



EVENTO NA QUADRA DE ESPORTES: UMA SITUAÇÃO DESENCADEADORA DE APRENDIZAGEM SOBRE FRAÇÕES

Ana Paula da Silveira Inglat
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
anainglat@alunos.utfpr.edu.br

Flavia Patolea Vilas Boas
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
flavia_vilasboas@hotmail.com

Renata Aparecida da Silva
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
renatas@alunos.utfpr.edu.br

Maria Lucia Panossian
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
mlpanossian@utfpr.edu.br

Resumo: Este trabalho apresenta um relato de experiência sobre uma situação desencadeadora de aprendizagem relacionada ao conteúdo de frações desenvolvida com base na Atividade Orientadora de Ensino (AOE) de Manoel Oriosvaldo de Moura, durante a Oficina Pedagógica de Matemática (OPM), realizada por estudantes de Licenciatura em Matemática na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e aplicada com alunos do 7º ano de um colégio estadual em Curitiba no ano de 2018. Esta situação foi elaborada com base nas primeiras iterações do fractal “Tapete de Sierpinski” com a intenção de diagnosticar o conhecimento matemático dos estudantes sobre frações bem como outros conceitos matemáticos. É considerado de grande importância o processo criativo dos alunos no momento de resolução desta situação de ensino, ponto que é citado durante as considerações sobre a intervenção.

Palavras-chave: Atividade Orientadora de Ensino. História Virtual. Frações. Situação desencadeadora de aprendizagem.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento deste trabalho teve início com uma proposta de ensino dada pelos coordenadores da Oficina Pedagógica de Matemática (OPM). A OPM é um projeto de extensão vinculado ao Departamento Acadêmico de Matemática na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). O projeto tem como objetivo promover entre professores da universidade, professores da rede básica de ensino e estudantes da graduação, a articulação teoria/prática que fundamentam suas ações dentro da prática do ensino de matemática, considerando os

pressupostos da teoria histórico-cultural, da teoria da atividade, e da Atividade Orientadora de Ensino.

Durante o ano de 2018 o projeto de extensão teve como propósito “a articulação entre a aritmética e a álgebra”, estudando conceitos teóricos da Atividade Orientadora de Ensino e elaborando situações de ensino para o desenvolvimento e estudo das mesmas.

A proposta final da OPM era a elaboração de uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem, no modelo de uma história virtual, situação emergente do cotidiano ou de um jogo com intencionalidade pedagógica, seguindo os conceitos estudados de Atividade Orientadora de Ensino.

A situação criada no decorrer do projeto pelas participantes do presente relato tem o formato de história virtual, possibilitando uma discussão com alunos do 7º ano de um colégio estadual de Curitiba sobre noções básicas sobre frações. Os resultados obtidos proporcionaram reflexões e considerações acerca das noções de frações dos alunos.

Almejou-se com tal situação, que os alunos fossem capazes de refletir e apropriar-se do conceito de frações, tornando-se capacitados a desenvolver o próprio conhecimento a partir de questões desencadeadoras do pensamento sobre esse conteúdo em específico.

FUNDAMENTAÇÕES TEÓRICAS

A Atividade Orientadora de Ensino conforme Moura (1996a) apresenta a atividade de ensino do professor como “[...] uma solução construída de uma situação-problema, cujas perguntas principais são: a quem ensinar, para quem ensinar, o que ensinar e como ensinar” (MOURA, 1996a, p. 3). Considerando essas questões, o professor se depara com uma condição de estudo constante. Moura (1996a) também propõe duas dimensões para a atividade de ensino, sendo uma do aluno e uma do professor, dividindo para ambos a situação-problema, a dinâmica de solução e a possibilidade de avaliação. Com a situação problema do aluno sendo o estudo e a do professor o ensino, a dinâmica de solução seria pelo nível de desenvolvimento do sujeito e a avaliação como uma tomada de consciência do conteúdo em estudo.

