

INVESTIGAÇÕES MATEMÁTICAS EM SALA DE AULA:

Contribuições de uma Tarefa Investigativa no 1º Ano do Ensino Médio

Caroline Hellen Martendal dos Santos

UNESPAR-Campus de Campo Mourão

carol_martendal@hotmail.com

Willian Bellini

UNESPAR-Campus de Campo Mourão

bellini.willian@gmail.com

RESUMO: A presente pesquisa originou-se do interesse da pesquisadora, em querer aprender mais sobre um dos encaminhamentos metodológicos sugeridos aos professores: a Investigação Matemática. O principal objetivo foi analisar as contribuições de uma Tarefa Investigativa na sala de aula, para os alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Campo Mourão - PR. Trata-se de uma pesquisa qualitativa que visa à compreensão dos fenômenos emergentes do ensino e aprendizagem da matemática. Para isso, foi aplicada uma Tarefa Investigativa envolvendo sequências. Os dados utilizados para a realização da análise foram coletados por meio de gravações em áudio e coleta de registros escritos feitos pelos alunos. Construímos com a Tarefa Investigativa proposta, um espaço de discussões e manifestações, em que a compreensão e a criatividade dos alunos ganharam vez, gerando um ambiente de interação entre os elementos dos grupos, dos grupos entre si e a professora.

Palavras-chave: Educação Matemática; Investigação Matemática; Contribuições na aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

A Matemática é vista por vários alunos como uma disciplina de difícil entendimento, em que fórmulas complicadas devem ser decoradas. A concepção trazida por esses alunos se deve ao fato de participarem sempre de aulas tradicionais, visto que nesse tipo de ensino os alunos somente recebem informações, memorizando conteúdos os quais, muitas vezes, sequer compreendem bem.

A matemática não deve ser vista pelos alunos como uma disciplina de difícil compreensão, em que se devem memorizar formas e algoritmos, não deve também ser tida como pronta e acabada, pois muitos alunos “acham que a matemática é um corpo de conceitos

verdadeiros e estáticos, do qual não se duvida ou questiona” (D’AMBRÓSIO, 1989, p. 15). A matemática deve ser vista pelos alunos como um conhecimento que pode beneficiar o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua sensibilidade expressiva e de sua imaginação (BRASIL, 1998).

Assim, para que a as aulas de matemática favoreçam o desenvolvimento do seu raciocínio, ou seja, para que estimulem uma melhor aprendizagem, é muito importante que os professores utilizem atividades diferenciadas nas aulas. Para alguns autores, como Ponte, Brocardo e Oliveira (2006), um tipo de atividade que tem ganhado crescente visibilidade nos currículos escolares são as de natureza investigativa, pois segundo estes autores, estudos em educação tem mostrado que investigar constitui uma importante forma de construir conhecimento. Braumann (2002) também ressalta a importância das Atividades Investigativas na construção do saber quando diz que

Aprender Matemática não é simplesmente compreender a Matemática já feita, mas ser capaz de fazer investigação de natureza matemática (ao nível adequado a cada grau de ensino). Só assim se pode verdadeiramente perceber o que é a Matemática e a sua utilidade na compreensão do mundo e na intervenção sobre o mundo. Só assim se pode realmente dominar os conhecimentos adquiridos. Só assim se pode ser inundado pela paixão “detectivesca” indispensável à verdadeira fruição da Matemática. Aprender Matemática sem forte intervenção da sua faceta investigativa é como tentar aprender a andar de bicicleta vendo os outros andar e recebendo informação sobre como o conseguem. Isso não chega. Para verdadeiramente aprender é preciso montar a bicicleta e andar, fazendo erros e aprendendo com eles (BRAUMANN, 2002, p. 5).

Dessa forma, percebemos que as Atividades Investigativas têm sido recomendadas por diversos estudiosos como forma de contribuição para uma melhor aprendizagem, estando presentes inclusive nas Diretrizes curriculares da disciplina de matemática, como um dos encaminhamentos metodológicos sugeridos aos professores.

