VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA

ULBRA – Canoas – Rio Grande do Sul – Brasil.

04, 05, 06 e 07 de outubro de 2017

Relato de Experiência

EXPERIMENTANDO RECEITAS DE FUBÁ E TANGRAM NO ENSINO DE FRAÇÕES: REFLEXÕES SOBRE SER ALUNO E SER PROFESSOR EM UM CONTEXTO DE INVESTIGAÇÃO

Guilherme Vier[1]

Caroline Dal Agnol[2]

Bruna Sachet[3]

Educação Matemática no Ensino Médio

Resumo: O texto relata uma experiência vivenciada por alunos da graduação de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul na disciplina de Estágio em Educação Matemática I. A proposta relatada foi desenvolvida em uma escola pública de Porto Alegre em forma de oficinas em turmas de primeiro ano da Educação de Jovens e Adultos, tendo por objetivo desenvolver o conceito de fração e as relações parte - todo. É feita análise e discussão sobre a relação entre o ambiente de aprendizagem da proposta e os conhecimentos construídos pelos alunos nesse ambiente, além de serem brevemente abordados os processos de avaliação utilizados. Como conclusões, o ambiente de aprendizagem viabilizou aos alunos uma visão contextualizada do conceito de frações, autonomia e protagonismo no processo de aprendizagem, compreender e manipular frações por meio dos conceitos de unidade e relação parte - todo, além de viabilizar, conjecturar e validar hipóteses sobre medidas e proporcionalidade de áreas por meio de sobreposição de figuras e comparações, o que se refletiu em estruturas de argumentação matemática escrita.

Palavras Chaves: Ensino de frações. Tangram. Trabalho em grupo. Diálogos. Avaliação.

INTRODUÇÃO

Pensando no contexto de sala de aula da maioria das escolas brasileiras a partir de Paulo Freire, percebe-se semelhanças quanto à configuração de tais salas, a saber, alunos enfileirados e sentados separadamente, o professor como autoridade única que elege os conteúdos e assuntos válidos no processo de ensino-aprendizagem, considerando ainda que a "única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos [de conteúdos], guardá-los e arquivá-los" (Paulo Freire, 1998, p.66). Skovsmose (2000) entende que existe um contrato implícito na sala de aula tradicional, seguido por alunos e professores, e fazendo com que

[1] Licenciando em Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. gv.vier@gmail.com

[2] Licencianda em Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. carolinedalagnol@gmail.com

[3] Licencianda em Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. sachetbruna@gmail.com

perspectivas e questões dos alunos que fogem da matemática formal descolada da realidade sejam ignoradas e/ou repreendidas.

Contrapondo esta lógica, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN-EM),

> "o currículo do Ensino Médio deve ser estruturado de modo que o aprendizado não seja centrado na interação individual de alunos com materiais instrucionais, nem se resuma à exposição de alunos ao discurso professoral, mas se realizar pela participação ativa de cada um e do coletivo educacional numa prática de elaboração cultural". (PCN-EM II, 2000, p. 7.)

Ainda, Alrø e Skovsmose (2006) compreendem que em ambientes de cooperação investigativa (alunos investigando conjuntamente um problema real[4]), o diálogo aliado à investigação matemática proporciona aos alunos conjecturar proposições sobre a proposta e/ou conceitos envolvidos e validá-las ou refutá-las, eles próprios, ou compartilhando e discutindo-as com seus colegas.

Embasada nos autores e no intuito de construir um ambiente de aprendizagem[5] que aliasse trabalho coletivo e matemática contextualizada, a proposta foi realizada no refeitório do colégio, no intuito de fazer um bolo (relacionando a matemática pura com algo externo à ela), além de alunos e professores se apropriarem de espaços físicos que a escola dispõe e que por muitas vezes não são pensados como espaços de sala de aula e, por consequência, de aprendizagens; desta forma repensa-se espaços escolares. Além disso, o fato de pensar a matemática escolar contextualizada com experiências de mundo dos alunos, e não de forma descolada, possibilita ao aluno criações de redes de significados e compreensão de conceitos e definições matemáticas de forma mais ampla e contextualizada para além da matemática pura, muitas vezes a única que circula pelas aulas de matemática nas escolas. A proposta também foi pensada para ser aplicada em grupos a fim de possibilitar e incentivar o diálogo entre os alunos de cada grupo.

