

AS INTERAÇÕES NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMA MATEMÁTICO EM PEQUENO GRUPO

Flávio Nazareno Araújo Mesquita

Universidade Federal do Pará

flavio.nam@hotmail.com

Patrícia Feitosa Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-PA

pat.feitosa@yahoo.com.br

Janes Kened Rodrigues dos Santos

Universidade federal do Pará

janeskened@yahoo.com.br

RESUMO:

Este relato de experiência se constitui em uma análise da construção de conhecimentos a partir da resolução de um problema realizado em uma aula com um pequeno grupo de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. Durante a resolução do problema foram abordadas as noções de unidade de comprimento e área e a relação de não proporcionalidade entre área e perímetro. São destacados os passos da construção coletiva de conhecimentos e o papel das interações entre os alunos e destes com o professor em cada etapa da resolução do problema. Os resultados mostram que a interação entre os alunos em pequeno grupo favoreceu o surgimento de propostas para a resolução do problema proposto e o direcionamento do conteúdo que foi desenvolvido em aulas posteriores.

Palavras-chave: Resolução de problema; Trabalho em grupo; Interações entre alunos; Cooperação.

1. Introdução

O estudo de áreas e perímetros na 5ª série do Ensino Fundamental é não raramente abordado como a última unidade pelos professores de matemática na escola, tendo em vista que a ênfase nesta série é dada à aritmética, que toma conta de quase todo o período letivo. Contudo, a geometria está associada ao estudo de aritmética e, dessa maneira, pode-se trabalhar desde o início de um ano letivo com ideias geométricas. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 51)

O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc.

Nesse sentido, buscamos investigar como se desenvolvem ações, tanto dos alunos quanto de um professor, que podem introduzir ideias de unidade de medida de área e perímetro e a verificação de uma relação não proporcional entre essas duas medidas.

O enfoque na geometria traz à tona conceitos formados na escola e contempla também conhecimentos formados socialmente fora dela, o que pode tornar a aprendizagem mais prazerosa e com maior significado para os alunos. A resolução de problema em geometria se configura como uma atividade que parece buscar relacionar esses conhecimentos para sua melhor compreensão e a (re) construção de outros. Desta forma os PCN (BRASIL, 1998, p.52) recomendam que:

As atividades em que as noções de grandezas e medidas são exploradas proporcionam melhor compreensão de conceitos relativos ao espaço e às formas. São contextos muito ricos para o trabalho com os significados dos números e das operações, da ideia de proporcionalidade.

Assim, procuramos selecionar uma atividade em geometria na forma de um problema que oportunizasse a discussão entre os alunos em pequenos grupos e a busca coletiva da solução, apoiados pelo professor.

No que diz respeito ao trabalho em pequenos grupos, Colomina e Onrubia (2004) discutem as contribuições desse tipo de trabalho para o desenvolvimento do espírito de cooperação entre alunos.

Para Piaget (1998, p. 144) a cooperação *constitui a condição indispensável para a constituição plena da razão*. Nesse sentido, optamos por realizar a tarefa com um grupo pequeno a fim de favorecer a ação cooperativa, pois este gera menos perda de foco e facilitam o diálogo entre os alunos incentivando a participação mais efetiva dos mesmos. Tacca (2006, p. 49) entende que

A participação ativa em sala de aula não está na seqüência das ações empreendidas, mas na possibilidade de as pessoas que compartilham esse espaço, expressarem seus pensamentos e ouvirem a comunicação do outro, tendo em vista uma construção conjunta de conhecimento.

Além disso, a interação social em sala estimula os alunos a compreender a necessidade de respeitar a opinião uns dos outros e a conquistarem seus espaços desenvolvendo o senso de justiça, central para o desenvolvimento moral.