Nas Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE’s), uma das justificativas para a utilização de Atividades Matemáticas encontra-se embasada nas palavras de Ponte, Brocardo e Oliveira, tendo em vista que “as investigações matemáticas envolvem, naturalmente, conceitos, procedimentos e representações matemáticas, mas o que mais fortemente as caracteriza é este estilo de conjectura teste-demonstração” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2006, p.10). Sendo assim, “[...] investigar significa procurar conhecer o que não se sabe, que é o objetivo maior de toda ação pedagógica” (PARANÁ, 2008, p. 67).

Tendo em vista os argumentos levantados até o momento, apresentaremos a análise do desempenho dos alunos na Tarefa Investigativa Matemática, proposta que foi desenvolvida com uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública Estadual, na cidade de Campo Mourão - PR.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Buscando atingir os objetivos propostos, foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa pautada na observação, experimentação e interpretação do fenômeno investigado, tendo em vista que, a pesquisa qualitativa consiste em uma

[...] modalidade de investigação na qual a coleta de dados é realizada diretamente no local em que o problema ou fenômeno acontece e pode se dar por amostragem, entrevista, observação participante, pesquisa-ação, aplicação de questionário, teste, entre outros (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 106).

Para a obtenção de materiais para análise, foi instalado um gravador de áudio em cada um dos grupos de trabalho, além do recolhimento das folhas de “papel sulfite” que foram disponibilizadas a cada grupo para que fizessem os registros escritos.

Conforme Fiorentini e Lorenzato (2006), citados acima, a coleta de dados deve ser realizada no local da aplicação do seu problema, por isso em nossa pesquisa o ambiente natural de coleta de dados foi a sala de aula. Os dados foram obtidos mediante a produção escrita dos alunos, gravações em áudio para a transcrição e análise, além de observações feitas durante e após o término das aulas.

A Tarefa Investigativa foi aplicada durante o período de realização do Estágio Supervisionado II, na cidade de Campo Mourão – PR, sendo os sujeitos da pesquisa os alunos da turma do 1º Ano. Estavam matriculados no período de desenvolvimento da pesquisa vinte e três alunos, entretanto, nem todos compareceram nos dois encontros realizados. A tarefa foi desenvolvida em grupos de quatro, cinco ou seis alunos (grupos não fixos), por este motivo, o número de grupos em cada aula variou de acordo com a quantidade de alunos presentes. Ao ser concluída a aplicação da tarefa, foi realizada a análise dos dados obtidos.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 PROCESSOS UTILIZADOS NUMA INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA EM UMA AULA DE INVESTIGAÇÃO

A Atividade Investigativa, de acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira (2006), pode ser dividida em quatro momentos principais e se desenvolve na sala de aula em três fases, a saber. No primeiro momento deve haver o reconhecimento da situação, explorando a atividade e formulando questões, o segundo momento refere-se ao processo de formulação de conjecturas; no terceiro momento inicia-se a realização de testes e o eventual refinamento de conjecturas, o quarto momento diz respeito às argumentações, a demonstração e a avaliação do trabalho realizado.

Na primeira fase das atividades investigativas, conhecida também como ‘*o arranque da aula*’, Ponte, Brocardo e Oliveira (2006), afirmam que, para que os alunos consigam realmente investigar, é necessário que eles entendam o que se espera com essa atividade. Por isso, o professor deve explicar o papel que eles devem desempenhar durante a atividade e dizer-lhes que deverão apresentar tudo o que foi pensado durante a mesma a seus colegas, sabendo que podem contar com o apoio do professor, sempre que se fizer necessário.

Já na segunda fase, conhecida como ‘*desenvolvimento do trabalho*’, Ponte, Brocardo e Oliveira (2006) ponderam que após os alunos terem compreendido o que está sendo pedido nessas atividades, cabe ao professor observá-los e prestar-lhes apoio sempre que necessário. Nesta fase os alunos começam a trabalhar em grupos e sua interação será importante para o desenvolvimento das investigações propostas.

Na terceira e última fase, no momento em que *os alunos expõem suas descobertas à turma*, “o professor deve garantir que sejam comunicados os resultados e os processos mais significativos da investigação realizada e estimular os alunos a questionarem-se mutuamente”. (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2006, p.41).