Desenvolvida por licenciandos em Matemática na disciplina de Estágio em Educação Matemática I da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a proposta foi aplicada em turmas de primeiro ano da Educação de Jovens e Adultos, em uma escola

---

[4] Conceito de realidade entendido conforme Skovsmose (2000).

[5] Conceito entendido conforme Skovsmose (2000).

estadual do município de Porto Alegre, RS. Teve por objetivo trabalhar frações e suas representações decimais tendo como apoio os conceitos de frações equivalentes, unidade e relação parte - todo.

No que segue o texto, na seção 2 exibimos o relato de experiência de elaboração e prática da proposta e análises dos relatos escritos dos alunos. Na seção 3, apresentamos as considerações finais e por fim, na última seção, as referências bibliográficas.

RELATANDO A EXPERIÊNCIA E ANALISANDO OS DADOS

Os professores iniciaram a atividade de estágio na escola em um processo de conhecimento, e posterior experimentação, dos espaços escolares. Conheceram os espaços físicos como biblioteca, quadras, salas de aulas, conversaram com professores, diretoria, setor pedagógico, procuraram saber a respeito do plano político pedagógico da escola. Dentre esses movimentos tiveram a primeira conversa com a professora de matemática do Ensino Médio sobre as turmas. Uma conversa sobre os conteúdos e as dificuldades, segundo ela, dos alunos, em entender as quatro operações básicas com conjuntos numéricos, especialmente frações, na qual, também descreveu as turmas de primeiro ano como turmas com diversas defasagens do ensino fundamental.

Com essas informações as primeiras “pulgas” atrás da orelha apareceram. Estaria o problema nos alunos que “não conseguem” entender o conceito de fração e aplicá-lo a situações-problema ou estaria isso ligado a uma possível aula engessada que não saía de definições formais avulsas e desconexas? Após observar uma aula de matemática com uma das turmas de primeiro ano que se enquadrou perfeitamente no paradigma do exercício[6] e repetição mecânica de processos apresentados pela professora, o questionamento se fortaleceu. Em paralelo a esse processo de germinação de ideias, antes do horário de aula dos alunos, os professores se disponibilizaram a atendê-los em forma de monitoria, para possíveis dúvidas sobre conteúdos de matemática e outras disciplinas. Nestas monitorias, notava-se interesse em aprender e resolver as questões, por parte dos alunos. Com discussões sobre os

[6] Configuração de aula dada em dois momentos: o primeiro de exposição de conteúdos pelo professor e o segundo de resolução de exercícios pelos alunos.

processos, mesmo que mecânicos, os mesmos resolviam as questões e saiam satisfeitos.

Com este cenário pensou-se na criação de uma oficina como ambiente de aprendizagem sobre frações em que os alunos, por meio de experimentações e práticas, usassem frações para resolver algum problema não ligado exclusivamente a elas. Assim, a atividade se deu em dois momentos: “Ateliê do fubá” que consistiu na produção de um bolo de fubá; e “Pensando frações com Tangram[7]: construir quadrados com as peças do Tangram a partir de conjecturas e testes de validação.

O objetivo dos professores com essa proposta, passava longe de algo expositivo e com os mesmos no centro do processo de ensino-aprendizagem, por entenderem que isso não difere do paradigma do exercício. Como possibilidade, pensou-se então em fazer do refeitório um espaço também de aula em que fosse possível integrar conceitos matemáticos a uma prática cotidiana (cozinhar) e que se propusesse divertida, evidenciando a presença da matemática para além daquela descontextualizada. Com o intuito de desenvolver os conceitos de unidade e relação parte - todo, o Tangram foi escolhido pelo fato de ser possível relacionar as áreas das peças a partir da área de uma delas. O objetivo foi os alunos relacionarem as áreas das figuras com frações, estabelecendo uma das áreas de figura como unidade e usando a relação parte - todo para determinar as demais a partir da primeira figura, comparando de forma visual e através de sobreposição, as áreas.

Para o primeiro momento utilizou-se uma receita de bolo dada abaixo:

Receita de Bolo de milho com coco:
Para a base:
2 colheres de sopa bem cheias de margarina (20g)
4 gemas
1 caneca de açúcar; bater a base bem até ficar esbranquiçada (250g)

Para incorporar à base:
1 caneca de polentina (250g)
2 canecas de farinha de trigo (500g)
1 caneca de leite (300ml)

Para incorporar ao que está acima:
2 colheres de fermento em pó (20g)

[7] Jogo chinês muito antigo chamado “Chi Chiao Pan” que significa “jogo dos sete elementos” ou “sete pratos da sabedoria”.

