

## O SURGIMENTO DO CONCEITO DE FRAÇÃO

Ana Luiza Amaral Garcia<sup>1</sup>

Cezar Augusto Ferreira<sup>2</sup>

Eduardo Souza Silva<sup>3</sup>

Isa Micaella Vieira Marques<sup>4</sup>

Ivo Augusto Zuliani de Moraes<sup>5</sup>

Maria Marta da Silva<sup>6</sup>

Paloma Aparecida Souza do Nascimento<sup>7</sup>

### RESUMO

Este relato de experiência trata do desenvolvimento de atividades de ensino que tinham como objetivo permitir com que bolsistas do Pibid e alunos da educação básica apreendessem o surgimento do conceito de fração. Os dados são oriundos do desenvolvimento das ações do Subprojeto Pibid de Matemática, da Universidade Estadual de Goiás- Câmpus Quirinópolis. Tais atividades realizaram-se em turmas de 6º Ano do Ensino Fundamental II. Planejamos e desenvolvemos um CAEPI (Conjunto de Atividades de Ensino Planejadas Intencionalmente) baseado teórico-metodologicamente na Atividade Orientadora de Ensino (AOE). Nossos pressupostos teóricos se alicerçam na Teoria da Atividade e Teoria do Ensino Desenvolvidor. O objetivo foi investigar como atividades de ensino organizadas diante desses pressupostos teórico-metodológicos podem possibilitar uma melhoria do processo de ensinar e aprender conceitos matemáticos na educação básica. Nossos resultados nos permitem dizer que os alunos foram conduzidos a uma apropriação conceitual, pautada em uma organização de ensino que possibilitasse a formação da essência do conceito matemático de fração. Uma atividade de ensino organizada dessa forma possibilitou uma transformação nos bolsistas como mediadores nesse processo de ensino dos conceitos matemáticos.

**Palavras-chave:** Conceito de fração; Pibid de Matemática; Aprendizagem da docência; Ensino de Matemática.

---

<sup>1</sup> UEG Câmpus Quirinópolis. E-mail: [anagarciaamaral@gmail.com](mailto:anagarciaamaral@gmail.com)

<sup>2</sup> UEG Câmpus Quirinópolis. E-mail: [cezarqueroserdeus@hotmail.com](mailto:cezarqueroserdeus@hotmail.com)

<sup>3</sup> UEG Câmpus Quirinópolis. E-mail: [e.souzasilva@outlook.com](mailto:e.souzasilva@outlook.com)

<sup>4</sup> UEG Câmpus Quirinópolis. E-mail: [isinhamicaella@gmail.com](mailto:isinhamicaella@gmail.com)

<sup>5</sup> UEG Câmpus Quirinópolis. E-mail: [ivoaugustozm@hotmail.com](mailto:ivoaugustozm@hotmail.com)

<sup>6</sup> UEG Câmpus Quirinópolis. E-mail: [profmariamarta@hotmail.com](mailto:profmariamarta@hotmail.com)

<sup>7</sup> UEG Câmpus Quirinópolis. E-mail: [professorapalomasouza@gmail.com](mailto:professorapalomasouza@gmail.com)

## 1 INTRODUÇÃO

Como professores vivenciando nosso processo de formação inicial, encontramos no Subprojeto Pibid um espaço propício para socialização dos conhecimentos necessários para a constituição de nossas atividades pedagógicas. Neste sentido, compreendemos a importância da busca por um espaço de aprendizagem, que segundo Cedro (2004, p. 47, grifo do autor) seria o “*lugar da realização da aprendizagem dos sujeitos orientados pela ação intencional de quem ensina*”, pois tal ambiente pode viabilizar a transformação do nosso modo de enxergar a realidade, seja ela acerca do ensino ou da aprendizagem de matemática da educação básica.

Percebemos, deste modo, que somente propondo outra organização para o ensino de matemática, poderíamos criar necessidades nos alunos da educação básica para se apropriarem dos conceitos matemáticos propostos em nossas aulas. Tínhamos então, a intencionalidade de promover em nossos alunos a apropriação dos conceitos matemáticos vistos como conhecimentos historicamente produzidos, e possibilitar que de posse deles tenham condições de se humanizarem, já que o ponto de partida que assumimos como fundamentação teórica de nossas ações é que “todo homem nasce candidato a ser humano, mas somente se constituirá humano ao se apropriar da cultura produzida pelos homens” (LEONTIEV, 1978, p. 84).

