O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE

2012

VOLUME I

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Educação

Atividades investigativas de matemática: uma experiência com alunos do 6º ano do ensino fundamental

Lucia Helena de Araujo[1]

Valdeni Soliani Franco[2]

Resumo

A busca de novos encaminhamentos metodológicos no ensino e aprendizagem de matemática tem se tornado uma constante na vida profissional do educador matemático. Isso se deve à constatação da existência de muito desinteresse dos alunos, pela aprendizagem de conceitos matemáticos historicamente produzidos. Esse fato gera questionamentos sobre as causas desse desinteresse. Seria por que esses conceitos são meramente reproduzidos pelo professor de maneira a apresentar uma matemática estática, rigorosa, sem ser passível de mudanças e colaborações? Ou será pela necessidade de inovação metodológica, como por exemplo, o uso de recursos tecnológicos? A utilização de atividades de investigação matemática na prática pedagógica tem se mostrado uma alternativa para buscar desenvolver no aluno a apreciação pelo estudo da matemática. Esse trabalho tem por finalidade relatar como alunos de um sexto ano do Ensino Fundamental, se envolveram com atividades investigativas de matemática e os resultados observados sobre como esse encaminhamento metodológico pode contribuir para o ensino e aprendizagem de matemática, juntamente com a utilização do recurso tecnológico *software* GeoGebra. Esse texto apresenta ainda as discussões acerca dessa temática com os pares, por meio do Grupo de Trabalho em Rede – GTR.

Palavras-chave: Educação Matemática. Investigação matemática. Encaminhamento metodológico. Sexto ano do Ensino Fundamental.

1. Introdução

Um dos objetivos do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE é redimensionar a prática do professor fornecendo subsídios teórico-metodológicos por meio de estudos e reflexões orientadas durante um período de estudos.

Com base nesses estudos e diante da realidade que vemos hoje nas escolas, percebemos que as atividades matemáticas trabalhadas em sala de aula, em maioria, enfatizam cálculos e algoritmos e não propiciam momentos de reflexão e discussão. Ao aluno cabe apenas resolver listas de exercícios, em geral similares, para memorização de regras e cálculos a serem efetuados para obter o resultado

[1] Professora da Rede Estadual de Ensino do Paraná. Núcleo de Cianorte.

[2] Professor de Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Maringá (UEM) e do Programa de pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciências Exatas da UEM.

esperado pelo professor, valorizando-se os procedimentos e não a construção dos conceitos e resultados envolvidos.

Notou-se assim, a necessidade de se ouvir e valorizar as ideias e questionamentos dos alunos que surgem durante as aulas. Por isso, a opção em utilizar atividades de cunho investigativo para aplicação e posterior análise. Nessas atividades, não há respostas prontas, mas sim um compartilhamento de ideias pautadas no respeito mútuo entre professor-aluno e aluno-aluno. Espera-se com essas atividades que o aluno teste, generalize, procure regularidades, faça conjecturas, justifique-as e dessa forma vivencie de fato um ambiente de construção de conhecimentos.

Esses estudos também possibilitaram perceber, que o professor não deve ser meramente um transmissor de conhecimentos, mas sim, um mediador que busca desenvolver em seus alunos gosto pela disciplina utilizando da curiosidade própria do ser humano para instigar a construção de seu conhecimento.

Desta forma, este trabalho visa analisar como os alunos reagem a utilização de atividades investigativas numéricas escritas e atividades investigativas geométricas utilizando o *software* GeoGebra, no ensino e aprendizagem de matemática.

2. Aporte teórico

2.1 O que são investigações matemáticas

Incorporar as investigações matemáticas na prática pedagógica implica em reflexão a respeito de nossas concepções sobre o ensino de matemática. Essas experiências podem mostrar resultados muito diferentes do que se imagina como relata Frota (2005):

> Investigações introduzidas na aula de matemática podem desestabilizar nosso sistema de concepções e crenças de matemática e de aula de matemática, bem como do nosso papel de professores de matemática, sistema esse resultante de uma educação escolar tradicional, sustentada nos princípios de uma visão da matemática como um corpo acabado de conhecimentos, de uma aula onde o professor, único detentor da verdade, repete para os alunos uma matemática pronta e decorada. (FROTA 2005, p. 8).