4 claras; bater tudo e assar em forno (180º, 35-40min) pré-aquecido .

Para recheio e cobertura (metade para cada):
1 caixa de leite condensado (395g)
1 garrafinha de leite de coco (100ml)
1 pacote de côco ralado (100g)

Para o segundo momento, foram criados quatro tangram’s de papelão de 1m² semelhantes ao abaixo:

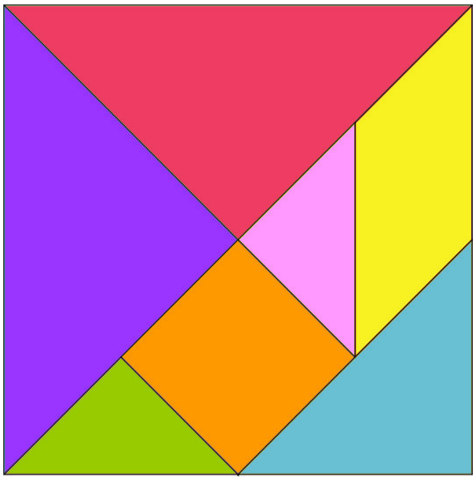


Figura 1: Tangram.
Fonte: Google Imagens.

Durante o processo de elaboração da oficina a questão do cronograma se fez presente. À medida em que foram criando a atividade, os professores perceberam que a autonomia dos alunos estava diretamente ligada ao tempo da proposta. Era pretendido realizar duas atividades em uma hora e meia, então foi montada uma folha a ser entregue aos alunos com a receita e os passos para a realização do primeiro e segundo momento pelos grupos. Mesmo que pudessem se movimentar dentro de cada questão, pensando a sua maneira e discutindo com os colegas, estavam condicionados aos passos definidos pelos professores. Não fixar esses passos possibilita outros percursos de estrutura de raciocínios uma vez que isso influencia no processo de conjecturar e argumentar dos alunos.

Mas e quanto à avaliação? Foi pensada uma avaliação conjunta de três eixos: Comprometimento, autonomia e conhecimento. O primeiro diz respeito ao envolvimento dos alunos no processo e ao interesse em investigar, explorar e interpretar contextos que se apresentam os números racionais; o segundo a observar as estratégias utilizadas pelos alunos e sua atuação em sala de aula para organizar-se de forma independente na resolução dos problemas; e a terceira em investigar as ferramentas usadas pelos alunos na resolução dos desafios, nas criações de hipóteses e nas construções de conceito.

Ao passo que permite observar e interpretar a aprendizagem de forma mais completa e ampla, entendendo desenvolvimento de autonomia e relações interpessoais também como aprendizados, por outro lado exige dos professores um olhar atento e sensível às conjecturas e proposições dos alunos. De certa forma, para que se consiga avaliar o processo dessa forma deve-se estar o máximo possível atento às perspectivas dos alunos, como argumentam AlrØ e Skovsmose (2006).

Ateliê de fubá

Inicialmente foi apresentada a proposta “Fazendo um bolo de fubá” aos alunos e foi orientado para que a turma se dividisse em 4 grupos, desta forma cada grupo ficou responsável por pensar na realização de 1/4 da receita do bolo. Por consequência, o conceito de fração estava introduzido na atividade. O olhar de curiosidade e empolgação estava presente, logo no primeiro instante, quando foi mostrado a eles que o bolo ia ser feito e que eles iriam informar as medidas necessárias para 1/4 de cada ingrediente.

Os professores interviram quando necessário com perguntas, sobre as quantidades utilizadas, que possibilitassem a visualização da relação parte-todo presente no processo de dividir a receita e a multiplicação de frações por números que não a unidade, por exemplo, encontrar a quarta parte de 1 caneca de polentina. Quando não era necessária a intervenção dos professores, os alunos eram incentivados a discutir em grupo, no intuito de criar um ambiente em que os mesmos se sentissem confortáveis a exercer a sua autonomia em conjunto no desenvolvimento das atividades. É importante salientar que isso difere de uma aula em que o professor apresenta sua resolução sobre as questões e a torna única, não abrindo espaço para que os alunos apresentem e debatam suas perspectivas. O objetivo era o de fazer da oficina algo livre no sentido de reflexões realizadas pelos discentes, oportunizando discussões em grupo em função construção da atividade. Possibilitar a eles visualizar e trabalhar com diferentes representações de uma fração.