Visando colocar em prática as reflexões teóricas acima propostas, no primeiro semestre de 2016, planejamos um Conjunto de Atividades de Ensino Planejadas Intencionalmente (CAEPI) mediado pelo conceito de fração. De acordo com Silva (2014) seria o CAEPI um conjunto de atividades de ensino planejadas intencionalmente embasado teórico-metodologicamente na AOE (Atividade Orientadora De Ensino), que segundo Moura (2002, p.155) é “aquela que se estrutura de modo a permitir que sujeitos interajam, mediados por um conteúdo, negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema”.

As turmas escolhidas para desenvolvermos esse CAEPI de frações, foram selecionadas por apresentarem muita dificuldade com esse conceito matemático em questão. Como umas das nossas ações no Subprojeto é auxiliar a professora supervisora em sala de aula, então tínhamos bastante contato com eles e pudemos notar essa dificuldade.

No intuito de colocarmos o leitor a par do nosso movimento de desenvolvimento das atividades e de como nós e os alunos fomos entendendo o que ali se materializava,

organizamos o relato da seguinte forma: primeiramente explicamos os motivos que nos conduziram à escolha do conteúdo de frações para ser ensinado nesse CAEPI. Em seguida esclarecemos como e porque criamos uma viagem no tempo em forma de história virtual, para que eles diante dessa situação desencadeadora de aprendizagem pudessem ter condições de compreender o processo de surgimento desse conceito matemático tão imprescindível, que é a fração.

De forma contígua ao movimento de permissão de apropriação dos elementos históricos pertencentes à gênese do conceito de fração, abordamos os principais marcos históricos que delineiam esse processo. Em seguida elucidamos como se deram o conjunto de atividades avaliativas da aprendizagem que propusemos especialmente para esse CAEPI. No final, apresentamos as nossas considerações, dando destaque às principais contribuições dessas atividades, delineando os aspectos que consideramos primordiais neste processo por nós constituído.

## **2 A DIFICULDADE EM SE FAZER CÁLCULOS COM FRAÇÃO**

Como dissemos anteriormente, o que nos fez escolher fração para ser o conceito que mediará esse CAEPI foi o fato de que ao longo de todo um ano letivo acompanhando essas salas termos notado a imensa dificuldade que eles possuíam de entender qualquer proposta que fosse entrelaçada por esse conceito. A partir disso, nasceu a nossa inquietação de fazer com que os alunos olhassem para o conceito de fração como um aliado e não como um gigante obstáculo. Disto surgiram debates em nosso grupo que nos levaram a elaboração de um CAEPI sobre fração.

Esta atividade teve como finalidade criar motivos nos estudantes que os levassem a agir a partir de uma necessidade, e estas ações os conduzissem ao entendimento da essência do conceito de fração. Assim, de forma consciente, agimos visando mediar o conceito de fração, como o intuito de intencionalmente, garantir que os alunos atribuíssem significados ao referido conceito.

## **3 ÀS MARGENS DO NILO: DE VOLTA AO PASSADO**

Optamos por iniciar esse CAEPI pela situação desencadeadora para que os alunos não fossem influenciados pela síntese histórica durante a resolução da problemática que estava envolvida em todo o contexto histórico do surgimento do

conceito matemático de fração, e visando também não perder a “magia” da descoberta. Decidimos que não contaríamos aos alunos que trabalharíamos com o conceito de fração. Com isso pretendíamos que ao resolverem a problemática proposta, estes por si próprios chegassem ao conceito de fração.

Para tanto, criamos uma história virtual para que os alunos “vivenciassem” um dos momentos históricos onde foi necessário que se desenvolvesse o conceito de fração, neste caso, o Egito aproximadamente no ano de 300 a.C. Reproduzimos em sala de aula o ambiente similar ao que a civilização egípcia se deparou com um problema ocorrido anualmente às margens do rio Nilo. A imagem que segue retrata o ambiente histórico reproduzido em sala (Imagem 1).