Para o professor, a Atividade Orientadora de Ensino é:

[...] uma atividade de ensino que o forma na medida em que planeja a ação inicial e deve permanecer num processo de avaliação contínuo das ações desenvolvidas em aula, para que seja atingido o objetivo proposto. A ação individual do professor está, dessa forma, carregada de sua autoformação, pois é parte de um projeto, cuja realização implica ações coletivas que deverão atentar para o conjunto de fatores que permitirão a realização da

aprendizagem: os aspectos sociais, psicológicos, afetivos e cognitivos envolvidos na aula a partir da atividade orientadora de ensino. (MOURA, 1996a, p. 13)

Moura (2010) ainda afirma que “Na AOE, ambos, professor e aluno, são sujeitos em atividade e como sujeitos se constituem como indivíduos portadores de conhecimentos, valores e afetividade [...]” (MOURA, 2010, p. 218).

Um dos elementos da AOE é a situação desencadeadora de aprendizagem, que de acordo com Moura (2010), tem como objetivo “[...] proporcionar a necessidade de apropriação do conceito pelo estudante, de modo que suas ações sejam realizadas na busca da solução de um problema que o mobilize para atividade de aprendizagem – a apropriação dos conhecimentos” (MOURA, 2010, p. 221).

Essas situações segundo Moura (2010, p. 224, apud MOURA; LANNER DE MOURA, 1998) podem se concretizar por meio de jogos que colocam a criança em uma situação que se assemelha à vivida pelo ser humano ao lidar com os conceitos matemáticos, situações emergentes do cotidiano a qual coloca a “criança diante da necessidade de vivenciar solução de problemas significativos para ela” e história virtual que “São situações-problema colocadas por personagens de histórias infantis, lendas ou da própria história da matemática como desencadeadoras do pensamento da criança de forma a envolvê-la na produção da solução do problema que faz parte do contexto da história” (MOURA et al., 1996b, p. 20). Sendo que nenhuma pode ser trazida sem uma discussão sobre os conhecimentos adquiridos e trabalhados.

Tanto a atividade de ensino, quanto a de aprendizagem podem ser descritas pela estrutura a seguir (Figura 1), ambas trabalhando conjuntamente, para que os objetivos, de cada uma, sejam alcançados. A Atividade Orientadora de Ensino então é todo o conjunto das etapas da atividade de ensino, com a atividade de aprendizagem.

São situações-problema colocadas por personagens de histórias infantis, lendas ou da própria história da matemática como desencadeadoras do pensamento da criança de forma a envolvê-la na produção da solução do problema que faz parte do contexto da história.

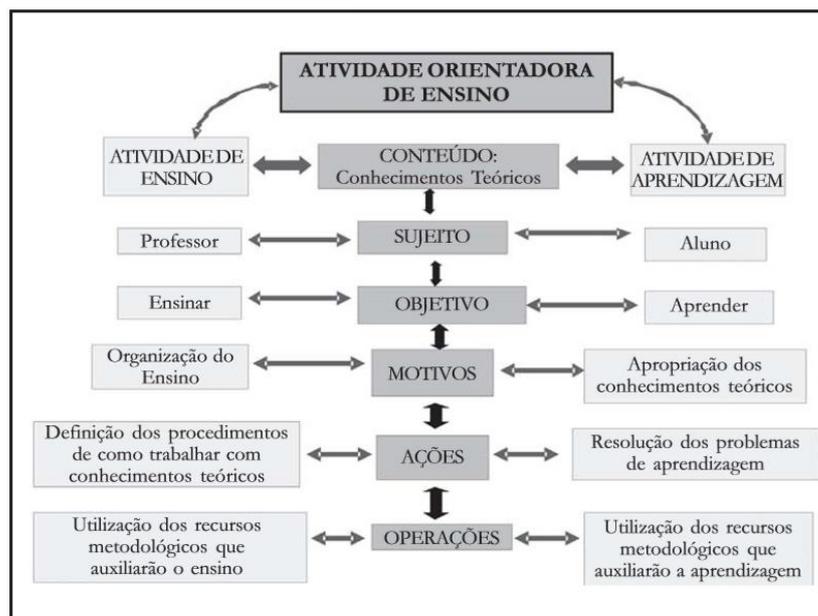


Figura 1 – Atividade Orientadora de Ensino

Fonte: Moura (2010, p. 219)

A Figura 1 apresenta um quadro no qual observa-se a relação direta entre atividade de ensino e a atividade de aprendizagem, em que o professor e o aluno atuam juntos. O quadro exhibe grupos de execuções da AOE; em cada um desses grupos (conteúdo, sujeito, objetivo, motivos, ações e operações) o professor e o aluno dispõem de uma especificidade onde cada uma desencadeia a outra. Por exemplo, na AOE o objetivo do professor é ensinar e o do aluno é aprender, logo, o professor na atividade de ensino busca despertar o interesse do estudante para que este entre em estado de aprendizagem, mas o interesse do aluno não depende só da ação do professor.

