raciocínio matemático.

Fonte: Canavaro (2011).

É extremamente importante que o professor prepare a tarefa de modo muito cuidadoso, tendo em vista sua sucessiva aplicação em sala de aula. De fato, o Ensino Exploratório exige dele uma atenção maior na escolha da atividade a ser realizada e no tempo para estudá-la. Stein et al. (2008) afirmam ser fundamental, na perspectiva do Ensino Exploratório, que o professor, uma vez selecionada a tarefa, emprenhe-se muito para explorar suas potencialidades junto aos alunos e se prepare para lidar com a complexidade dessa exploração em sala de aula.

Sendo assim, tal escolha tem de ser realizada de maneira criteriosa, de modo que a tarefa seja de fácil entendimento e não possibilite que o aluno se disperse, ou seja, a atividade não deve ser tão difícil a ponto de o discente não conseguir nem começar a executá-la. Pelo contrário, é mister que ele se esforce para desenvolvê-la de modo completo, sendo vital, portanto, que a tarefa desperte a curiosidade, bem como seja desafiadora para o aluno. Tendo em mente tudo isso, será descrita atividade a seguir.

Relato da experiência

A atividade em questão foi realizada no dia 14 de setembro de 2017, em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental II, na Escola Estadual do Campo Leonardo Becher, localizada no município de Lunardelli (PR). Os alunos apresentavam idades entre 11 a 13 anos, perfazendo um total de quatorze discentes.

Para essa aula foi elaborada uma atividade que chamamos de “tarefa das pizzas”, composta por oito questões a respeito de frações. A tarefa foi distribuída aos alunos, e a professora determinou inicialmente um prazo de cinquenta minutos para sua resolução. Porém foi necessário estender a atividade por mais cinquenta minutos, ou seja, mais uma aula, pois os alunos apresentaram dificuldades que impossibilitaram a finalização da atividade no prazo estabelecido inicialmente.

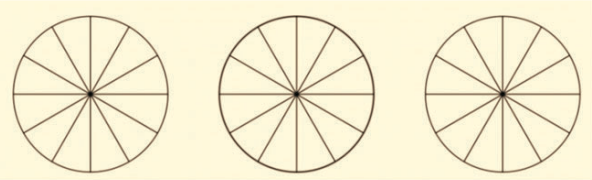
O objetivo da aula era a compreensão do conceito de fração, considerando a representação parte-todo e a adição de frações com denominadores iguais. Sendo, contudo, a principal indagação: “como os alunos atingiram determinadas respostas e quais conhecimentos matemáticos foram utilizados para isso?”.

No dia agendado para a aula, a professora regente da turma apresentou os alunos à professora/pesquisadora, que propôs a “tarefa das pizzas”. Após a apresentação, a professora/ pesquisadora motivou os alunos para a realização da atividade, explicando a importância deste estudo. Os discentes mostraram-se bem receptivos e a professora/pesquisadora distribuiu a tarefa, ilustrada na figura a seguir:

Figura 1. Tarefa apresentada aos alunos (‘tarefa das pizzas’)

A tarefa

Gabriela resolveu dar uma festa e comprou três pizzas. Cada pizza tem 12 pedaços. Ela convidou para a festa seis de seus amigos: Leandro, Victor, Isadora, Rafael, Diogo e Ana.



Durante a festa, Leandro comeu 5 fatias, Victor comeu 4 fatias, Isadora comeu 3 fatias, Rafael comeu 6 fatias, Diogo comeu 2 fatias, Ana comeu 4 fatias e Gabriela comeu 1 fatia.

continua...

a) Escreva a fração de uma pizza que cada uma das pessoas na festa comeu:



R: _____

b) Simplifique as frações do item a) que não estão em sua forma irredutível:

R: _____

c) Qual é a fração da pizza que sobrou depois da festa? Essa fração é própria ou imprópria?

R: _____

d) Qual é a fração de pizzas que os meninos comeram? E as meninas? Quem comeu mais fatias de pizza: os meninos ou as meninas?

R: _____

e) Uma amiga do grupo chamada Larissa chega à festa, e ela resolve comer 5 pedaços, qual é a fração de pizza ela comeu?

R: _____



f) Leandro quis comer mais um pedaço de pizza, e Victor comeu mais dois pedaços, qual a fração de pizza que cada um comeu ao todo? Quem comeu mais?