O corpo de professores era formado por cinco estagiários, quatro deles ficaram responsáveis cada um por um grupo e o quinto na elaboração do bolo. Num primeiro momento os grupos pensaram em dividir a receita na quarta parte e, por consequência, na quarta parte de cada ingrediente. Após, se dirigiram ao quinto professor para apresentar as suas medidas dos ingredientes e colocá-las no recipiente do bolo, usando como medida de comparação um copo medidor, com medidas em ml, e xícaras. Ao final desse processo, a receita do bolo estava completa e o quinto professor o colocou para assar. Enquanto o bolo não estava pronto, os grupos se detiveram em pensar as quantidades dos ingredientes para agora duplicar a receita do bolo.

Ao passo que avançavam na realização dos itens da atividade, os 4 grupos anotavam seus raciocínios e respostas em folha. A receita do bolo de fubá informava a quantidade em unidade e em gramas de cada ingrediente, por exemplo, 2 colheres de margarina – 20 gramas. Temos a quantidade em forma de unidade (2 colheres) e a quantidade em gramas (20 g). Com isso, pretendia-se encontrar maneiras distintas de raciocínio e estruturas de raciocínios e, por consequência, de resolução.

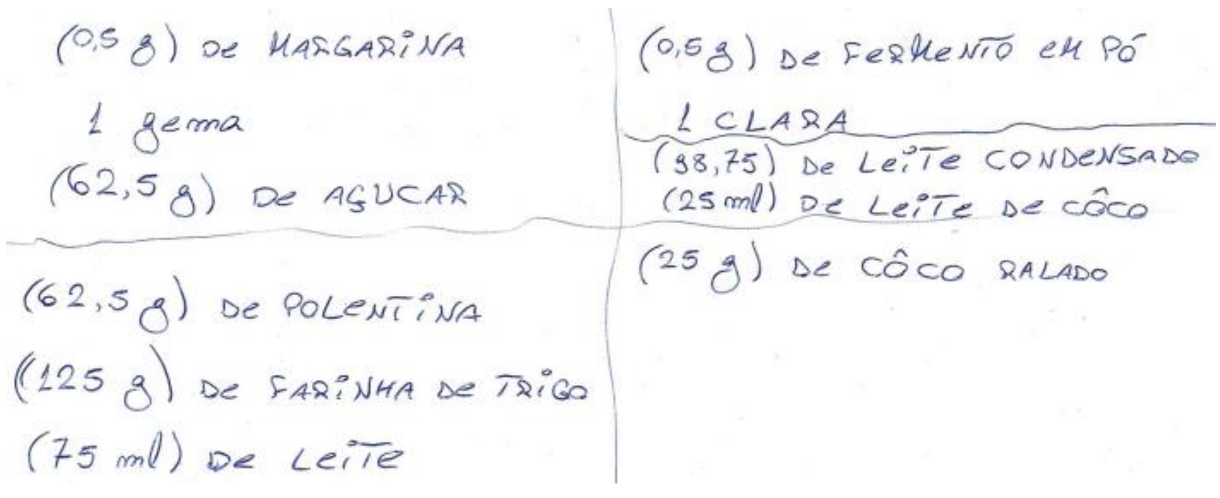


Figura 2: esquema de raciocínio utilizado pelo grupo 2.
Fonte: Acervo dos autores.