O trabalho em grupo é uma estratégia possível de ser utilizada pelo docente, Moura (2010) reforça a importância das atividades serem trabalhadas coletivamente, proporcionando o compartilhamento de ações, conteúdos e experiências entre os estudantes.

ELABORAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA SITUAÇÃO DESENCADADORA DE APRENDIZAGEM

Como citado anteriormente, uma das tarefas a ser cumprida na OPM era a elaboração de uma situação desencadeadora de aprendizagem que envolvesse o conteúdo de frações. Para isso, foram realizados estudos teóricos durante a primeira etapa da Oficina Pedagógica sobre o processo de ensino e aprendizagem, sobre a Atividade Orientadora de Ensino e, sobre frações. As participantes do projeto optaram pela situação desencadeadora ser num formato mesclado

de história virtual e situação emergente do cotidiano que envolvesse o conteúdo de frações e baseada na ideia das três primeiras iterações do “Tapete de Sierpinski”.

O Tapete de Sierpinski é um fractal: figura produzida por meio de equações matemáticas, seguindo determinado padrão de autossimilaridade. Para construir o tapete de Sierpinski:

Partimos de um quadrado preenchido que é dividido em 9 quadrados iguais e retiramos o quadrado do meio. Ficamos, portanto, com a figura geradora. A 1ª iteração é obtida através de uma aplicação da figura geradora a cada um dos quadrados preenchidos que a constituem. (NUNES, 2006, p. 30).

Gerando a Figura 2.

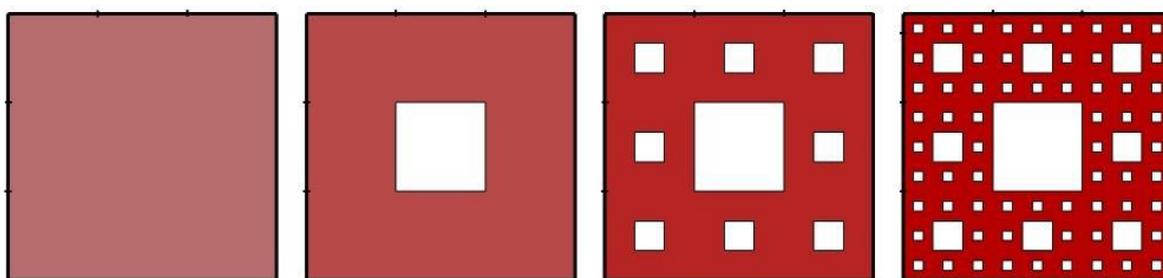


Figura 2 - Tapete de Sierpinski

Fonte:

http://www.avaad.ufsc.br/moodle/mod/hiperbook/view.php?id=2089&pagenum=2&target_navigation_chapter=3713&show_navigation=1.

Conforme é possível observar na figura, na primeira iteração retira-se $1/9$ da área total do quadrado. Sucessivamente, retira-se outras frações da área total do quadrado inicial. Dessa forma, pode-se relacionar o ensino de frações com a construção deste fractal, pois o ensino de frações está fortemente ligado a compreensão de todo, partes de um todo, porções de um total, etc. Segundo Cavalieri (2005),

o estudo das frações é de grande importância, pois é um dos conteúdos essenciais no processo de aprendizagem do ensino fundamental. Pode-se dizer que isso ocorre devido ao fato da fração estar ligada ao dia-a-dia das pessoas, ao se fazer a mais simples das receitas culinárias, encontra-se medidas em forma de fração, não esquecendo as operações com frações que também são importantes neste simples ato, pois ao dobrar uma receita ou se fazer metade da medida se vê a aplicação desse conteúdo (CAVALIERI, 2005, p. 52).