Como discorre a autora acima citada, para o professor de matemática é necessário muitas adequações para utilizar essa metodologia pelo fato de que durante muito tempo, o ensino de matemática se deu da forma mais tradicional e por conta disso, apenas parte dos alunos a compreendiam e conseguiam desenvolver as atividades que sempre foram demostradas utilizando-se modelos, com a matemática sendo tratada como algo pronto e acabado. Segundo Fernandes e Menezes:

> A formação para a cidadania, vigente na ordem atual, prescinde de considerar o ensino de matemática como um condicionamento à escrita e memorização de fórmulas e cálculos desprovidos de significado. Necessário se faz capacitá-lo a decidir, opinar, pensar por si, analisar critica e autonomamente. É preciso estar constantemente experimentando e testando novas metodologias e equipamentos que permitam ao indivíduo acompanhar todas as facetas da evolução do seu tempo. Junto com estes aspectos considerados, o acesso à informação, via pesquisas e publicações, são de preciosa e fundamental ajuda para o trabalho do professor de matemática. (FERNANDES e MENEZES, 2003, p.10).

Busca-se nas investigações matemáticas estabelecer um ambiente que incentive e proporcione argumentações matemáticas através de relatos orais e escritos, resultando na elaboração de conceitos e assim, que o aluno se expresse matematicamente. Esse é um trabalho desafiador, pois estudos sobre a utilização de investigações matemáticas em sala de aula envolvem ainda muitas dúvidas. Segundo Ponte:

> A noção de investigação matemática, como conceito educativo, enfrenta dois desafios, um de natureza conceptual e outro de natureza empírica. Em termos conceptuais, importa analisar em que consiste esta perspectiva e como se distingue de outras perspectivas semelhantes, como a resolução de problemas. Importa analisar, ainda, quais as suas possíveis fontes de legitimidade, ou seja, as premissas em que pode assentar a sua justificação.[...] No que se refere à vertente empírica, procuraremos analisar o que nos dizem os estudos efectuados no terreno sobre os efeitos que a realização de investigações matemáticas pode ter na promoção da aprendizagem dos alunos, sobre a sua possível adequação às condições de trabalho e formação dos professores e sobre a sua eventual viabilidade no seio do próprio sistema educativo. (PONTE, 2003, p. 2-3)

As investigações matemáticas são ainda muito confundidas com a resolução de problemas, por apresentarem algumas características similares. Como escreveram Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), “pode mesmo dizer-se que o primeiro grande passo de qualquer investigação é identificar claramente o problema a resolver.” E segundo esses autores, as investigações matemáticas vão além da

resolução de problemas, levando a outras descobertas que “se revelam tão ou mais importantes que a solução do problema original.” (Ibidem p.17).

De acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira:

> Podemos dizer que a realização de uma investigação matemática envolve quatro momentos principais. O primeiro abrange o reconhecimento da situação, a sua exploração preliminar e a formulação de questões. O segundo momento refere-se ao processo de formulação de conjecturas. O terceiro inclui a realização de testes e o eventual refinamento das conjecturas. E, finalmente, o último diz respeito à argumentação, à demonstração e avaliação do trabalho realizado. Esses momentos surgem, muitas vezes, em simultâneo: a formulação das questões e a conjectura inicial, ou a conjectura e o seu teste, etc. (PONTE, BROCARDO e OLIVEIRA, 2003, p. 20-21).

2.2 Por que investigações matemáticas

Há tempos nos incomoda o fato de a aprendizagem matemática ser centrada em exercícios de repetição, muito algoritmizada e sem sentido para o aluno. Atualmente já se busca caminhos para mudar esse quadro. Muitos estudiosos da área, como por exemplo, Schliemann e Carraher (2003), já têm visão de que as atividades desenvolvidas na escola devem “em lugar da memorização e da utilização mecânica de algoritmos, [...] promover a compreensão de princípios e relações matemáticas por parte da criança”.

Embora haja cobranças constantes para que se cumpra com o papel da escola que é ensinar, há muita contradição em como atingir essa meta ou objetivo. Para alguns, deve-se pautar no ensino tradicional, pois acreditam que antigamente aprendia-se muito mais, e outros ainda de que há necessidade de se formar cidadãos que saibam aplicar os conhecimentos adquiridos para além dos muros das escolas, em seu próprio benefício.