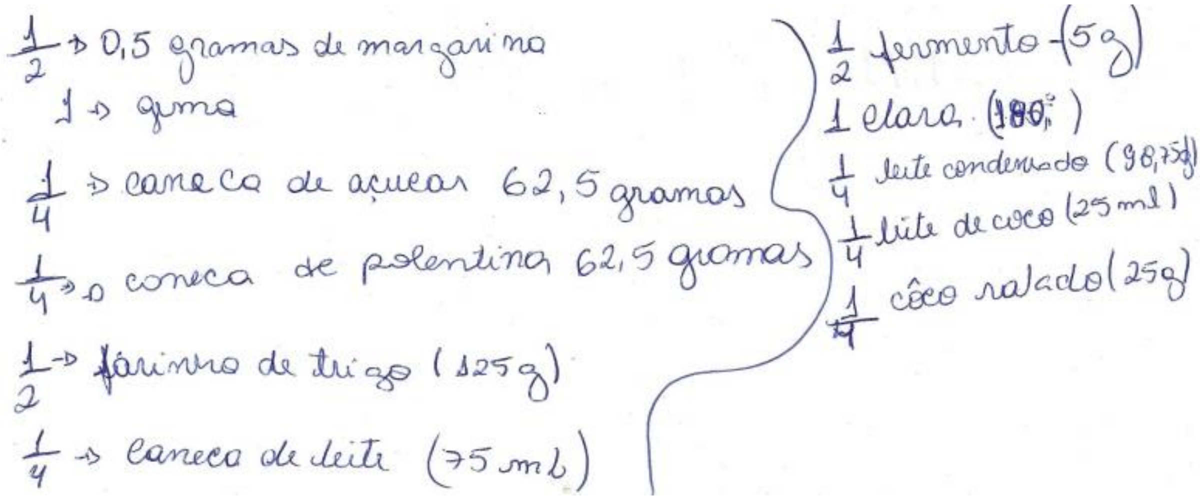
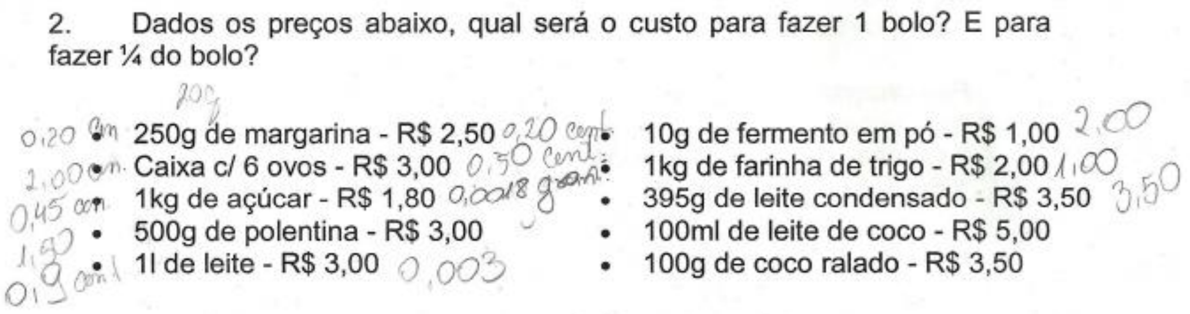


Figura 3: esquema de raciocínio utilizado pelo grupo 1.
Fonte: Acervo dos autores.

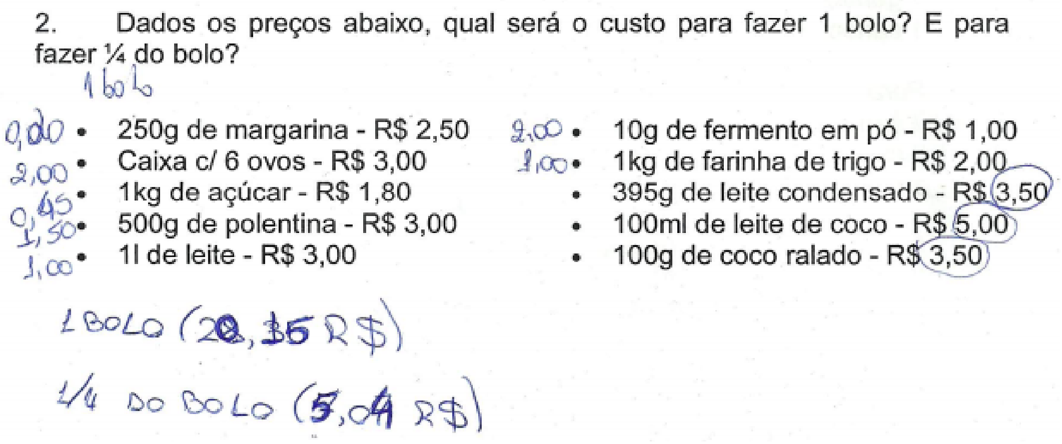
Para análise foram considerados os relatos escritos de dois dos quatro grupos formados na oficina com a segunda turma de 1º ano. É possível perceber, como nas Figuras 2 e 3, basicamente duas linhas de resolução quanto à estrutura das respostas na divisão da receita para encontrar a quarta parte: 1) Uma na qual alguns estudantes apresentaram uma linha de raciocínio que considerava somente a quantidade em gramas e por consequência, encontrava como resultado não uma fração, mas sim um valor de quantidade em gramas. 2) Outra, na qual apresentaram duas formas de resposta para cada ingrediente: colocando a quantidade correspondente à unidade e dividindo por quatro, tendo assim a fração equivalente, e, encontrando a quantidade em gramas, utilizando a mesma operação, que é dividir por 4.