**Imagem 1** - ambiente histórico reproduzido em sala durante a DAS.



Fonte: Acervo Pessoal.

Este ambiente – margens do Rio Nilo – foi confeccionado com papel Carmem (20 folhas na cor azul e 28 na cor laranja): a forma como os papéis foram dispostos no chão da sala, reproduzia o rio com suas duas margens, sendo que as mesmas possuíam medições demarcadas, simbolizando a demarcação das áreas dos territórios dos camponeses egípcios. O perímetro dessas áreas demarcadas, intencionalmente possuíam medidas que não poderiam ser expressas por números inteiros.

Inicialmente, explicamos aos alunos que os egípcios antigos tinham a necessidade de constantemente medir suas terras com a finalidade de pagar impostos ao faraó. Devido às cheias do Nilo, as terras situadas às suas margens eram invadidas pelas águas, que derrubavam as demarcações dos limites das terras já estabelecidas, criando a necessidade de medi-las novamente (BOYER, 1994).

Em seguida explicitamos que os conceitos matemáticos surgem de necessidades humanas e que passam por transformações ao longo do tempo, devido a evolução

humana. Assim, para que pudessem vivenciar as mesmas necessidades que a civilização egípcia enfrentou, eles seriam transportados através de uma Máquina do Tempo, para as margens do Rio Nilo, com as mesmas condições dos egípcios, sendo, portanto, estiradores de corda.

Tínhamos a finalidade de que os alunos medissem as terras como se fossem estiradores de corda do faraó, portanto, responsáveis pelo cálculo dos impostos cobrados aos proprietários de terra da época. Para tal, os alunos foram organizados em oito grupos, sendo que cada grupo escolheu um líder que representava o proprietário das terras durante a atividade, e os demais seriam estiradores de corda. Para possibilitar as medições, fornecemos a cada grupo uma corda de um metro e meio de comprimento com nós, feitos em intervalos de 30 cm em toda sua extensão; um papel que simulava o papiro utilizado pelos egípcios para fazer anotações e fita crepe, para demarcar os limites das propriedades – perímetro - uma vez que com a cheia do Nilo, as demarcações devem ser refeitas.

Com isso, os estiradores de corda de cada grupo foram medir o tamanho dos lados dos territórios de seus respectivos grupos (estabelecidos anteriormente por meio de sorteio). Em certo momento surgiu a primeira inquietação: uma aluna perguntou como iriam medir as propriedades, se não possuíam nada além de uma corda com nós. Respondemos que esta era a questão vital da atividade, que eles deveriam descobrir um método para fazer as medições, com as condições objetivas (materiais) disponíveis a eles no momento.

Após momentos de reflexão, uma aluna manifestou-se dizendo: “Professores, o espaço entre um nó e outro vale um?”, com isso, os demais grupos ficaram atentos para ouvirem a resposta, logo, foi elucidado que sim, que os espaços entre um nó e outro, eram a unidade de medida usada há muitos anos naquela civilização, e que ainda não existia as unidades de medida utilizadas atualmente como o metro, quilômetro, jardas entre outros. E que na verdade era o espaço que se chamava nó.

Posteriormente, os grupos voltaram às medições e suas devidas anotações. Todos desenharam as formas geométricas de seus respectivos territórios. É interessante ressaltar aqui, que cada grupo teve seu próprio método para representação das medidas obtidas. Certo grupo desenhou bolinhas referindo-se aos nós da corda, em um dos lados da fazenda estava escrito “duas bolinhas e meia”. Outro grupo fez as anotações utilizando os seguintes números decimais deduzidos por eles ao dobrarem a corda ao meio, sucessivas vezes: 11,05; 5,7; 1,55. Já outros escreveram a quantidade de nós

seguida da expressão “um pedaço”, por exemplo, 2 nós e um pedaço. Durante esta etapa, nós buscamos não interferir no método escolhido por eles para simbolizar os valores encontrados.

Depois que todos mediram os tamanhos dos lados de suas terras, e registraram as medidas em seus “papiros”, simulamos a cheia do Nilo, que tinha como consequência o alagamento das terras: o papel azul que representava o Rio Nilo, foi aberto sobre parte do papel alaranjado que representava as terras situadas às margens do mesmo.