> A aplicação dos aprendizados em contextos diferentes daqueles em que foram adquiridos exige muito mais que a simples decoração ou de solução mecânica de exercícios: domínio de conceitos, flexibilidade de raciocínio, capacidade de análise e abstração. (MICOTTI, 1999, p. 154).

Para Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), “o aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos e afetivos com vista a atingir um objetivo.” Cabe ao professor promover um ambiente interativo que desperte no aluno o espírito

investigativo que possui. “O aluno deve sentir que as suas ideias são valorizadas, [...] que podem contar com o apoio do professor, mas que a atividade depende, essencialmente, da sua própria iniciativa.” (Ibidem p. 28).

A utilização de metodologias diferenciadas nas aulas de matemática é fortemente incentivada pelas Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Matemática, assim como a articulação entre elas. Baseado nisso, o software GeoGebra é utilizado no desenvolvimento de duas atividades desse estudo com base nas Diretrizes Curriculares de Matemática (2008), onde é destacado que com a utilização das mídias “têm-se condições de realizar as devidas análises, os debates, as conjecturas e a conclusão de ideias, atitudes intrínsecas da investigação matemática.”

Diante dessas situações e estudos que promovem estímulos às mudanças na prática pedagógica, optou-se por trabalhar com atividades investigativas de matemática, com alunos do sexto ano, para analisar como eles se comportam ou mesmo reagem a esse tipo de atividade, pelo fato de serem desenvolvidas utilizando um encaminhamento metodológico diferente do que estão habituados, a saber, as investigações matemáticas em sala de aula. Encaminhamento esse, recomendado pelas Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Matemática “*por contribuir para uma melhor compreensão da disciplina em questão”.* (2008, p. 67).

3. Metodologia

Para esse estudo foi escolhida a metodologia de pesquisa de campo de cunho qualitativa, cujo objetivo principal foi analisar como alunos do sexto ano do Ensino Fundamental de um Colégio Estadual ao norte do Estado do Paraná, envolvem-se na utilização de atividades de investigação matemática numérica e geométrica com recurso do *software* GeoGebra, bem como se é proporcionado um ambiente colaborativo com registro das ideias e desenvolvimento cognitivo dos atores envolvidos.

A escolha para se trabalhar com o sexto ano do Ensino Fundamental, se deve ao fato de que por estarem ingressando em uma escola diferente, com diversos professores, e assim, já com tantas mudanças, não seria difícil introduzir uma

metodologia diferente. Além do que, alunos nessa faixa etária são mais receptivos e espontâneos em suas atitudes e reações.

4. Discussões com o grupo de trabalho em rede – GTR

Faz parte do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, o compartilhamento do Projeto de Intervenção Pedagógica e da Produção didático-pedagógica, produzidas no primeiro ano de afastamento integral da sala de aula, com um grupo de no máximo quinze professores e assim, discutir a temática, trocar ideias e receber colaborações dos pares para a implementação na escola, à distância, utilizando a plataforma *Moodle*.

Durante esse período de interação entre os cursistas e tutora, constatou-se ser unânime entre os quinze participantes, o interesse em aprimorar a prática pedagógica.

Muitos deles buscavam aperfeiçoar o conhecimento sobre – ou mesmo conhecer – a metodologia apresentada no Projeto de Intervenção Pedagógica, as investigações matemáticas.

Segue alguns comentários:

- “Gostei do projeto, pois sua metodologia é diferenciada e motivadora, trabalho que nos leva a refletir sobre a nossa própria prática pedagógica, motivando na construção de novos conhecimentos”.
- “O tema do Projeto me instigou a participar. A utilização de metodologias diferenciadas contribuirá para que o aluno tenha uma melhor compreensão do conteúdo. O Projeto possibilitará uma troca de experiências e sugestões de atividades que buscamos”.

Alguns consideraram também, esse ambiente de interação como um momento de socialização dos problemas enfrentados durante a sua prática diária em sala de aula.

Além disso, percebeu-se a preocupação em como a utilização dessa metodologia pode impedir o cumprimento do currículo. Como podemos comprovar com o comentário:

- “Posso estar enganada, mas acredito que essa modalidade: investigações matemáticas deve ser aplicada esporadicamente, pois temos um currículo muito extenso para ser cumprido e parece que esse tipo de trabalho leva mais tempo para ser desenvolvido com os alunos do que o método tradicional”.