Ainda, identifica-se uma linha de raciocínio comum a todas as respostas: No processo de dividir a quantidade dos ingredientes em quatro partes, os estudantes multiplicaram as quantidades por ¼ encontrando a quarta parte em gramas.


2. Dados os preços abaixo, qual será o custo para fazer 1 bolo? E para fazer ¼ do bolo?

- 250g de margarina - R$ 2,50
- Caixa c/ 6 ovos - R$ 3,00
- 1kg de açúcar - R$ 1,80
- 500g de polentina - R$ 3,00
- 1l de leite - R$ 3,00
- 10g de fermento em pó - R$ 1,00
- 1kg de farinha de trigo - R$ 2,00
- 395g de leite condensado - R$ 3,50
- 100ml de leite de coco - R$ 5,00
- 100g de coco ralado - R$ 3,50

Figura 4: Raciocínio do grupo 1 ao calcular o custo para a quarta parte do bolo.
Fonte: Acervo próprio dos autores.


2. Dados os preços abaixo, qual será o custo para fazer 1 bolo? E para fazer ¼ do bolo?

1 bolo

- 250g de margarina - R$ 2,50
- Caixa c/ 6 ovos - R$ 3,00
- 1kg de açúcar - R$ 1,80
- 500g de polentina - R$ 3,00
- 1l de leite - R$ 3,00
- 10g de fermento em pó - R$ 1,00
- 1kg de farinha de trigo - R$ 2,00
- 395g de leite condensado - R$ 3,50
- 100ml de leite de coco - R$ 5,00
- 100g de coco ralado - R$ 3,50

1 BOLO (20,15 R$)

1/4 DO BOLO (5,04 R$)

Figura 5: Raciocínio do grupo 2 ao calcular o custo para a quarta parte do bolo.
Fonte: Acervo próprio dos autores.

Por outro lado, ao solicitar para calcular inicialmente o preço de 1 bolo e depois de 1/4 percebe-se dois padrões de resposta distintos: o grupo 1 (Figura 4) anota de cada lado dos ingredientes dois valores diferentes, o que sugere que estão calculando o preço para 1 bolo e ¼ de bolo simultaneamente; já o grupo 2 calcula primeiro o preço de 1 bolo e depois o divide para obter o preço de ¼ usando implicitamente o fato do produto ser distributivo perante a soma no conjunto dos números racionais.

Pensando frações com Tangram

Enquanto o bolo estava assando, os alunos iniciaram o segundo momento da proposta, o “Pensando frações com Tangram”. Os professores apresentaram ao seu grupo as peças do Tangram confeccionadas em papelão e pediram para que os grupos formassem quadrados com as peças, inicialmente com duas, após com três, até 5 peças, ou o que conseguissem dentro do tempo estipulado para a atividade.

Figura 6: Quadrados formados com até quatro peças do Tangram. Fonte: *http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=25696*

Para a resolução dos problemas propostos estão implícitos conceitos de geometria como ângulo reto, soma de ângulos adjacentes igual a noventa graus e definição de quadrado. Dessa forma, nesse processo os professores orientaram e questionaram quando necessário sobre esses conceitos para que os alunos através de tentativa e erro e conjecturas construíssem os quadrados. Ainda, após cada construção, os professores questionaram acerca da relação das áreas das peças do Tangram com áreas de figuras formadas por elas como triângulos, quadrados, paralelogramos e trapézios (Ver Figura 1), buscando explicitar relações em formas de fração, como por exemplo “o quadrado é formado por dois triângulos iguais, logo a área do quadrado é o dobro da área de cada triângulo, ou ainda, o triângulo tem metade da área do quadrado”.