Esta fase é muito importante, devido ao fato de ser nela que os alunos entendem o que significa investigar, além disso, desenvolvem a capacidade de comunicar matematicamente e refletir sobre as atividades propostas, intervindo sempre que quiserem fazer comentários, podendo ainda sempre acrescentar alguma consideração ao que está sendo apresentado.

Desta forma, a inserção de atividades investigativas em sala de aula requer uma participação efetiva do professor na elaboração de atividades que despertem o interesse dos

estudantes, levando-os ao envolvimento e ao mesmo tempo apresentando-os conceitos com os quais se deseja trabalhar.

3.2 OS PAPÉIS DO PROFESSOR EM UMA AULA DE INVESTIGAÇÃO

O professor tem um papel determinante nas aulas de investigação, pois o decorrer da aula depende de sua atuação e “daquilo que fomenta através das suas intervenções de um modo explícito, como as indicações que fornece sobre o modo de trabalho dos alunos e o tipo de apoio que presta no desenvolvimento das investigações” (TUDELLA *et al*, 1999, p.04).

Já para Lamonato (2007), “[...] o professor em uma aula investigativa assume diversos papéis: desafiar os alunos, avaliar o progresso deles, raciocinar matematicamente, apoiar o trabalho dos alunos e promover reflexões, fornecer e recordar informações” (p. 85).

Os professores devem, também, observar se os alunos compreenderam a tarefa, qual foi a reação deles ao recebê-la e se esta tarefa é realmente um desafio para os alunos. No momento em que o professor observa os grupos “[...] um dos seus objetivos é recolher informações sobre o desenrolar da investigação. Antes de mais nada procurar compreender o pensamento dos alunos, fazendo perguntas e pedindo explicações” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA 2006, p. 49).

O professor precisa evitar emitir opiniões muito concretas sobre o trabalho, pois durante a realização da tarefa ele interage com os alunos tanto de forma explícita quanto implícita, por isso não deve demonstrar suas opiniões ou confirmar conjecturas, pois conforme observaram Tudella *et al* (1999) em um de seus trabalhos, “se confirma ideias e soluções, se mostra intenção de chegar a determinadas conclusões ou mostra saber o que vai acontecer, então, para o aluno, o “saber” continua centrado no professor” (TUDELLA *et al*, 1999, p.90).

Por fim, Ponte, Brocardo e Oliveira afirmam que o professor, empregando uma postura investigativa em sala de aula, ajuda “os alunos a compreenderem que o papel principal do professor é o de apoiar o seu trabalho e não simplesmente validá-lo” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2006, p.52), o que culminará positivamente num melhor ensino e aprendizado da disciplina.

4. A APLICAÇÃO DA TAREFA INVESTIGATIVA

Escolhemos a tarefa Investigativa envolvendo o conteúdo de sequência, pois durante o período de regência no 1º ano, ao trabalhar esse conteúdo com os alunos, notamos certa dificuldade em fazer com que entendessem Sequências (Progressão Aritmética).

A tarefa Investigativa foi aplicada em duas etapas, consideraremos os grupos para a análise dos dados contendo todos os integrantes que participaram na primeira etapa, na segunda etapa ou em uma das etapas. Os alunos foram orientados em dar um nome ao seu respectivo grupo, sendo eles: Bazinga: 5 integrantes; Disk Nick: 5 integrantes; Gang do arroz doce: 5 integrantes; Harry and the Potters: 4 integrantes; Strike: 5 integrantes; Ziriquidumm: 6 integrantes. E os alunos nomeados com a letra inicial do nome do grupo correspondente, sendo: B1, B2, B3, B4, B5, D1, D2, D3, D4, D5, G1, G2, G3, G4, G5, H1, H2, H3, H4, S1, S2, S3, S4, S5, Z1, Z2, Z3, Z4, Z5 e Z6.

A seguir, será apresentada a descrição dos resultados da Tarefa Investigativa desenvolvida com a turma do 1º Ano, contendo os diálogos e os registros escritos dos alunos.

5. DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção aprofundamos a descrição dos dados coletados, sendo eles produções escritas e áudios. Na medida do possível, procuramos agrupar estratégias semelhantes que são descritas e analisadas pela pesquisadora. As estratégias que não tiveram semelhanças para serem agrupadas também serão descritas e analisadas.