O objetivo proposto pela organização do projeto de extensão foi desenvolver uma situação desencadeadora de aprendizagem envolvendo o conteúdo de frações. As autoras motivadas por experiências pessoais com o tapete de Sierpinski, resolveram adaptar a primeira iteração do tapete conciliando com a AOE, isto é, trazendo uma situação para despertar o interesse do estudante para “solucionar o problema”. Assim sendo, foi desenvolvida uma

história virtual que objetivou despertar no estudante a necessidade de obter uma fração relativa à divisão de um todo.

Esta situação foi direcionada aos alunos do 7º ano, e desejou-se também que contemplasse a criatividade destes. Utilizou-se o tapete com a intenção de despertar o diálogo sobre áreas proporcionais entre si para se explorar o conteúdo de razões e proporções vinculadas às frações. A situação criada tem como nome “O evento na quadra de esportes”.

A situação começa contando a história de um diretor que pretende realizar um festival folclórico na quadra de esportes do seu colégio. O diretor questiona os professores durante uma reunião sobre o assunto com a seguinte questão: “como repartir os alunos nessa quadra de modo que cada turma (do primeiro ao nono ano do ensino fundamental) apresente um tema distinto?”. Dada esta pergunta entra a ação dos estudantes de realizar a divisão dessas turmas. A proposta inicial é que os alunos reflitam e decidam qual a melhor forma de distribuir os estudantes deste colégio nesta quadra, de tamanho 27x27m.

Neste quadro é abordada a criatividade dos estudantes, pois eles possuem o 'poder' de destinar o tamanho que preferam para cada turma, não seguindo necessariamente a ideia inicial de trabalhar com o tapete de Sierpinski, mas sim deixando a liberdade de escolha aos alunos se todas as turmas devem, ou não, ter a mesma área da quadra. Para que fosse possível realizar uma análise do método de divisão escolhida pelos estudantes, foram propostas as seguintes perguntas:

1. Todas as turmas têm o mesmo espaço?
2. Quantas vezes podemos colocar a turma “x” na quadra?

Uma das etapas da OPM é desenvolver o planejamento com os participantes do projeto, para verificar e prevenir alguma falha no decorrer da situação. Neste momento foi perceptível que as questões propostas na situação permitiam que surgissem divisões muito irregulares que dificultariam a explicação para alunos do 7º ano do ensino fundamental, como é o caso das Figuras 3 e 4.

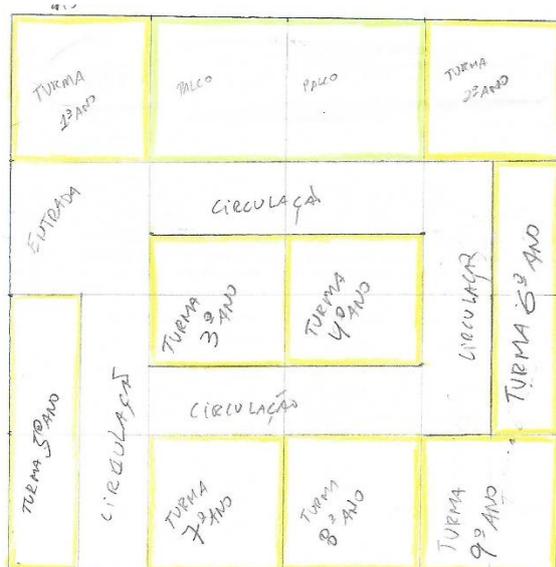


Figura 3 – Aplicação na OPM
Fonte: as autoras

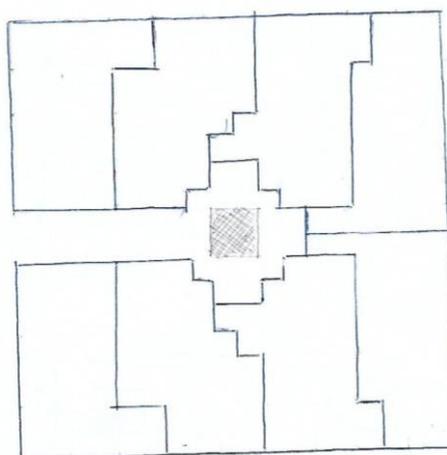


Figura 4 – Divisão montada por um grupo na OPM
Fonte: as autoras

Além disso, as autoras da situação notaram a necessidade de inserir perguntas que induzissem os estudantes a fazer divisões simples do espaço, mas que ao mesmo tempo gerasse a necessidade de usar frações. Considera-se que assim eles estariam construindo a própria significação para o conceito de fração. Para isso, introduziu-se a terceira pergunta:

3. Como podemos representar (numericamente) o espaço de alguma turma em relação a quadra?

Dessa forma, as alterações e correções necessárias foram realizadas e, com a situação finalizada, ocorreu a aplicação desta com 25 alunos do 7º ano de um colégio estadual localizado em Curitiba.