Colomina e Onrubia (2004) enfatizam duas conclusões gerais ao reverem resultados de estudo de trabalhos em pequenos grupos: a primeira é a constatação de efeitos positivos

das estruturas cooperativas em relação às de caráter competitivo ou individualista, que foram evidenciados tanto no rendimento acadêmico quanto em aspectos atitudinais e motivacionais. A segunda conclusão é que os bons resultados de situações cooperativas não se revelam de forma uniforme. Só a análise minuciosa das interações entre os alunos pode esclarecer os processos e condições através dos quais a organização cooperativa favorece a aprendizagem. Colomina, Ornuvia in Coll e Palacios (2004, p. 281-282, grifos no original) também destacam que:

Delimitar em que condições se dá a efetividade do trabalho cooperativo, e, sobretudo explicar essa efetividade, requer ir além da aproximação “de caixa preta” típica dos trabalhos que estamos considerando, baseados no contraste entre situações cooperativas e não-cooperativas unicamente a partir de medidas finais dos resultados de aprendizagem obtidos pelos alunos, sem considerar os processos interativos propriamente ditos ocorridos durante o trabalho em grupo.

Buscamos, assim, captar as discussões dos alunos e a intervenção por meio de gravação de vídeo a fim de analisarmos a construção da solução do problema e dos conhecimentos geométricos pelos alunos.

Na intervenção do professor sua abordagem comunicativa pode variar entre formas dialógicas ou de autoridade favorecendo ou não a ajuda necessária para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

A interação professor-aluno se configura como uma ferramenta para reflexão da própria prática em sala de aula (MORTIMER e SCOTT, 2003). Um aspecto central da atuação do professor em sala de aula é a abordagem comunicativa que ele adota durante as aulas. Mortimer e Scott (2003) identificaram quatro classes de abordagens comunicativas em uma aula, que podem ser evidenciadas dependendo do tipo do discurso que surge entre professor e alunos ou entre alunos. As abordagens podem ser do tipo interativo/ dialógico, não interativo/ dialógico, interativo/ de autoridade e não interativo/ de autoridade. O discurso dialógico se dá quando ocorre a consideração de mais de um ponto de vista relacionado com um assunto determinado. Esse discurso pode ser interativo, quando mais de um sujeito tem participação ativa, ou não-interativo, se apenas um sujeito participa ativamente. Já o discurso de autoridade, configura-se pela presença de apenas um ponto de vista (o científico). Este discurso pode ser também interativo e não-interativo.

4. A metodologia

O trabalho foi desenvolvido em uma turma da 5ª série do ensino fundamental de uma escola da rede particular de ensino, na cidade de Belém-PA. A turma era composta por 32 alunos, na faixa etária entre 10 a 12 anos. Durante a atividade os alunos foram organizados em trios. Dois destes trios foram acomodados em uma sala isolada, pois o ruído feito pelos outros alunos da turma não favorecia a captura adequada de áudio. As aulas foram registradas em vídeo e em gravadores de som. Posteriormente, as informações coletadas foram integralmente transcritas e analisadas.

As análises foram feitas em apenas um grupo composto por alunos que foram selecionados pelo professor pesquisador T com as seguintes características:

- O aluno F motivado por desafios;
- a aluna C esforçada, cumpridora de suas tarefas e,
- o aluno P que se mantinha distante das tarefas propostas pelo professor.

Os alunos foram incentivados a encontrar a melhor estratégia para solucionar o problema, mas sempre eram cuidadosamente conduzidos a compartilhar suas ideias com o grupo. Em vários momentos o professor dava dicas para os alunos com o objetivo de forçá-los seguir na direção do seu raciocínio.

Antes que o problema fosse colocado para os alunos T fez uma breve sondagem para verificar os conhecimentos prévios destes em relação aos conteúdos que seriam abordados no problema. Nesta sondagem, o professor perguntou sobre o que os alunos entendiam por perímetro e área. Eles responderam, por meio de gestos e falas característicos do senso comum, tais como: “*a área é o metro quadrado*” dito por F; o perímetro foi explicado pelo aluno P com seu dedo indicador da mão direita contornando simbolicamente a sala.