Nível 3: Construir um quadrado com apenas quatro peças do Tangram;

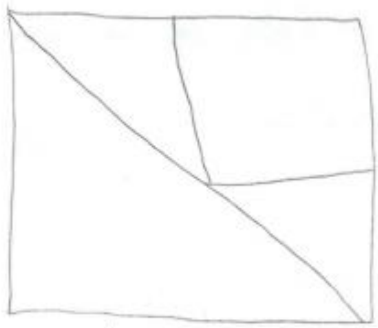


Figura 7: esboço feito pelo grupo 1 do quadrado formado de três figuras por eles.
Fonte: Acervo dos autores.

2) Analise os tamanhos de cada peça. O que ocorre quando realizamos a sobreposição do triângulo menor no triângulo médio? E do triângulo médio no triângulo maior? É possível expressarmos um número que representa essa relação de sobreposição? O menor é 1/2 do médio, e o médio é 1/2 do maior.

Figura 8: resposta do grupo 2 à questão 2 do segundo momento.
Fonte: Acervo dos autores.

Em função do tempo restante ser curto, metade dos grupos não descreveram sua linha de raciocínio do segundo momento da atividade, apenas suas respostas finais, em texto escrito e esboços das figuras. A partir das demais respostas, identificamos relações entre frações e o entendimento dos alunos sobre áreas de figuras planas, em especial o triângulo. Com base na figura 8 percebe-se que o grupo diferencia os triângulos a partir de suas áreas: o menor é o de menor área, o médio é o de área intermediária e o grande é o de maior área, visto que são três tipos de triângulos retângulos no Tangram.

Identifica-se também relações entre as áreas por meio de frações como, por exemplo, o triângulo pequeno é ½ do triângulo intermediário visto que cabe duas vezes dentro dele. Essas conclusões dos alunos foram obtidas por meio de sobreposições das figuras do Tangram e de avaliações visuais diretas, assim como também são produtos dos diálogos entre os integrantes do grupo. Ainda, no processo de compreender o triângulo pequeno como ½ do intermediário está implícito o processo de eleger a área do triângulo intermediário como a unidade e a do pequeno como a metade dessa unidade (½ * 1) e, por consequência, a relação parte - todo (metade - unidade).

3) O que ocorre ao sobrepor os triângulos menores no paralelogramo? E quanto a sobrepor no quadrado? O que podemos concluir? os triângulos são 1/2 do paralelogramo e do quadrado. Podemos concluir que quadrado e paralelograma se equivalem.

Figura 9: resposta do grupo 2 à questão 3 do segundo momento.
Fonte: Acervo dos autores.

4) É possível expressarmos um número que representa a região que o triângulo menor ocupa no Tangram, ou seja, quando as 7 peças estão posicionadas?

Em relação ao quadrado grande, esses dois triângulos pequenos formam um quadrado pequeno, que equivale a $\frac{1}{4}$ do quadrado grande e o triângulo menor sobre o triângulo grande, também equivale a $\frac{1}{4}$.

Figura 10: resposta do grupo 1 à questão 3 do segundo momento.
Fonte: Acervo dos autores.

Ainda, nas Figuras 9 e 10, os grupos apresentam estrutura lógica de argumentação ao passo que utilizam da propriedade de transitividade para chegar às suas conclusões, o que indica reflexões acerca dos conceitos de fração, área e desenvolvimento no processo de relacionar as áreas das figuras relacionando mais de duas figuras ao mesmo tempo por intermédio da figura unidade.

REFLEXÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Voltando à pergunta “Estaria o problema nos alunos que “não conseguem” entender o conceito de fração e aplicá-lo a situações-problema ou estaria isso ligado a uma possível aula engessada que não saía de definições formais avulsas e desconexas?”, a resposta é que o problema não estava nos alunos, pois não estava em indivíduos específicos e sim na abordagem. As análises feitas acima sugerem que o ambiente de aprendizagem proposto pela atividade possibilitou aos alunos uma visão contextualizada do conceito de fração, visto que foi relacionado aos atos de fazer um bolo e de comparação de áreas de figuras planas; autonomia e protagonismo no processo de aprendizagem, já que a posição dos professores está descentralizada e o diálogo é incentivado; compreender o conceito e manipular frações utilizando conceitos de unidade, relação parte - todo e também propriedades relacionadas às operações entre as frações, pois a presença de elementos físicos de comparação, copo medidor e figuras do Tangram, permitiu conjecturar e validar (ou refutar) hipóteses sobre proporções de medidas por meio de visualização e comparação; e reflexões sobre os conceitos de fração e área que levaram a estruturas de argumentação.