Neste artigo, a análise será apenas do item *a* da questão 1, devido ao número limitado de páginas proposto pelo XII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). A análise completa com todas as questões se encontra na monografia da pesquisadora SANTOS (2013).

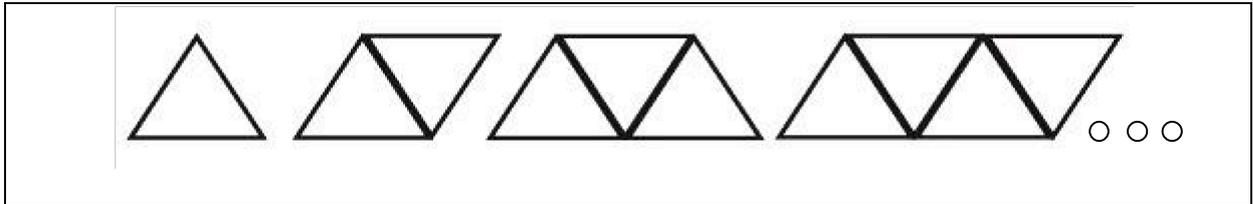
5.1 QUESTÃO 1

As situações a seguir podem ser construídas utilizando-se palitos de fósforo.

1) Defina matematicamente essas construções e elabore um relatório, com o seu grupo de trabalho, no qual constem os passos de cada uma das investigações.

Não esqueça, é a quantidade de palitos que importa!!!

5.1.1 Questão 1 - Item A



Quadro 1– Questão 1 - Item A

A dificuldade inicial deste item para a maioria dos grupos foi a de entender que eles deveriam analisar a quantidade de palitos e não a quantidade de triângulos. Após compreenderem que é a quantidade de palitos que importa, alguns consideraram primeiramente dois palitos no encaixe dos triângulos. Somente após os questionamentos da pesquisadora ou da explicação de colegas integrantes do mesmo grupo estes alunos compreenderam que não havia necessidade de contar dois palitos no encaixe das figuras.

O fato de os alunos terem conhecimento de Progressões Aritméticas levou-os, logo no início da Tarefa Investigativa, a estabelecerem a associação com os conceitos a elas relacionados.

Como podemos ver a seguir no registro escrito (Figura 1 – Registro escrito Grupo Gang do Arroz Doce, questão 1, item A).

Utilizando a fórmula do termo Geral da Progressão Aritmética encontraram o próximo termo dessa sequência. (Grupo Gang do Arroz Doce e o Grupo Ziriquidumm)

Inicialmente os alunos analisaram a quantidade de triângulos que continham em cada figura, mesmo com o enunciado dizendo que “é a quantidade de palitos que importa”. Assim, os alunos solicitaram a pesquisadora questionando-a se era para continuar desenhando os próximos triângulos, como podemos ver em um dos diálogos:

GRUPO GANG DO ARROZ DOCE

G₁: Professora é para continuar a desenhar os triângulos?

P: O que está pedindo no enunciado da questão para vocês analisarem?

G₁: A quantidade de palitos.

P: E quantos palitos têm na primeira figura, na segunda figura e nas demais?

G₁: No primeiro tem três, no segundo seis.

G₂: Acho que vai ser três no primeiro e cinco no segundo.

G₁: Por quê?

G_2 : Porque só conta um palito no meio dos triângulos.

Assim, verificaram que a sequência está aumentando de dois em dois palitos, tendo uma razão que cresce na mesma quantidade. Estes alunos tinham acabado de estudar o conteúdo de Progressão Aritmética e encontraram o primeiro termo, a razão, delimitaram a quantidade de termos sendo cinco termos, para conseguir encontrar o quinto termo dessa sequência, ou seja, a quantidade de palitos que contém a quinta figura (Figura 1 – Registro escrito Grupo Gang do Arroz Doce, questão 1, item A).