E outra professora que já havia utilizado essa metodologia, se frustrado e concluiu ser necessárias mudanças de maior profundidade. Segue relato:

- “Fiquei frustrada com atividades que proporcionem a integração e investigação. Falta amadurecimento por parte dos nossos alunos a trabalharem em grupos e buscarem resultados positivos pelo que foi proposto. A longo prazo obtemos resultados bons, mas para isso precisamos repensar todo o processo educacional da escola que temos hoje”.

Alguns cursistas concordaram com a escolha da turma de sexto ano para o desenvolvimento da pesquisa, e outros acharam que alunos desse ano são muito dependentes do professor.

5. Implementação na escola

Para que os alunos pudessem participar do Projeto de Intervenção Pedagógica em horário contrário, foi enviado aos pais um pedido de autorização com datas e horários de acordo com o cronograma de desenvolvimento do projeto.

Feito isso, retornaram oito autorizações, mas a princípio, apenas quatro alunos, sendo destes, dois do sexo masculino e dois do feminino, participaram da implementação inicialmente. Esse número pequeno se deve ao fato de os demais alunos já participarem do programa federal Mais Educação que se iniciou na escola em 2011.

Antes de apresentar as atividades, foi esclarecido do que se tratava uma atividade investigativa, mas foi preciso iniciar o trabalho para que compreendessem como seria o desenvolvimento desse tipo de atividade. Para o estudo, foram feitas anotações dos comentários proferidos pelos alunos participantes da pesquisa, durante o desenvolvimento das atividades.

O primeiro encontro se deu no laboratório de informática para ensiná-los como utilizar as ferramentas do GeoGebra – o *software* seria utilizado no desenvolvimento de duas atividades. Iniciou-se trabalhando as noções básicas da geometria plana, como a construção de pontos e retas. Para que pudessem se familiarizar com as ferramentas com maior facilidade, as atividades eram desenvolvidas utilizando o projetor de multimídia.

No segundo encontro, foi aplicada a atividade investigativa numérica "outro olhar sobre a tabuada". Para o seu desenvolvimento, formaram-se duas duplas e assim iniciou-se o desenvolvimento da atividade que receberam impressa. Juntaram-se os que tinham mais afinidades, as duplas foram nomeadas por N.E. e L.L.A. e foram formadas com um menino e uma menina em cada uma.

Como em sala de aula regular, sempre lhes é explicado como se deve dar o desenvolvimento das atividades, eles indagaram: "O que é para fazer?" Foi lhes dito que deveriam desenvolver o que estava ali solicitado no papel impresso.

Para melhor compreensão segue abaixo a atividade proposta:

Outro olhar sobre a tabuada[3]*:*

a) Construa a tabuada do 3. O que encontra de curioso nesta tabuada?

Prolongue-a calculando 11 x 3, 12 x 3, 13 x 3... e formule algumas conjecturas.

b) Investigue agora o que acontece na tabuada do 9 e do 11.

Depois de certo tempo, a dupla L.L.A. questiona: "Pronto, já fizemos, e agora?".

---

[3] Atividade apresentada por Ponte, Brocardo e Oliveira (2009 p. 64).

Foram indagados sobre o que haviam encontrado de curioso e a dupla L.L.A. respondeu: “Vai de três em três.”

Foi-lhes pedido que observassem os algarismos das dezenas e unidades e escrevessem as observações.

O menino da dupla N.E. diz:

- “Já escrevi bastante, mas tem mais coisas”.

Nesse momento, percebe-se que está sendo despertada a curiosidade em descobrir padrões e regularidades, embora ainda pensassem individualmente, então foi sugerido que compartilhassem com o companheiro de dupla, o que estavam observando.

A dupla L.L.A. apresentou certa dificuldade em buscar padrões e regularidades em comparação com a outra dupla N.E., o que provinha do fato de estarem acostumados a receber os caminhos que deveriam tomar para realizar uma atividade no momento em que era apresentada, e mesmo diante de outras atividades, em sala de aula, quando não sabiam o próximo passo a ser tomado sempre se aborreciam e se recusavam a tentar raciocinar e fazer tentativas para resolver a questão.