R: _____

g) Um dia depois da festa, Gabriela resolveu comer mais alguns pedaços de pizza. Se ela comeu $\frac{1}{6}$ de uma pizza, quantos pedaços ela comeu?

R: _____

h) Escreva na forma decrescente, as frações de pizza que cada um do o grupo de amigos comeu.

R: _____

Fonte: autores.

Para iniciar a resolução da tarefa, a professora/pesquisadora leu as questões em voz alta, enfatizando que todos deveriam explicar/escrever como chegaram ao resultado de cada questão. Entretanto, os alunos apresentavam-se confusos, diziam não entender o solicitado, alegavam

não saber como explicar as respostas a serem dadas. A professora/pesquisadora então os orientou, dizendo ser permitido explicar com as próprias palavras como resolveram as questões, sem a preocupação de que as respostas apresentassem resultados distintos dos colegas.

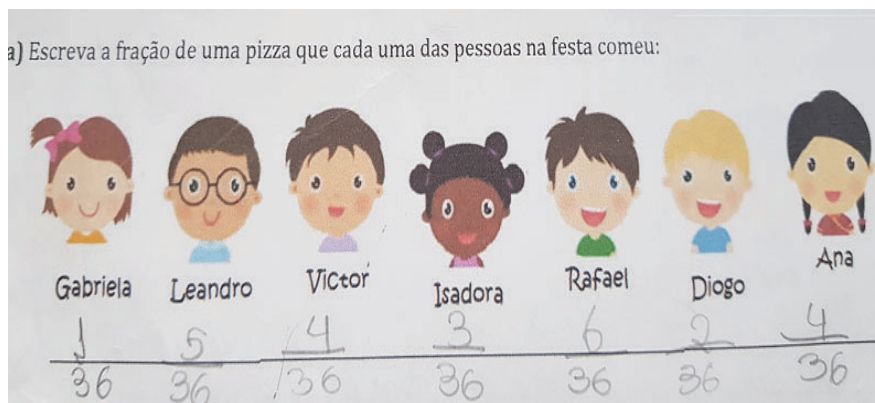
Os alunos pediram para se organizarem em duplas, ficando estabelecido que, porém, cada um resolvesse individualmente sua tarefa. A professora/pesquisadora acompanhava o trabalho das duplas, circulando pela sala de aula, observava os registros dos alunos indagando sobre suas resoluções. Esses faziam muitas perguntas, apresentavam dúvidas em suas produções, queriam saber se a resposta estava correta. No entanto, a professora/pesquisadora argumentava por meio de novos questionamentos, estimulando os discentes a realizarem a tarefa. Também, fazia anotações das considerações que julgava ser relevantes. O clima era de descontração e ficou evidente que a turma estava bem animada com a atividade proposta.

Quanto à tarefa, apesar de todas as questões da mesma terem igual importância, selecionamos duas delas, tendo em vista o principal objetivo da aula: a interpretação do significado de fração na relação parte-todo e a soma de frações.

No que diz respeito à questão *a*, a pergunta sobre a fração de uma pizza que cada uma das pessoas comeu, constatamos que alguns alunos apresentaram dificuldades, por não ter lido o enunciado com a devida atenção. Essa questão foi importante para a verificação do conceito de fração, a saber, da ideia de fração como “relação parte-todo”.

A maioria dos alunos conseguiu chegar na resposta, e somente um aluno – que chamaremos de ‘G.’ – o fez de forma incorreta. No momento de expor a atividade, a professora/pesquisadora solicitou que esse aluno resolvesse a referida questão no quadro. Ele estava bem animado e começou a transcrever no quadro a resposta que estava na sua folha, conforme pode ser visto na figura a seguir.

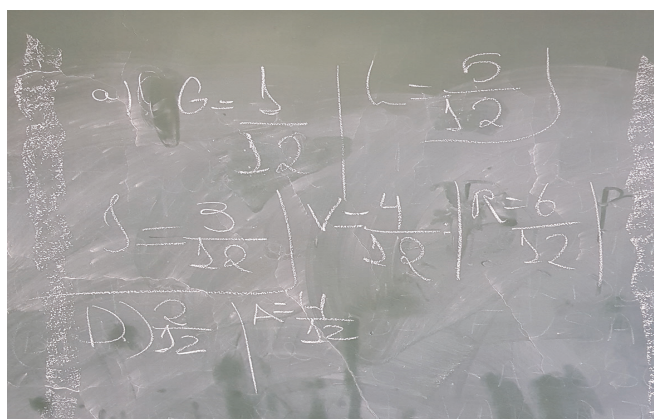
Figura 2. Antes da correção: resolução da questão ‘a’ pelo aluno G.