O professor pediu que eles estimassem a área do chão da sala e o aluno F respondeu que “se soubesse o metro de cada lajota era só multiplicar isso pelo número de lajotas”. A partir dessas respostas, o professor explicou a diferença entre essas duas grandezas e falou sobre unidades-padrão utilizadas para aferir suas medidas.

A atividade proposta para os estudantes estava baseada na resolução de um problema que abrange a ideia de área e perímetro e a noção de unidades de medidas das mesmas. Sua intenção era mostrar a não proporcionalidade entre essas grandezas, através do uso de unidades de medidas não-padrão para a sua resolução. Tal problema foi retirado do livro “Problemas à Vista” (BÜRGERS e PACHECO, 1998), o qual será mostrado a seguir.

Ao anoitecer, o pastor reúne seu rebanho e o guarda em um cercado formado por dez dessas “cerquinhas”, no seguinte formato:

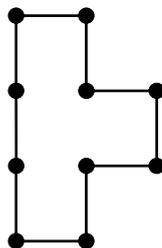


Fig. L₁

Numa noite, apareceu outro pastor, seu amigo, e lhe disse:

- Minha mulher está doente. Tenho que ir depressa para casa cuidar dela. Você pode guardar meu rebanho no seu cercado? Posso lhe dar duas cerquinhas.

O primeiro pastor apressou-se em fazer o favor ao amigo. Apesar de contar com apenas duas cerquinhas a mais conseguiu dobrar a área do cercado para guardar o dobro da quantidade de ovelhas. Como fez?

4.1. Análise das interações

O professor pesquisador (T) deu as instruções para a tarefa e as professoras pesquisadoras (I) e (J) fizeram as filmagens. As falas com (*) indicam que os alunos estavam interagindo entre eles, sem a presença do professor (T).

Observamos, inicialmente, dificuldades deles em entender o problema. O aluno F achou que deveria “apertar” as ovelhas para que coubessem as outras, e de que havia seis ovelhas no cercado. Informação essa que não estava escrita, mas ele observou o desenho ilustrativo no final do problema.

Ao perceber a dificuldade dos alunos em interpretar o problema o professor T começou a instigá-los conseguindo fazer uma abordagem comunicativa interativa de autoridade.

Dessa forma, o aluno F começa a visualizar outra disposição para o cercado quando diz: *Mais espaço. Ah, entendi... A gente pode fazer tipo um quadrado. Que aqui, isso daqui, é menor (apontando para a figura – L₁ do problema). E fazendo um tipo de quadrado aí, aí vai ficar maior e mais amplo. Aí vamos poder botar as ovelhas.*

Observamos que o aluno F encontra-se intrinsecamente motivado, pois segundo Guimarães (2001, p. 38) motivação intrínseca refere-se

A escolha e realização de determinadas atividades por sua própria causa, por esta ser interessante atraente ou, de alguma forma geradora de

satisfação (...). Desse modo, a participação na tarefa é a principal recompensa, não sendo necessárias pressões externas, internas ou prêmios por seu cumprimento.

Vê-se aí a importância da interação entre alunos na realização de tarefas, pois percebendo motivação de F, C também se “empolgou” por resolver o problema. Ambos estavam motivados a aprender, pois eles se mostraram dispostos a entender o problema, melhorar seu próprio desempenho.

As primeiras soluções dadas por F e C estão ilustradas na figura L₂ e a solução dada por P, na figura L₃. As soluções de C e P só foram visualizadas em vídeo, pois quando F terminou de fazer seu desenho, ele chamou o professor dizendo que havia conseguido. É possível que a empolgação de F tenha tido uma repercussão negativa, pois no ímpeto de querer ser “o melhor” acabou inibindo seus colegas C e P que esconderam seus trabalhos do professor, certamente com receio de estarem errados. A esse fenômeno Atkinson chamou de *evitação de fracasso ou de não parecer como incapaz* (ATKINSON APUD GUIMARÃES, 2001, p.69). Outro autor faz referência à *meta performance evitação* (ZENORINI, 2003) que reflete o propósito de evitar parecer incompetente em comparação com os demais.