RESULTADOS

Para a resolução, os estudantes dividiram-se em grupos de dois ou três. Considerando a criatividade dos alunos os resultados obtidos poderiam ser distintos, e foi o que ocorreu; os alunos embora tivessem um raciocínio parecido, dividiram a quadra de modos diferentes.

Os produtos da criatividade contêm valor científico, técnico, artístico, literário por apresentarem uma ruptura com as convenções na medida em que propõem combinações novas de informações existentes ou o domínio de uma situação nova. Sob o ponto de vista cognitivo, a criatividade envolve uma gama de processos que buscam o avanço de conceitos e ideias a fim de alcançar resultados inéditos. No âmbito sócio-político, a extensão do ato criativo se manifesta de diferentes formas, quer por meio de uma produção potencialmente útil à sociedade, quer através de condutas de indivíduos que se percebem capazes de propor mudanças e melhorias. (PADILHA, 2014, p.14)

Observando o desenvolvimento com os estudantes foi notório que enquanto alguns grupos repartiram a quadra em 9 quadrados de mesmo tamanho, outros repartiram a quadra em colunas de tamanhos iguais (Figura 7). O enunciado pedia para que os alunos deixassem um espaço para a circulação de pessoas no evento e dois grupos se destacaram deixando tal espaço ao redor da quadra, enquanto que a maioria não disponibilizou um espaço específico; notando que o espaço da quadra já seria o suficiente, como podemos observar nas Figuras 5, 6, 7 e 8.