Fonte: Ingrid Ponvequi Oliveira.

Nesse momento, a professora fez uma intervenção, pedindo para que o aluno relesse a questão em voz alta, para todos os colegas ouvirem. Assim que G. terminou de ler a questão, imediatamente apagou as respostas incorretas e colocou as respostas certas, percebendo que tinha contado três pizzas, enquanto o enunciado da tarefa referia-se a uma pizza apenas. Na figura 3, a seguir, é possível apreciar o trabalho do aluno G. no quadro. Como se vê, o aluno usou somente as iniciais dos nomes das pessoas elencadas na tarefa.

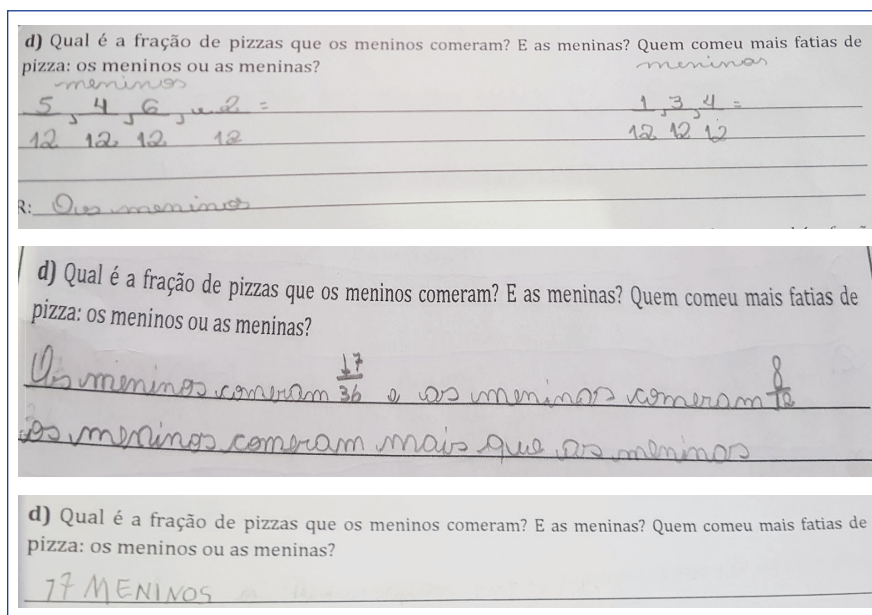
Figura 3. Após a discussão: resolução da questão ‘a’ pelo aluno G. no quadro



Fonte: Ingrid Ponvequi Oliveira.

Já em relação aos conhecimentos de interpretação e soma de frações solicitados na questão *d* (“Qual é a fração de pizzas que os meninos comeram? E as meninas? Quem comeu mais fatias de pizza: os meninos ou as meninas?”), as respostas dos alunos foram apresentadas oralmente. Observados seus registros, foi constatado que cinco alunos não responderam à questão. Outros cinco alunos apresentaram as resoluções de modo parcialmente correto, pois consideraram apenas a quantidade de pedaços que cada pessoa comeu, desconsiderando a quantidade de pizzas – e assim não indicaram o denominador da fração. Somente quatro alunos responderam corretamente, porém de forma distinta; dois deles não efetuaram a soma dos pedaços e outros dois alunos responderam considerando a quantidade dos meninos em relação a três pizzas e as meninas em relação a uma pizza. Concluimos, assim, a necessidade de retomar o assunto, para se chegar a uma melhor compreensão do conteúdo.

Figura 4. Resolução da questão ‘*d*’: registros dos alunos



Fonte: Ingrid Ponvequi Oliveira.

Conclusão

Segundo Lorenzato (2006), quando o aluno consegue fazer descobertas, que na verdade são redescobertas, que ele passa a ter o gosto pela aprendizagem.