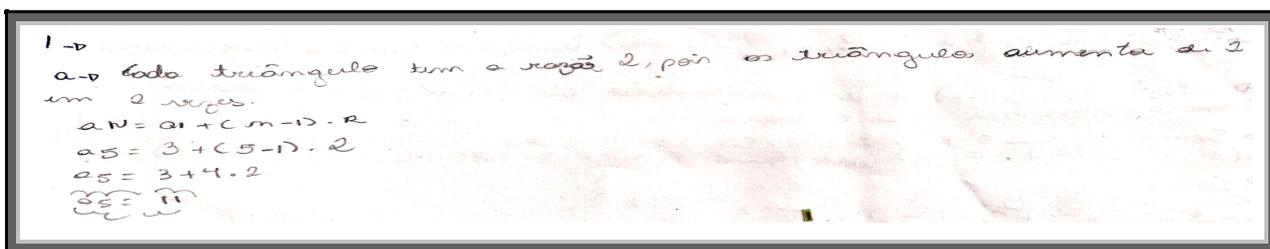


Figura 1– Registro escrito Grupo Gang do arroz doce, questão 1, item A

Encontraram alguns próximos termos da sequência mentalmente. (Grupo Bazinga e Grupo Strike).

A estratégia inicialmente utilizada por esses grupos foi de considerar a quantidade de triângulos e não de palitos contidos em cada figura, tendo na primeira figura três palitos, no segundo triângulo seis palitos e que estão aumentando de três em três palitos, pois cada figura está aumentando um triângulo.

Após serem questionados pela pesquisadora de quantos palitos têm no encaixe de um triângulo com o próximo triângulo os alunos perceberam que estavam considerando dois palitos no encaixe dos triângulos e que não haveria necessidade de contar duas vezes esses palitos (Figura 2 – Registro escrito do Grupo Bazinga, questão 1, item A).

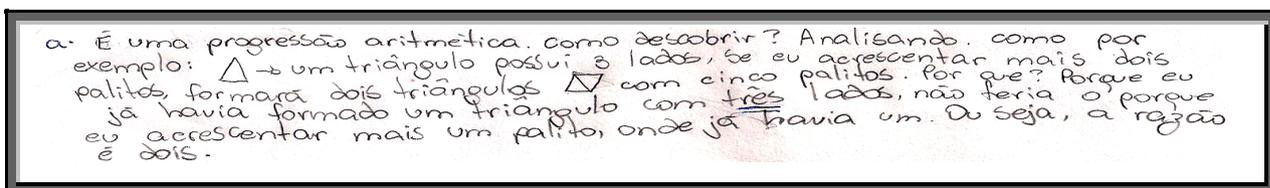


Figura 2– Registro escrito do Grupo Bazinga, questão 1, item A

Posteriormente perceberam que a sequência está aumentando de dois em dois palitos, tendo uma razão que cresce na mesma quantidade, portanto é uma Progressão Aritmética.

Após encontrarem a razão e conhecerem o primeiro termo, encontraram mais alguns termos seguintes mentalmente, somando dois termos ao termo anterior (Figura 3 – Registro escrito do Grupo Strike, questão 1, item A).

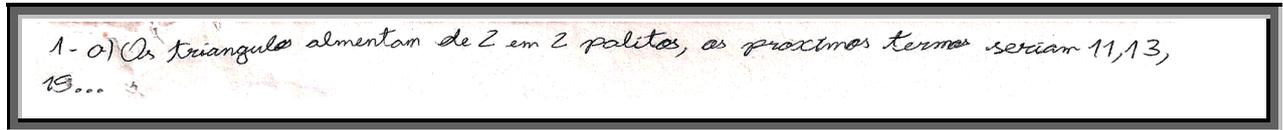


Figura 3– Registro escrito do Grupo Strike, questão 1, item A

Podemos notar no diálogo a seguir a descoberta desses alunos, de que essa sequência não possuía apenas quatro termos e sim que é infinita.

GRUPO BAZINGA

B₄: Na primeira figura “vai ter” três palitos, na segunda cinco, na terceira sete e na quarta nove.

B₂: Como está crescendo de dois em dois palitos, na quinta figura vai ter onze, na sexta treze, na sétima quinze e assim vai, porque a razão é dois e a sequência é infinita.

Considerou a sequência sendo finita. (Grupo Harry and the Potters).