Os alunos receberam uma nova missão: refazer a medição das propriedades, tendo em vista que os impostos pagos ao faraó eram proporcionais ao tamanho das terras de cada proprietário. Nesta nova medição eles utilizaram a fita crepe para remarcar as propriedades, para em seguida medi-las.

**Imagem 2** - como ficou a terra após a cheia do Rio Nilo representado na SDA.



Fonte: Acervo Pessoal.

Novamente, as medidas encontradas não apresentaram números inteiros, e ao serem questionados sobre esses valores um dos alunos disse que aquele pedaço que sobrava do espaço entre os nós, era uma fração, que se os egípcios não tinham frações naquela época então eles tiveram que inventar, pois o único de jeito de resolver aquela situação era usando frações. Ao ser questionado sobre o porquê daquela afirmação ele disse: “Tia não dá um número inteiro, é só um pedaço da unidade do nó, então deve ser fração”.

Com estas palavras iniciamos uma discussão com todos os grupos, formando um círculo na sala, onde cada líder relatava o que o seu grupo havia entendido a partir da atividade desenvolvida. Todos concordaram que o conceito utilizado na resolução daquela situação problema presente na história virtual (segundo Moura e Lanner de

Moura (1998) a história virtual se caracteriza por uma situação problema vivida por um personagem, dentro de uma história) era o de fração.

#### **4 AS MARCAS HISTÓRICAS DO DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO**

Depois dos indícios de apropriação da essência do conceito de fração em evidência nos alunos, passamos à segunda etapa de nosso CAEPI que era a síntese histórica do surgimento do conceito em questão. Isso foi feito com o auxílio de uma apresentação de slides, onde contamos a eles a história do referido conceito e a sua relação com a antiga civilização egípcia. Deixando evidente aqui o fato de a síntese histórica do surgimento do referido conceito fora anteriormente estudado pelos pibidianos, afinal era a partir desse estudo que construíamos nossa SDA (Situação Desencadeadora de Aprendizagem). Ou seja, primeiramente com base em autores da história da Matemática nós construíamos a síntese histórica do conceito e, posteriormente, com base nela desenvolvíamos a SDA.

Em nossa atividade, buscamos responder as seguintes questões: como, onde e por que surgiu o conceito matemático de fração. Acreditando que na qualidade de professores em formação, devemos organizar o nosso ensino de modo que deixemos clara a unidade entre o lógico e o histórico, pois de acordo com Leontiev (1978, p. 268) “para apropriar-se de um objeto ou fenômeno, que são produto do desenvolvimento humano”, o sujeito deve compreender a sua história, assim, envolvidos na construção de um conceito (através de um ensino assim organizado) os alunos têm a possibilidade de compreender a sua estruturação no movimento da realidade humana.

O ápice dessa etapa da atividade ocorreu durante a elucidação do movimento lógico-histórico do conceito de fração. O encantamento dos alunos foi perceptível e objetivado no envolvimento na atividade: demonstraram tamanho interesse sobre o assunto que sentiram a necessidade de sanar todas as suas dúvidas a respeito dos elementos históricos, sociais e culturais da época onde surgiu o referido conceito.

Os tópicos principais abordados nos slides foram:

1. Mapas da região da Península Ibérica e do Egito;
2. Agricultura e irrigação na antiguidade;
3. Pirâmide social no Egito;
4. Papiros com hieróglifos;
5. Escribas e estiradores de cordas; 6. Rio Nilo na antiguidade e na atualidade;

7. Escrita matemática egípcia há 300 a.C.;
8. Frações unitárias egípcias.

A organização do ensino, tal como o desenvolvemos, se mostrou de fundamental relevância para o desfecho positivo da atividade, de modo que este processo desencadeou a aprendizagem dos alunos, mas principal e especialmente a nossa aprendizagem da docência.

## **5 AS ÚLTIMAS AÇÕES DO CAEPI EM DESENVOLVIMENTO**

O planejamento da última etapa da atividade envolveu a elaboração de 30 perguntas referentes à síntese histórica do conceito e situação desencadeadora de ensino. Tais perguntas foram feitas aos alunos durante uma competição de perguntas e respostas entre os grupos formados durante a SDA. Deste modo, cada grupo recebeu quatro placas que continham respectivamente as letras A, B, C, D.