Figura 5 – Divisões da quadra de esportes do grupo A
Fonte: as autoras

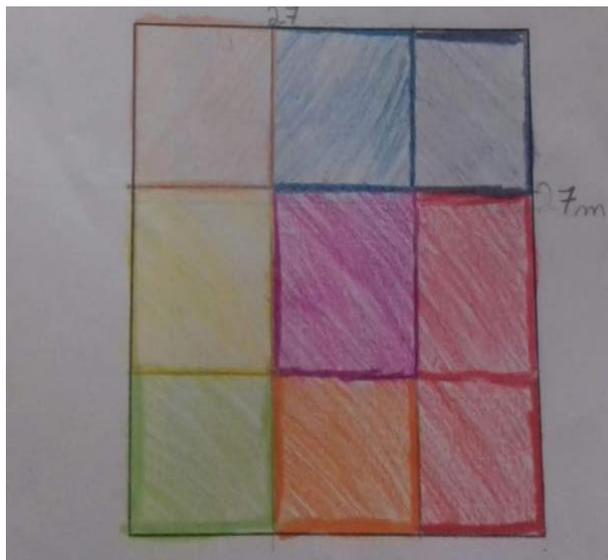


Figura 6 – Divisões da quadra de esportes do grupo B
Fonte: as autoras

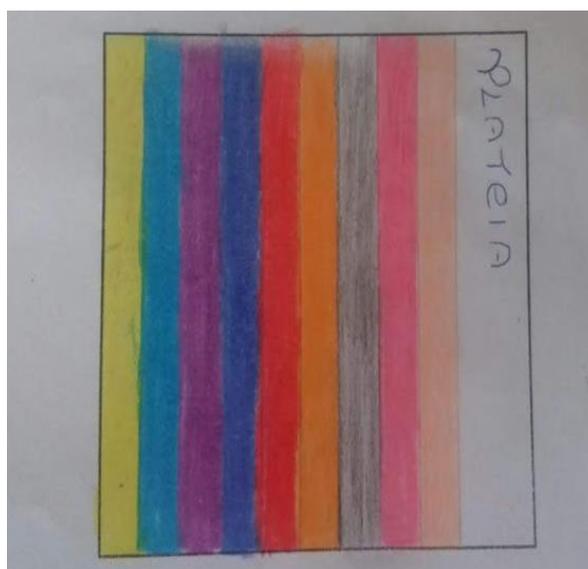


Figura 7 – Divisões da quadra de esportes do grupo C
Fonte: as autoras

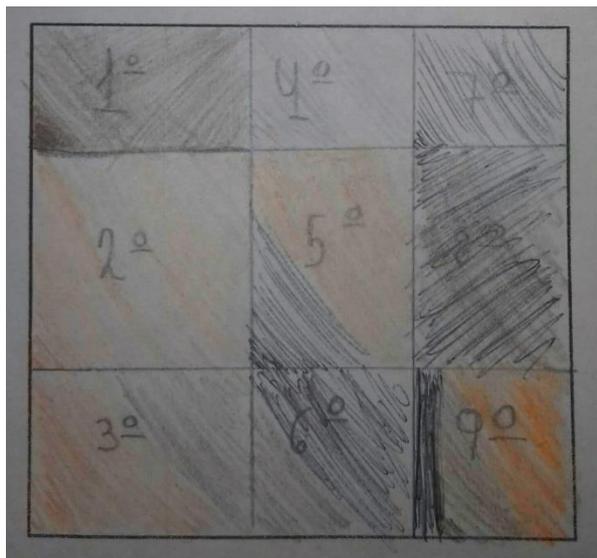


Figura 8 – Divisões da quadra de esportes do grupo D
Fonte: as autoras

O desenvolvimento da criatividade é perceptível, por exemplo, no caso da Figura 8, na qual um estudante não tinha lápis de cor suficientes e para distinguir as turmas, criou padrões distintos de representações, proporcionou ao indivíduo autonomia e uma certa forma de independência; outro exemplo é o estudante da Figura 7 que destinou um espaço para a plateia, considerando que era um festival e que todas as turmas, da história virtual, em algum momento irão precisar apresentar o tema deles. Tais habilidades são importantes para a evolução do processo de ensino-aprendizagem na área da Matemática.

Outras questões abordadas, foram relacionadas ao tamanho proporcional ou não dos espaços das turmas. A pergunta número um teve a intenção de fazer com que os alunos exibissem o seu raciocínio para realizar a divisão da quadra. A número dois teve como objetivo que os estudantes quantificassem a repartição das turmas, com a ideia de proporção. Por fim, a questão três tentou que eles representassem a pergunta dois de forma fracionária.

No momento destas questões, os estudantes também obtiveram diversas resoluções, pois a intenção era gerar o raciocínio de razões e relações em frações, ou seja, não existia o conceito de resposta “certa” ou “exata”.

Na primeira pergunta, muitos consideraram o espaço das turmas iguais; porém alguns alunos foram capazes de elaborar o desenho com espaços diferentes para cada turma, e conseqüentemente, de relacionar tais espaços com a ideia de razão e proporção.

As respostas da segunda questão variaram desde “esse espaço cabe nove vezes no todo”; “a turma ‘x’ cabe duas vezes na turma ‘y’”, como na Figura 5, até representações fracionárias, como “esse pedaço é $\frac{1}{9}$ do grande”. Na maioria dos casos os alunos constataram “todas as turmas terão um tema diferente, então todas merecem o mesmo espaço”. Uma das duplas

(Figura 5) constatou "os anos finais (sétimo, oitavo e nono anos) merecem mais espaço pois terão responsabilidades maiores do que os anos os mais novos".

Já na última pergunta, grande parte dos alunos foi capaz de representar seu raciocínio utilizando frações, respondendo a questão com "1/9".

Durante a aplicação da situação foi perceptível a discussão que os grupos de alunos tinham entre si da melhor maneira de dividir a quadra e também de como representar os espaços divididos de maneira proporcional. O diálogo que eles tiveram entre si possibilitou a reflexão deles acerca da atividade enriquecendo suas conversas a partir do compartilhamento de ideias e experiências. Enquanto os estudantes pensavam e rascunhavam a resolução desta situação eles podiam perceber observando a resolução dos colegas que não existia uma única resposta.