Diante disso, apenas construíram as tabuadas como solicitado no enunciado e responderam que na tabuada do três os resultados iam de três em três. E quando construíram a do nove e do onze – multiplicaram apenas até o dez como estavam acostumados – relataram que:

- “Na do onze os números são iguais e na do nove são diferentes”.

Foi observado também que se concentraram em responder separadamente as questões a e b, diferentemente do outro grupo que relatou em forma de texto.

Já os componentes da outra dupla, um pouco mais maduros em sua maneira de pensar e agir, quando estimulados se empenhavam na busca por regularidades e apresentaram ao final, suas conjecturas. Os alunos da dupla N.E., fizeram as multiplicações pelo três, do zero até o sessenta e relataram o seguinte:

- “Que os números são de três em três, que é um padrão, e que se fôssemos ficar escrevendo a tabuada do três, nunca iríamos acabar, porque não tem fim. E que até 3 x 3 o resultado é em unidades e do 3 x 4 em diante já são dezenas e que, o algarismo três aparecia sempre na unidade do resultado quando um dos fatores tivesse o um na ordem da unidade”.

Quando estenderam a tabuada fazendo a do nove e do onze, notaram que:

- “Na tabuada do nove, sempre no algarismo da unidade, a ordem era crescente, começando do zero e indo até o nove. E que na do onze, os algarismos da unidade e da dezena são iguais até 9 x 11 e que depois são diferentes”.

Por ser a primeira atividade investigativa, depois de uma hora e meia de trabalho, começaram a perder a motivação inicial, principalmente por necessitarem de raciocínio e concentração para encontrar regularidades e padrões, exercício que não estavam habituados, pois em sala de aula regular o raciocínio é disperso rapidamente devido à conversa. Então, foi encerrada a atividade logo após a leitura do texto elaborado pela dupla N.E.

Como a primeira atividade de investigação numérica foi trabalhada somente com quatro alunos e as contribuições maiores foram por parte de apenas uma dupla, optou-se por desenvolver a outra atividade numérica com toda a turma na sala regular, posteriormente. Portanto, foi desenvolvida no próximo encontro, a atividade de investigação geométrica que segue abaixo, utilizando o *software* GeoGebra, um projetor multimídia e cada aluno em um computador:

a) Construir uma circunferência, nela colocar uma corda (um segmento).

Ao movimentar um dos extremos dessa corda o que observam?

b) Construir um segmento do centro à circunferência. Movimentar utilizando o ponto na circunferência e anotar as observações feitas.

Como oito alunos tiveram a autorização dos pais para participar, para essa atividade mais dois alunos se juntaram ao grupo, totalizando seis. No enunciado era solicitado que fizessem anotações, mas ocorreram apenas diálogos sobre as

observações, por se tratar de um *software* dinâmico e também por ser possível demonstrarem o aprendizado nas próprias construções.

No desenvolvimento dessa atividade, os alunos foram orientados para que observassem a dinamicidade desse *software* e as possibilidades de criação de figuras geométricas. Então, após construírem a corda na circunferência ficaram movimentando-a e quando questionados sobre o que observavam, responderam: “Que ele aumenta”. Nesse momento são instigados: “Só aumenta?” “Aumenta e diminui”.

Em seguida foram orientados para que utilizassem a ferramenta de medir comprimento e assim continuaram a analisar o segmento. Ficaram movimentando o segmento observando quando aumentava ou diminuía. Indaga-se: “Quando ele fica maior?” ”Quando passa pelo ponto do centro.” Os outros alunos concordam e completam que antes do ponto aumenta e depois, diminui. Nesse momento, percebeu-se a maior corda da circunferência, o diâmetro.

Dando continuidade a atividade, foi proposto que construíssem novamente uma circunferência e agora, colocassem um segmento do centro à circunferência e movessem o ponto sobre a circunferência. Em seguida, foi solicitado que construíssem mais dois segmentos do centro à circunferência e utilizassem a ferramenta própria para medi-los. O que se ouve em seguida é: “Que legal! Todos são iguais!”

Depois de observado que são todos iguais vem o questionamento de porque são todos iguais, e nesse momento é aproveitado para discutir sobre um exemplo do dia a dia do aluno onde ele pode observar esse fato, nas “raias” de uma bicicleta. Como a roda da bicicleta é uma circunferência, então nesse momento percebem que cada “raia” da bicicleta é um raio da roda e que são congruentes por terem a mesma origem e todos se ligarem à circunferência. Depois de compreenderem os principais conceitos geométricos envolvidos, eles manipulam as ferramentas livremente criando figuras agora sem objetivos específicos.