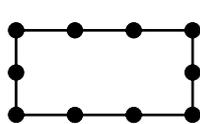


Fig. L₂

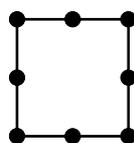


Fig. L₃

O aluno F detalha como chegou à figura L₂, na seguinte fala : *Olha a gente montou assim, né!? Como o negócio aqui está muito estreito, aqui a gente só pegou essa parte aqui* (Fig. L₄). *A gente montou como é que tava, aí esse pauzinho aqui (2) a gente botou pra cima; essa cerquinha aqui (3) agente botou aqui pra cima também. Como sobrou só um espaquinho (4) e o vizinho tinha dado mais dois né, então aqui (11), também pra cá (12). Um, dois... (completando os espaços). Então assim que a gente chegou nessa conclusão.*

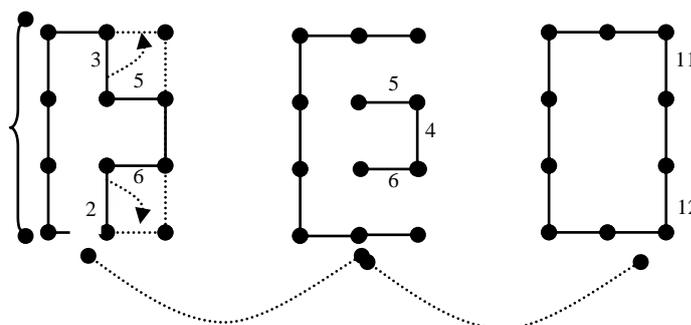


Fig. L₄

Observa-se, nessa construção de F que ele não considera as cerquinhas (5) e (6) no seu desenho final. Contudo, ao fazer uma nova explanação ao professor T ele consegue observar tal erro.

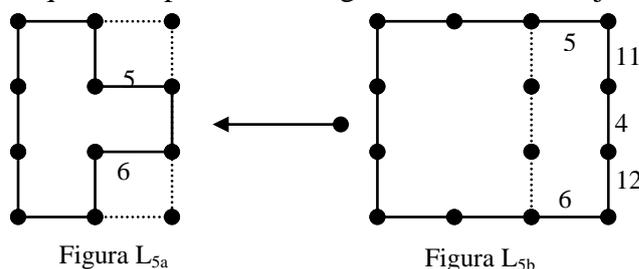
- *Como sobrou uma cerquinha aqui (4) (reportando-se a figura L_4), só uma, só uma aqui....Não! Eu errei, era pra eu ter levantado duas aqui, por que ainda tem essa daqui (5) e essa daqui (6).*

Nesse episódio notamos importância da interação como oportunidade para a auto-correção uma vez que F reconhece seu erro e, segundo Moysés (2007)

(...) ao tentar traduzir para o outro o seu pensamento, ele descobre que não tem evidentemente, a mesma clareza do professor. Em virtude disso, ele acaba aprendendo uma vez que tem de organizar o próprio pensamento transformando em palavras, enfim o aluno aprende porque contrapõe o seu pensamento com o do outro e, nesta contraposição, consegue perceber diferenças e semelhanças. (p. 148)

O fato da percepção do erro ocorrer durante a tarefa indica o esforço de F para construir conhecimento. Segundo Boruchovitch (2001), o esforço, é o principal indicador da motivação. Novamente fica perceptível o enfoque profundo, pois a fala indica o envolvimento do aluno com o conteúdo.