A realização da aula descrita neste trabalho, cujo propósito era ensinar frações na perspectiva do Ensino Exploratório, mostrou-se favorável para os processos de ensino e aprendizagem da matemática, pois despertou o interesse e a participação dos alunos, por se tratar de uma maneira de ensinar diferente da prática usualmente utilizada nas aulas da referida disciplina. Assim, proporcionou também momentos de aprendizagem genuína.

Ainda na perspectiva do Ensino Exploratório, a seleção de tarefas é crucial, pois possibilita para os alunos a absorção e aquisição de conceitos matemáticos importantes. É nesse momento, com efeito, que o professor reflete a respeito dos objetivos da aula que está programando. E saber orquestrar uma atividade para que se obtenham discussões produtivas contribui inclusive para que o docente tenha o controle da aula.

Nessa atividade relatada, os alunos conseguiram ver a importância da interpretação do conceito de fração e da soma de frações. Já as professoras – regente e pesquisadora – tiveram a possibilidade de usar a prática do ensino exploratório, realizando uma atividade diferente, bem como apreciar a eficácia dessa metodologia.

Utilizar tal prática na sala de aula é uma maneira de os discentes terem a possibilidade de gerar e adquirir conceitos e ideias matemáticas, por meio de conhecimentos prévios, além de fazer associações com experiências do dia a dia. É o caso, justamente, da atividade relatada, na qual os alunos contaram fatias de pizza, as somaram e estabeleceram uma relação entre a quantidade de fatias que cada pessoa comeu e o total delas.

Ter realizado essa tarefa despertou a atenção dos alunos que utilizaram seus saberes para a aquisição de novos conhecimentos, dando-se conta, ao mesmo tempo, de que as frações fazem parte do nosso cotidiano e que, portanto, os conceitos da matemática que se aprendem na escola não se configuram como conhecimentos abstratos, sem relação com o dia a dia e, por essa razão, sem uma real utilidade. Pelo contrário, o processo de

“descoberta” de conceitos matemáticos por meio de atividades práticas e participativas relacionadas ao cotidiano dos alunos, cuidadosamente escolhidas e coordenadas pelo professor, o que é próprio do Ensino Exploratório, aproxima os discentes dessa disciplina, pois eles conseguem vislumbrar a presença da matemática em situações comuns, ou seja, em cada aspecto da nossa vida, além de entender, mesmo que de modo aproximado e parcial, que se trata de mais uma linguagem que permite descrever a realidade ao nosso redor – e até decodificá-la.

Desse modo, o professor e o aluno participam ativamente na incorporação de uma ideia que leva a ambos um significado e, mais tarde, um conhecimento sistematizado sobre noções matemáticas.

Recebido em: 05/08/2018

Aprovado em: 01/09/2018

Referências

- ANDRINI, A. e VASCONCELLOS, M. **Praticando matemática 6**. 3.ed. São Paulo: Editora Brasil, 2012.
- CANAVARRO, A. P. Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. **Educação e Matemática**, n. 115, p. 11-17, 2011.
- CANAVARRO, A. P.; OLIVEIRA, H. e MENEZES, L. Práticas de ensino exploratório da matemática: o caso de Célia. In: Canavarro, P., Santos, L., Boavida, A., Oliveira, H., Menezes, L., & Carreira, S. (Orgs.). **Actas do Encontro de Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de Ensino da Matemática**. Portalegre: Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática, 2012.
- FRANKE, K. L.; KAZEMI, E. e BATTEY, D. Mathematics teaching and classroom practice. In: F. K. Lester (Ed.), **Second handbook of research on mathematics teaching and learning**. Charlotte, NC: Information Age Publishing, 2007, p. 225-356.
- LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: Lorenzato, S. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006, p. 3-38.
- OLIVEIRA, H.; MENEZES, L. e CANAVARRO, A. P. Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. **Quadrante**, v. 22, n. 2, p. 29-53, 2013.

- PARANÁ. Secretaria do Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica Matemática**. Curitiba: SEED, 2008.
- PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. In: GTI (Ed.), **O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa: APM, 2005, p. 11-34.
- STEIN, M. K. et al., Orchestrating productive mathematical discussions: Helping teachers learn to better incorporate student thinking. **Mathematical Thinking and Learning**, 10 (4), p. 313-340, 2008.