No próximo encontro, para a última atividade geométrica utilizando o *software* GeoGebra, foi recordado como utilizar a ferramenta de construção de polígonos e em seguida, solicitado que construíssem um polígono de oito lados. Dos cinco

alunos participantes nesse dia, quatro fizeram polígonos convexos e um não convexo, embora nesse momento, não tenha sido mencionado essa notação.

Depois que cada aluno construiu um polígono, foi dado o seguinte comando: faça um segmento totalmente dentro da figura e clique sobre o ponto de uma das extremidades e movimente-o. Em seguida, cada aluno foi orientado a construir um polígono não convexo e repetir a construção do segmento e movimentação.

Para alcançar os objetivos dessa atividade foi necessário que as apresentações da movimentação do segmento – primeiramente em um polígono convexo e depois em um não convexo – fossem sendo feitas e testadas em várias partes dos polígonos até que percebessem que em determinado tipo de polígono, algumas vezes, parte do segmento ficava fora do polígono, definindo polígono convexo e não convexo.

No desenvolvimento dessa atividade foi necessário mais tempo e utilização do projetor multimídia e que os alunos fossem testando simultaneamente para que enfim, entendessem a diferença entre esses polígonos, sendo feitas várias intervenções junto a cada aluno.

Para o desenvolvimento da última atividade investigativa numérica foi tomada a decisão de que fosse com toda a sala em horário regular, em um dia com duas aulas geminadas.

Inicialmente foi solicitado à turma que se sentassem aos pares para fazer uma atividade de cunho investigativo. A escolha por duplas e não grupos maiores se deve ao fato de em experiências anteriores haver dispersão e muita conversa, com grupos com mais de dois integrantes. Na sequência, as duplas receberam uma folha de papel para que fizessem os registros da seguinte atividade:

O número 6 pode ser representado na forma de multiplicação das seguintes maneiras: 6 = 6 x 1 e 6 = 2 x 3.

Represente os números do 1 ao 24 na forma de multiplicação de todas as maneiras que conseguir.

Escreva suas observações a respeito dessas representações.

Durante o desenvolvimento dessa atividade com toda a sala, a movimentação foi grande. A maioria dos alunos da sala teve dificuldade para resolver as atividades com constantes orientações e com resultado único como estão acostumados, e diante dessa atividade também tiveram dificuldade principalmente em entender o que deviam fazer.

Os alunos que já haviam trabalhado em horário contrário com atividades investigativas compreenderam com mais facilidade do que se tratava e deram início aos registros. Os outros ficaram questionando o que deviam fazer. Em uma das duplas estavam desenvolvendo a tabuada do 1 e perguntavam se depois era para fazer a do 2 até a do 24, e reclamaram que ficariam cansados se assim fosse.

Das treze duplas formadas, apenas cinco, relataram as observações e duas apenas iniciaram e não terminaram a atividade. As duplas que escreveram suas observações, ao final as leram e fez-se uma breve discussão.

Nessa experiência com a turma toda, não foi possível atingir o objetivo da atividade que era perceber que alguns números dessa lista, só podiam ser escritos na forma de uma multiplicação, os números primos. Os registros que mais se aproximaram desse conceito são:

- “Eu observei que nem todos têm duas multiplicações”.
- “Nós observamos que a metade dos números ímpares tem uma só maneira”.
- “Observei que o 1 repete mais toda hora”.
- “Eu observei que todas as multiplicações tem 1 x ? (um vezes o próprio número), e também somente depois do 10 x 1 teve mais de 2 resultados, só os números pares tem mais de um resultado”.
- “Observei que os ímpares têm menos contas e os pares tem mais”.

Podemos perceber que não houve diálogo entre os componentes das duplas, pois os relatos trazem, em sua maioria a frase “eu observei”.

Nessa atividade com toda a turma foi possível constatar que, talvez pela agitação, falta de concentração na leitura do enunciado da atividade e também pelo

costume de serem orientados seguidamente pelo professor, a maioria dos alunos teve muita dificuldade na interpretação da atividade e permaneceu com a convicção de que a finalidade da atividade deveria ser expressa pelo professor e que não tinha capacidade de deduzir o conceito envolvido na atividade.