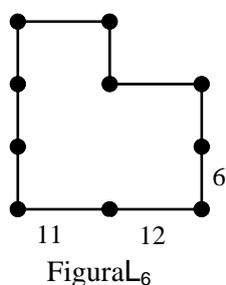
O aluno F refaz, então, o desenho conforme a figura L_{5b} que mostra uma construção que estava muito próxima da solução do problema. Contudo, T mostrou que era necessário se chegar a exatamente ao dobro da área, fazendo um discurso de autoridade, afirmando que a figura L_{5b} não representava exatamente o dobro, pois os alunos continuavam em suas falas entendendo que o simples fato da figura ter aumentado já se configurava no dobro.



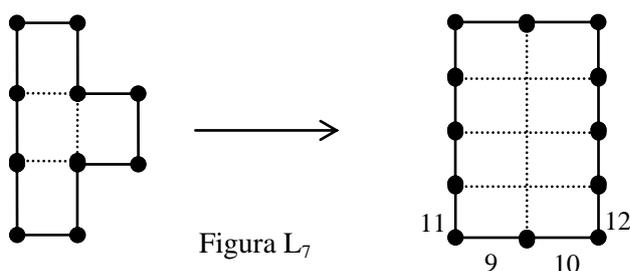
Após o professor ter argumentado várias vezes no sentido de evidenciar aos alunos que era necessário o uso de uma unidade para medir a área da figura L_1 e mesmo depois de os alunos terem discutido acerca do problema, não chegaram a visualizar uma forma de resolução adequada. Nesse momento, o professor T apontou uma solução.

A conversa entre T e os alunos F e C, mostrou maior participação e entendimento dos estudantes, fato comprovado ao acertarem as respostas às perguntas feitas pelo professor o que provavelmente aumenta a motivação deles para continuar executando a tarefa. Segundo Guimarães (2001) a percepção de progresso produz um senso de eficácia em relação ao que está sendo aprendido, gerando expectativas positivas de desempenho e realimentando a motivação para aquela tarefa ou atividade (p. 38). Além disso, as interações com o professor contribuem para eles avançarem na resolução do problema a partir de seus conhecimentos prévios, interferindo na zona de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 1983).

A figura L_6 abaixo representa o desenho que eles fizeram após os debates acima.



Notamos na figura L_6 que, mesmo após as indicações feitas pelo professor, os alunos não associaram as idéias discutidas com o desenho. O professor, então sugeriu que os alunos fizessem *uma malha*. Dessa forma eles conseguiram desenhar a figura com o dobro da medida da área inicial, conforme a figura L_7 .



Após os alunos terem chegado a uma solução, o professor T os levou ao quadro para ilustrarem suas soluções, mesmo aquelas que não indicavam o dobro da área. Nesse momento, o professor por meio de perguntas, num padrão de interação Instrução – Resposta – Avaliação (I-R-A), explicou a relação não proporcional entre área e perímetro e as unidades usadas no problema para resolvê-lo, tais como o número de quadrados e de cerquinhas. Como ilustração, a figura L_6 representa uma das formas que eles desenharam

no quadro, porém justificando que, apesar de dela apresentar o mesmo número de cerquinhas, a área aumentou de 4 para 5 quadrados.

Noutra aula, passada as férias escolares, o professor T aplicou a mesma tarefa, porém mudando a quantidade de cerquinhas e a disposição delas como indicado na figura L_8 .

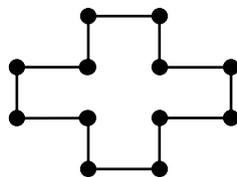


Figura L_8

Os alunos F e C que estavam presentes solucionaram o problema sem dificuldades, mostrando que ocorreu o aprendizado adquirido no trabalho em grupo.

