

CONCEPÇÕES ALGÉBRICAS TRABALHADAS EM TURMAS DE 7º E 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

Karina Taís Krein¹, Ludmila Maccali², Marli Teresinha Quartieri³,
Ieda Maria Giongo⁴

Resumo: O presente trabalho evidencia uma prática realizada com turmas de 7º e 9º ano do ensino fundamental de escolas públicas da Educação Básica vinculadas ao projeto de pesquisa Observatório da Educação, desenvolvido pelo Centro Universitário UNIVATES e fomentado pela CAPES. O objetivo deste trabalho é socializar algumas estratégias utilizadas pelos alunos das referidas turmas, ao explorarem questões investigativas, abordando concepções algébricas e conceitos relacionados a área e perímetro. A pesquisa é qualitativa e foram utilizados para coleta de dados os seguintes instrumentos: gravações, filmagens e cadernos dos alunos. Como resultados pode-se observar que o material concreto e as atividades exploradas foram importantes para que os alunos chegassem a generalizações sobre conceitos relacionados a perímetro e área de figuras planas. Os discentes salientaram a importância do trabalho em grupo e da possibilidade de investigar diferentes hipóteses durante a realização dos exercícios.

Palavras-chave: Investigação Matemática. Álgebra. Ensino Fundamental.

INTRODUÇÃO

Historicamente, as matemáticas são saberes que foram sendo utilizados conforme sua necessidade de resolver problemas e assim continua-se até a atualidade. Constantemente, novos conhecimentos teóricos são adquiridos, diferentes métodos são abordados, proporcionando uma nova interpretação sobre esse determinado tema e assim tem-se um ciclo entre a teoria e a prática.

1 Graduada em Arquitetura e Urbanismo (Univates). Bolsista CAPES. karinakrein@gmail.com

2 Mestranda em Ensino de Ciências Exatas (Univates). Bolsista CAPES. Professora de escola de Educação Básica. ludmilamaccali@yahoo.com.br

3 Doutora em Educação (Unisinos). Professora da UNIVATES (CETEC). mtquartieri@univates.br

4 Doutora em Educação (Unisinos). Professora da UNIVATES (CETEC). igiongo@univates.br

O ensino da matemática é um objeto que está inserido nesse ciclo entre teoria e prática, e vem sendo aprimorado periodicamente, pois a ação em sala de aula sofre contínuas alterações devido às diversas condições da sociedade. Em geral, a metodologia, que já é empregada há um século, não é mais apropriada para o momento atual, visto que a humanidade vem transformando-se culturalmente e tecnologicamente, portanto, direcionando-a a estar em constante aprendizado. Nesse sentido, o grupo de pesquisa do programa Observatório da Educação, desenvolvido pelo Centro Universitário UNIVATES e fomentado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), estuda três tendências no ensino de matemática: Investigação Matemática, Etnomatemática e Modelagem Matemática.

Inserido ao referido Observatório, neste trabalho, apresentam-se relatos de uma pesquisa que se refere a uma prática pedagógica desenvolvida em duas, das seis escolas públicas da Educação Básica vinculadas ao projeto de pesquisa, com turmas de 7º e 9º ano. No 7º ano, o total de alunos foi 40 (18 alunos na escola A e 22 na escola B); já no 9º ano, o total de alunos foi 51 (25 na escola A e 26 na escola B). Em cada uma das quatro turmas foram realizados sete encontros de 100 minutos.

As atividades desenvolvidas utilizaram a metodologia da Investigação Matemática e abordaram as quatro concepções algébricas de acordo com Usiskin (1995). O intuito foi observar e analisar quais estratégias são utilizadas pelos estudantes no desenvolvimento das questões investigativas. Este artigo pretende socializar resultados decorrentes da terceira concepção algébrica, ou seja, o estudo de relações. Estas atividades envolveram conceitos e cálculos relacionados ao perímetro e a área.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com Lamonato e Passos (2011) a Investigação Matemática está associada à ideia de procurar, questionar, querer saber. Os autores ainda expressam que investigar é descobrir o que não se sabe e para isso é necessário estar curioso. Em atividades envolvendo Investigação Matemática, o professor planeja questões mais abertas, as quais possibilitam a formulação de conjecturas (hipóteses) sobre as atividades propostas. Concomitante a isso, é necessário discutir e socializar as respostas formuladas. Neste contexto, o educador age como mediador, auxiliando os educandos sem poder dar a resposta. Ele deve planejar situações pensando em circunstâncias em que o aluno seja descobridor de seus próprios conceitos. Em efeito:

O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização das provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com seus colegas e professor (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2009, p. 23).