As perguntas eram feitas por nós e escolhidas mediante sorteio. Então os alunos iniciavam o processo de resolução das perguntas, as respostas dos cálculos e questionamentos sobre a síntese histórica eram copiadas e deixadas no caderno, dessa forma, após refletirem coletivamente sobre as respostas o representante de cada grupo levantava a placa contendo a letra que indicava a alternativa que acreditavam ser a resposta correta. Após avaliarmos a quantidade de respostas certas de cada grupo, foi colocado na lousa o placar da competição.

Durante a correção das atividades propostas, optamos por não colaborar de maneira mecânica (simplesmente corrigindo os cálculos), pois tal ação faria com que os conceitos perdessem suas especificidades, restringindo o potencial dos alunos à memorização de técnicas que não garantem a construção de significados. Optamos, portanto, a auxiliá-los de modo que atuássemos na zona de desenvolvimento proximal dos alunos, agindo intencionalmente para que eles se apropriassem dos nexos conceituais presentes na atividade proposta.

Entendemos como zona de desenvolvimento proximal, alicerçados nos pressupostos defendidos por Vygotsky, a elevação da capacidade de desenvolvimento de um educando relacionando a sua capacidade de resolução de problemas sem o auxílio de terceiros, com seus níveis potencialmente atingíveis, ou seja, a relação existente entre os níveis de apropriação em construção de um indivíduo e os níveis que o mesmo é capaz de atingir dando ênfase a internalização dos conhecimentos que deve

ser abordada como o resultado desse processo que vai do interpessoal para o intrapessoal.

Nesta etapa ficou evidente que o envolvimento dos alunos nas demais etapas da atividade proporcionou uma aprendizagem com mais significado para a maioria deles, pois, a quantidade de acertos foi mais alta que o esperado. Diante dessa perspectiva, compreendemos que conseguimos estruturar nossa atividade de modo que a atividade de ensino se transformou em atividade de aprendizagem para os alunos (SFORNI, 2003).

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Essa atividade buscou levar os alunos a uma apropriação conceitual, pautada em uma organização de ensino que possibilitasse a formação da essência do conceito matemático de fração. Uma atividade de ensino organizada dessa forma possibilitou uma transformação em nós, como mediadores nesse processo de humanização dos nossos alunos, pois após refletirmos sobre a nossa prática, percebemos resultados positivos de nossa atividade docente. Organizamos nosso ensino de modo que deixássemos clara a unidade entre o lógico e o histórico, para que os alunos construíssem coletivamente os nexos conceituais presentes na referida atividade, negociando significados na busca de uma solução para a situação problema proposta por nós.

Tínhamos o objetivo de favorecer a apropriação da cultura humana elaborada historicamente, e não apenas ensinar técnicas e métodos de resolução e treino que não garantem que os alunos internalizem o conceito que está sendo posto. Para tanto, procuramos criar condições e circunstâncias que gerassem nos alunos a vontade de aprender, colocando-os em Atividade.

Pensar e desenvolver essa atividade fora de vital importância para nossa formação, pois criamos um espaço de ensino-aprendizagem que nos propiciou compreender a importância da nossa função como organizadores do ensino, despertando-nos para a fundamental relevância do planejamento, além de gerar experiências transformadoras que nos capacitarão na nossa futura atividade docente.

## 7 Referências

BOYER, Carl Benjamin. **História da Matemática**. 7 ed. São Paulo: Blucher, 1994.

CEDRO, W. **O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino: o Clube de Matemática**. 2004. 171f. Dissertação (Mestrado em Educação: Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

LEONTIEV, A. N. **O Desenvolvimento do Psiquismo**. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978.

MOURA, M. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D.;  
MOURA, M. O. de; LANNER de MOURA, A. R. **Escola: um espaço cultural. Matemática na educação infantil: conhecer, (re) criar - um modo de lidar com as dimensões do mundo**. São Paulo: Diadema/SECEL, 1998.

SFORNI, M. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da Teoria da Atividade**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2003.

SILVA, M. M. **Estágio Supervisionado: o planejamento compartilhado como organizador da atividade docente**. Dissertação (Mestrado em Educação Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Cidade da Defesa, 2014.