Os alunos desse grupo começaram contando a quantidade total de palitos existentes nas primeiras quatro figuras dadas, ou seja, a soma dos palitos nos quatro primeiros termos. Obtendo o total de vinte e quatro palitos, na soma dos palitos desses quatro primeiros termos, consideraram um palito no encaixe dos triângulos, mas após serem questionados pela pesquisadora de quantos palitos tem na primeira figura e na segunda figura, descobriu-se que um dos integrantes do grupo não estava pensando da mesma forma, como podemos ver a seguir:

GRUPO HARRY AND THE POTTERS

P: Quantos palitos têm na primeira figura, na segunda figura?

H₂: No primeiro tem três e na segunda tem seis.

H₁: Não vai ser cinco palitos, não vamos precisar contar duas vezes aqui.

O aluno *H₁* explicou para o aluno *H₂* que só iriam considerar um palito no encaixe das figuras, pois não era necessário contar dois palitos em cada encaixe dos triângulos. Assim o aluno compreendeu porque terá apenas cinco palitos na segunda figura e não seis palitos.

Deste modo, descobriram que a cada figura estava aumentando dois palitos, sendo a razão igual a dois, o primeiro termo três, o último termo nove e a quantidade de termos sendo quatro, delimitaram a sequência sendo as quatro primeiras figuras e consideraram a sequência como sendo finita. (Figura 4 – Registro escrito do Grupo Harry and the Potters, questão 1, item A).

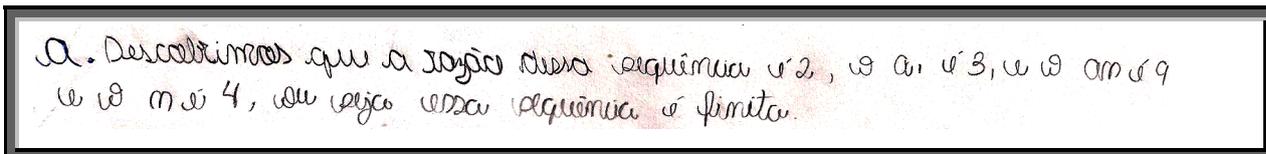


Figura 4– Registro escrito do Grupo Harry and the Potters, questão 1, item A

Utilizou a fórmula do termo geral da Progressão Aritmética para encontrar a quantidade de termos determinados na sequência. (Grupo Disk Nick)

Os alunos começaram a contar a quantidade de palitos existentes em cada figura e perceberam que a cada figura aumentavam dois palitos. Em seguida, utilizaram a fórmula do termo geral da progressão aritmética para encontrar a quantidade de termos dados naquela sequência. (Figura 5 – Registro escrito do Grupo Disk Nick, questão 1, item A).

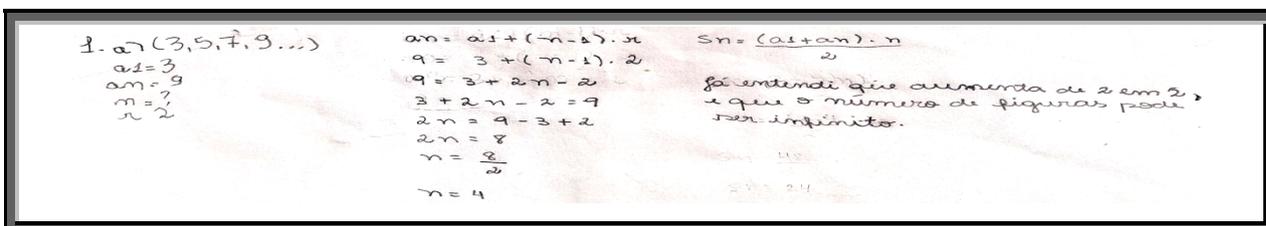


Figura 5– Registro escrito do Grupo Disk Nick, questão 1, item A

Os alunos descobriram, utilizando a fórmula do termo geral de uma Progressão Aritmética, que a sequência possui quatro termos. Mas eles não precisariam utilizar essa fórmula para encontrar a quantidade de termos, pois foram dados esses quatro primeiros termos da sequência. Porém, realizando esses cálculos, mostraram que entenderam como encontrar a quantidade de termos, os termos e a razão de uma sequência.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim fechamos esta pesquisa, que teve como principal foco analisar as possibilidades e contribuições das Tarefas Investigativas em sala de aula, objetivo que alcançamos parcialmente, com a aplicação de tal estratégia em uma turma do Ensino Médio.