5- Considerações Finais

Conforme observamos, o discurso de autoridade aparece com muito mais frequência, mesmo no trabalho em grupo, pois o professor procura manter a lógica e a linearidade na formação dos conceitos. Contudo, ao fazermos uma análise do que ocorreu na resolução de uma tarefa matemática em um pequeno grupo observamos que a abordagem dialógica também acontece naturalmente decorrente do surgimento de estratégias diferenciadas por parte dos alunos para a resolução do problema. Percebemos que a abordagem dialógica entre professor e aluno proporcionou maior participação dos alunos durante a solução da tarefa, pois possibilitou a eles que propusessem suas próprias soluções, uma vez que no discurso de autoridade eles foram induzidos a uma única maneira de resolver o problema.

As análises de interações professor-aluno nos deram a possibilidade de fazer reflexões da própria prática, pois observamos que, em algumas intervenções, deixamos de considerar algumas construções que poderiam ter contribuído para a generalização de conceitos matemáticos com mais autonomia por parte dos alunos. Além do que a proposta do trabalho em pequeno grupo na perspectiva da cooperação entre iguais pode nos fornecer um caminho a ser trilhado para um melhor desenvolvimento do ensino-aprendizagem da geometria.

6. Referências

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>.

Acesso em: Jan. 2013

BÜRGERS,B e PACHECO,E , *Problemas à vista*. São Paulo(SP) editora Moderna, 1998.

COLOMINA, Rosa; ONRUBIA, Javier. Interação educacional e aprendizagem escolar: a interação entre alunos. In: COLL, Cezar, MARCHESEI, Álvaro, PALÁCIOS Jesus e colaboradores (Org.). Educação: *Desenvolvimento Psicológico e Psicologia da Educação Escolar*. Tradução: Fátima Murad. 2. ed. V. 2. Porto Alegre: Artimed, 2004. p. 281-293.

GUIMARÃES, S. E. R. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula In: BORUCHOVICH, Evely; BZUNECK, José Aloyseo. *A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea*. Petrópolis(RJ):Vozes, 2001.

LAFACE, A.(org). *Estudos Linguísticos e ensino de línguas*. São Paulo(SP): Arte e ciências, 2006

MORTIMER, E. F. e SCOTT,P. *Atividades discursivas nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. Investigação em ensino de Ciências*. V.7, nº3, dezembro de 2002. Porto Alegre: Instituto de Física- Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MOYSÉS, L. *Aplicações de Vigotsky à educação matemática*. Campinas(SP): Papirus, 1997.

PIAGET, Jean. *Observações Psicológicas sobre o Trabalho em Grupo*. In: S. Parrat e A. Tryphon (Orgs) (1998) Jean Piaget Sobre a Pedagogia: textos inéditos. São Paulo: casa do Psicólogo. 1935. p. 137-151.

RUBTSOV, V. V. *Interações sociais e aprendizagem*, Tradução: Sandro Henrique Vieira Almeida e Flávia da Silva Ferreira Asbahr.

In: <<http://www.historicocultural.ufsc.br/cocs/anais-conferencia-internacional-enfoque-historico-cultural.pdf>>. Acesso em 12/08/11.

TACCA, M. C. Estratégias pedagógicas. *Conceitualização e desdobramentos com o foco nas relações professor- aluno*. Em M.C.V.R Tacca(org), Aprendizagem e trabalho pedagógico. Campinas: alínea.2006

VYGOTSKY, L.S .*Pensamento e linguagem*.São Paulo:Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L.S. *O desenvolvimento psicológico na infância*. São Paulo: Martins Fontes,1998.

WALLON, H. *A evolução psicológica da criança*. Lisboa: Edições 70,1968

ZENORINI, R. da P. C, SANTOS, A. A. A dos e BUENO, J. M. H. *Escala de Avaliação das Metas de Realização: estudo preliminar de validação. Aval. psicol.* [online]. dez. 2003, vol.2, no.2 [citado 18 Dezembro 2009], p.165-173. Disponível na WorldWideWeb:<http://pepsic.bvs-si.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712003000200007&lng=pt&nrm=iso>. ISSN 1677-0471.