Alrø e Skovsmose (2006) concluem que o cronograma é um obstáculo à aprendizagem dos alunos, tendo em vista que algumas perspectivas e ideias dos alunos são ignoradas em favor do tempo a ser vencido. Na análise dos relatos escritos foi percebida uma única linha de raciocínio nas respostas da primeira questão primeiro momento da atividade. Um questionamento pertinente é o porquê dessa unicidade. Presume-se ser resultado do cronograma curto da atividade. Dessa forma quando questionados pelos alunos sobre o processo de encontrar a quarta parte das medidas, os professores por vezes sugeriram esta linha de raciocínio para que o primeiro momento da atividade não se estendesse a ponto de não ser possível a realização do segundo. Disso é possível pensar que na medida em que o tempo da atividade se estendesse, possivelmente determinados raciocínios e perspectivas dos alunos que antes não foram consideradas agora seriam, o que implicaria em possíveis aprofundamentos e melhor compreensão dos conceitos matemáticos que permeiam a atividade.

Por outro lado, no segundo momento da atividade, quando os professores apenas questionaram sobre as relações entre as áreas não sugerindo formas de resolução, grupos puderam refletir sobre frações, áreas e suas propriedades chegando a uma linguagem argumentativa. A forma com a qual o professor se expressa e se coloca em aula, como forma de convite ou de imposição, varia e modifica a quais conclusões os alunos podem chegar, se ficarão condicionados às do professor ou se criarão as suas próprias; o que faz dos professores dessa proposta, cientes da importância de sair da sua zona de conforto em sala de aula e vigilantes em perceber os indícios de raciocínios e do cuidado em não os desconsiderar.

As análises feitas apontam a proposta como viável e com avaliação positiva na medida em que os objetivos iniciais foram alcançados e em que incentivou a cooperação, o diálogo e resultou em reflexões sobre os conceitos abordados, mesmo tendo o tempo como obstáculo.

Alrø e Skovsmose (2006) também afirmam que avaliação pode ocorrer de diversas formas. Ao término da proposta compreende-se o quão importante é estar atento aos alunos e suas perspectivas para que a avaliação possa ser o mais completa possível. Para além das avaliações citadas na segunda seção, percebeu-se outras mais pontuais: os professores avaliaram os alunos ao passo em que ao receberem respostas pelos seus questionamentos, acerca da atividade, avaliavam estas respostas para continuar suas perguntas, instigando o raciocínio dos alunos; os alunos avaliaram seus colegas de grupo ao confrontar ou concordar com suas ideias, isto é, o ato de discutir as perspectivas dos colegas perpassa por avaliação do que está se escutando; o relato escrito que foi utilizado para esboçar e desenvolver os raciocínios, contendo também as respostas finais às questões propostas. Ainda que não tenha ocorrido avaliação formal, entende-se que as avaliações identificadas formam um conjunto capaz de avaliar a aprendizagem não apenas baseada na resposta final, mas no processo todo por meio de análise dos diálogos.

Na maioria dos relatos escritos os alunos apresentaram apenas suas respostas finais, portanto conclui-se que não são suficientes para compreender todo o processo de esquematização e argumentação que os grupos realizaram até chegarem nas respostas dos relatos. Uma possibilidade futura é a de gravar os áudios dos diálogos dos grupos e transcrevê-los para assim analisar os processos de raciocínios, e como acontecem, de forma mais precisa.

Para após a proposta, para o futuro, o grupo de professores inspira-se em Rubem Alves, que em entrevista (2011), destaca que “essa é a situação certa para o ensino, quando o que o professor fala provoca a curiosidade do aluno, o aluno interage, o aluno pergunta. [...] A missão do professor é provocar o espanto, provocar a curiosidade”. O sentimento de curiosidade, o entusiasmo pelo novo nos olhos e os questionamentos dos alunos motivam a continuar as reflexões sobre as práticas enquanto professores abertos a perceber o outro em sua singularidade e assim pensar as aulas como ambientes em que seja possível construir conhecimentos matemáticos de forma coletiva a partir das percepções de mundo de cada aluno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática.** 2ª edição. Minas Gerais: Autêntica Editora, 2006.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 6ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

PORTAL BRASIL. Rubem Alves. **O papel do professor.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=_OsYdePR1IU>. Acesso em: 12 maio 2017.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA – MEC/SEMTEX. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN-EM).** Brasília, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. **Bolema**, v.13, n.14, 66-91, 2000.