Em contrapartida, as duplas que relataram suas observações, ao final as leram e foi constatado maior envolvimento e interesse em conseguir realizar a tarefa.

6. Considerações finais

Foi surpreendente a rapidez com que os alunos aprenderam a manejar as ferramentas do *software* GeoGebra. A dificuldade maior percebida foi ao construir retas paralelas e perpendiculares por envolver conceitos ainda não construídos por eles.

O *software* GeoGebra foi uma ferramenta estimulante no desenvolvimento das atividades de investigação geométricas, por possibilitar a visualização imediata dos testes e suas validações.

Depois ao analisar os resultados, observou-se que na primeira atividade numérica, deveriam ter ocorrido estímulos para que investigassem mais a tabuada do onze, já que a dupla N.E. estava dando atenção aos algarismos que formavam as unidades, dezenas e centenas, o que não aconteceu devido ao componentes da outra dupla já estarem extremamente aborrecidos, não entendendo porque mesmo depois de terem construído as tabuadas solicitadas, ainda estavam sendo estimulados a desenvolver mais alguma coisa.

Nas atividades de investigação numérica, notou-se ser preciso instigar constantemente a investigação. Fato esse, justificado por ser a primeira vez que realizavam uma atividade aberta, sem ter resultado definido e único.

Quando trabalhado com toda a turma houve maior dificuldade por parte dos alunos na compreensão desse tipo de atividade, o que tornou difícil a concentração dos que tentavam atingir os objetivos da atividade, dificultou a orientação, que teve que ocorrer quase que de dupla em dupla e os alunos se mostraram impacientes.

Acredita-se ser ideal trabalhar com grupos menores de alunos para iniciar a utilização desse tipo de atividade com turmas nesse nível.

Notou-se também que os alunos que apresentavam mais facilidade para resolver as atividades propostas na sala de aula regular, apresentaram maior interesse e participação nos registros – nas atividades numéricas – e nas construções e nos comentários – no caso das atividades geométricas.

Há de se pensar sobre a postura do professor durante a aplicação de atividades investigativas, pois se percebeu um "vício" constante em acelerar o raciocínio do aluno e induzir caminhos. Costume esse, desenvolvido pela prática metódica diária, sem tempo para reflexões.

Existe muito a se aprender e se livrar de paradigmas incutidos inconscientemente na prática pedagógica do professor. A necessidade de se cumprir o currículo, como comentado durante o Grupo de Trabalho em Rede – GTR, também priva, ou até mesmo desestimula iniciativas do professor em tentar caminhos inovadores que altere sua rotina que está pautada em: livro didático – lousa e vice-versa. Mas, ficou evidente a necessidade de estudos constantes e análises sobre metodologias diferenciadas, bem como a utilização, que certamente deve ser incorporada à prática pedagógica.

Referências

FERNANDES, George Pimentel; MENEZES, Josinalva Estácio. **O movimento da educação matemática no Brasil: cinco décadas de existência.** Disponível em: <http://sbhe.org.br/novo/congressos/cbhe2/pdfs/Tema2/0204.pdf>. Acesso em: 12 out. 2013.

FROTA, Maria Clara R.. **Experiência matemática e investigação matemática.** 2005. Disponível em: <http://www.matematica.pucminas.br/Grupo%20de%20Trabalho/Maria%20clara/experienciaDocumento%20do%20Acrobat.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2013**.**

MICOTTI, Maria Cecília de Oliveira. **O ensino e as propostas pedagógicas**. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org.). **Pesquisa em educação matemática:** concepções & perspectivas. São Paulo: Unesp, 1999. (Seminários & debates).

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica.** Curitiba: SEED, 2008.

PONTE, João Pedro da; BROCARDO, Joana; OLIVEIRA, Hélia de. **Investigações matemáticas na sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2003. (Tendências em educação matemática).

PONTE, João Pedro Mendes da. **Investigar, ensinar e aprender.** 2003. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte(Profmat).pdf>. Acesso em: 19 nov. 2013.

SCHLIEMANN, Analúcia; CARRAHER, David (org.). **A compreensão de conceitos aritméticos:** ensino e pesquisa. 2. ed. Campinas: Papirus, 2003. (Perspectivas em educação matemática).