Além disso, os estudantes foram autônomos no processo de desenvolvimento da situação; eles próprios atuaram para a resolução da proposta dada a eles, ou seja, a situação gerou neles a necessidade de resolver o problema apresentado, apropriando-se dos conhecimentos pretendidos pelas professoras em formação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta situação foi possível trabalhar noções intuitivas de frações, razões e proporções. O estudo de frações é significativo pois pode desenvolver o raciocínio lógico, além de sua compreensão ser essencial para o estudo de outras áreas da Matemática como por exemplo: cálculo de áreas, estatística ou porcentagem. Estes conteúdos estão constantemente presentes no dia a dia do ser humano; seja na interpretação de dados estatísticos, na contagem de dinheiro, ou na interpretação de uma receita culinária.

Pode-se observar, no geral, o entendimento dos alunos, a familiaridade com o assunto, e valorização do trabalho em equipe, pois os estudantes estando acostumados com questões com apenas uma resposta correta queriam comparar as respostas com a dos colegas e notaram diferentes modos de resolver; gerando constante aprendizagem, abordando, a criatividade dos alunos em conjunto com o desenvolvimento de conceitos matemáticos.

Quando a situação de ensino foi desenvolvida com os outros participantes do projeto de extensão foi perceptível que esta história virtual abre diversas possibilidades para os professores que não desejam ficar submetidos apenas ao conteúdo de frações; eles podem trabalhar o conceito de áreas e áreas equivalentes, introduzir a geometria fractal (ideias de iteração, noção de infinito e a parte igual ao todo através de reduções), a criatividade, entre outros que porventura o docente queira e para isso ele apenas precisará escolher as "questões

certas” que norteiam os estudantes. Tais “questões certas” podem ser pensadas como questões que provoquem no estudante a necessidade de buscar a resolução de um problema, que ele próprio analise a situação proposta e consiga solucioná-la, apropriando-se do conteúdo ensinado pelo professor.

Com esta situação é possível abranger todos os critérios da Figura 1, que apresenta a Atividade Orientadora de Ensino, isto é, a atividade do professor entra na elaboração das perguntas ou da reformulação das histórias para conduzir o olhar do estudante para um conteúdo, e a atividade do aluno se dá à partir da motivação de solucionar o problema apresentado pelo professor. As operações para alcançar os objetivos, podem ser propostas da maneira que melhor se adequem nessas situações.

A participação na OPM e a possibilidade de desenvolver uma situação desencadeadora de aprendizagem para trabalhar com noções de frações, contribui para a formação de futuros professores na medida em que pode-se discutir coletivamente uma questão de ensino, um conteúdo matemático, e uma possibilidade teórica, no caso a Atividade orientadora de Ensino como base teórico-metodológica que fundamente a prática docente.

REFERÊNCIAS

CAVALIERI, Leandro. **Ensino das frações**. 2005. 54 f. Monografia (Especialização) – Curso de Especialização, Universidade Paranaense Unipar, Umuarama, 2005. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA_Monografia_Cavaliere.pdf>. Acesso em: 20 maio 2019

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. A Atividade de Ensino como Unidade Formadora. **Bolema**, Rio Claro, v. 11, n. 12, p. 29-43, 1996a. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4291951/mod_resource/content/1/Texto%205%20Manoel%20Oriosvaldo%20de%20Moura.pdf>. Acesso em: 20 maio 2019.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. et. al. **Controle da variação de quantidade. Atividades de ensino**. Textos para o ensino de Ciências nº 7. Oficina Pedagógica de Matemática. São Paulo: USP, 1996b.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO: unidade entre ensino e aprendizagem. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, jan./abr., 2010. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/download/3094/3022>>. Acesso em: 20 maio 2019.

NUNES, Raquel Sofia Rebelo. **Geometria Fractal e Aplicações**. 2006. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino Matemática, Matemática Pura, Faculdade de Ciências da

Universidade do Porto, Porto, 2006. Disponível em:
<<https://www.fc.up.pt/pessoas/jfalves/Teses/Raquel.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2019

PADILHA, Regina Célia Habib Wipieski. Criatividade no ambiente escolar. Guarapuava: Unicentro, 2014. Disponível em:
<<http://repositorio.unicentro.br:8080/jspui/bitstream/123456789/975/5/Criatividade%20no%20ambiente%20escolar%20%282%29.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2019.