Construímos com a Tarefa Investigativa proposta, um espaço de discussões e manifestações, em que a compreensão e a criatividade dos alunos ganharam vez, gerando um ambiente de interação entre os elementos dos grupos, dos grupos entre si e a professora. Os alunos, apesar de manterem conversas paralelas, demonstraram respeito pelos colegas e conseguiram entrar em acordo em momentos em que havia divergências, geradas pelas questões, sem a necessidade de brigas e quando um colega do grupo não entendia da mesma maneira que os demais o desenvolvendo da questão, eles tentavam explicar seu pensamento para este, com o intuito de fazê-lo compreender. Nesse momento, os alunos estavam buscando soluções para as tarefas propostas.

Percebemos que demorou algum tempo para os alunos conseguirem entender que cabia a eles escolher um caminho para iniciar a investigação. Surgiam constantemente perguntas, como “*como começa? o que temos que fazer?*”, entre outras. Mesmo depois que conseguiram entender que eles é que deveriam escolher o caminho que daria início a investigação e de responder um item da questão, pediam para que a pesquisadora analisasse e dissesse se estava correto ou não, com perguntas que variavam entre “*está certo professora? é assim que faz?*”.

Apesar de algumas dificuldades iniciais, houve contribuições na aprendizagem dos alunos com a tarefa proposta, o que os auxiliou no desenvolvimento de algumas capacidades, como por exemplo, a capacidade de argumentar sobre suas explorações, de elaborar justificativas acerca de suas conjecturas, de interagir com os colegas ouvindo suas opiniões, enfim, eles passaram a ser mais autônomos em sua própria aprendizagem.

Uma das contribuições feitas pela Tarefa Investigativa aplicada, que envolvia sequências, um conteúdo que eles haviam acabado de aprender, foi que os alunos conseguiram compreender melhor alguns conceitos que estavam, até então, confusos para eles, o que os levou a desenvolver as capacidades citadas anteriormente.

Por fim, consideramos que a utilização de Tarefas Investigativas na aula de matemática precisa ser incentivada, pois percebemos, através dessa experiência, as inúmeras contribuições que esse tipo de tarefa trouxe para a aprendizagem dos alunos do 1º Ano, com o qual desenvolvemos o trabalho.

Assim, ressaltamos o quanto é importante que essa estratégia de ensino de Matemática seja utilizada pelos professores em diferentes níveis de ensino, sendo também de suma importância que os professores que a utilizarem, publiquem os resultados obtidos para que haja uma maior troca de experiências entre os profissionais da área.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais (5ª a 8ª série): Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRAUMANN, C. Divagações sobre investigação matemática e o seu papel na aprendizagem da matemática. In J. P. Ponte, C. Costa, A. I. Rosendo, E. Maia, N. Figueiredo, & A. F. Dionísio (Eds.), **Atividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores** (p. 5-24). Lisboa: SEM-SPCE, 2002.
- D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Brasília. Ano II. Nº 2, (p. 15-19) 1989.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Iniciação à investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP. Autores Associados, 2006.
- LAMONATO, M. **Investigando geometria: aprendizagens de professores da educação infantil**. São Carlos. 2007. (Dissertação Mestrado – 244p), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.
- PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática**. Secretária do Estado da Educação do Paraná, 2008.
- PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigação Matemática na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- SANTOS, Caroline Hellen Martendal. **Investigações Matemáticas em sala de aula: Propondo e analisando a aplicação de uma Tarefa Investigativa no 1º Ano do ensino médio de Campo Mourão**. 2013. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura plena em Matemática) – Universidade Estadual do Paraná - campus Campo Mourão, Campo Mourão, 2013.
- TUDELLA, A. *et al*; A dinâmica de uma aula de investigação. In: ABRANTES, P.; PONTE, J. P.; FONSECA, H.; BRUNHEIRA, L. (Eds.). **Investigações matemáticas na aula e no currículo** (p. 87-96). Lisboa: APM e Projeto MPT, 1999.