Para introduzir a metodologia da Investigação Matemática em sala de aula, Ponte, Brocardo e Oliveira (2009) afirmam que essa deve ser realizada em três fases: “[...] (i) introdução da tarefa [...], (ii) realização da investigação [...], (iii) discussão dos resultados [...]”. A primeira deve ser iniciada pelo educador, levando uma atividade e indagando os estudantes a respeito do problema proposto. A segunda fase acontece após o entendimento, por parte dos educandos, da atividade apresentada, em que os mesmos começam a interpretar a questão e conjecturar em relação a ela. A terceira fase é o momento da socialização dos resultados, que oportunizam a troca de experiências aos alunos.

Para Ponte, Brocardo e Oliveira (2009, p. 20), o processo da Investigação Matemática é subdividido em 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.

Esta metodologia proporciona aos estudantes momentos de formular conjecturas como também justificar e apresentar seus resultados. É com esse conceito que tal metodologia, utilizada para trabalhar em aulas de matemática, busca conceder, aos alunos, o desenvolvimento criativo das questões e o encontro de soluções alternativas. Contudo, é dever do professor questionar a veracidade das conjecturas formuladas pelos discentes. Nesta perspectiva, corroborando com o que Ponte, Brocardo e Oliveira (2009, p. 23) afirmam, destaca-se que:

Numa investigação matemática, parte-se de uma questão muito geral ou de um conjunto de informações pouco estruturadas a partir das quais se procura formular uma questão mais precisa e sobre ela produzir diversas conjecturas. Depois, testam-se essas conjecturas, algumas das quais, perante contra-exemplos, poderão ser desde logo abandonadas. Outras, sem se revelarem inteiramente correctas, poderão ser aperfeiçoadas. Neste processo, por vezes formulam-se novas questões e abandonam-se, em parte ou no todo, as questões iniciais. As conjecturas que resistirem aos vários testes vão ganhando credibilidade, estimulando a realização de uma prova que, se for conseguida, lhes conferirá validade matemática.

Comprovar a legitimidade da estratégia sugerida é essencial, pois demonstra, não apenas que o grupo encontrou a sua resposta verdadeira, mas ainda que a sua solução se emprega a outras situações semelhantes. Assim, os estudantes encontram seus próprios métodos de solucionar a atividade,

seja por meio de raciocínio lógico ou de conceitos matemáticos. Pais (2011) salienta acerca da aprendizagem matemática, alegando que um dos objetivos é estimular o aluno a conquistar o hábito de exercitar o raciocínio lógico para resolução das atividades.

Para que seja possível praticar tal uso da razão, neste âmbito da matemática, é necessário que haja diversas possibilidades para a resolução da questão, ou seja, a atividade deve permitir mais de uma opção de resposta. De acordo com Pais (2011, p. 35) “não se trata de problemas que exigem o simples exercício da repetição e do automatismo. É preciso buscar problemas que permitam mais de uma solução, que valorizem a criatividade e admitam estratégias pessoais [...]”.

Compete destacar, também, acerca do trabalho cooperativo durante a realização de investigações matemáticas. No decorrer das atividades em grupo, um estudante pode auxiliar o outro para a formulação de conjecturas. Ponte, Brocardo, Oliveira (2009, p. 30) preconizam:

A situação de trabalho em grupo potencializa o surgimento de várias alternativas para a exploração da tarefa, o que numa fase inicial pode ser complicado em termos de autogestão do grupo. Muitas vezes, um ou dois alunos tomam a liderança e levam o grupo a centrar-se em certas ideias, facilitando, assim, o trabalho conjunto.

Como o trabalho é realizado em pequenos grupos, a socialização é fundamental. Neste momento, são apresentadas à turma e discutidas as diversas possibilidades de resolução do problema proposto. Socializar as estratégias e conjecturas elaboradas é fundamental para que os discentes percebam a importância de investigar sobre uma determinada questão (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2009, p.35). Os autores ainda salientam que a escrita detalhada das conjecturas é fundamental:

Esses elementos são imprescindíveis para o sucesso do momento de discussão do trabalho realizado, quer para os alunos, que assim podem comunicar mais facilmente os seus resultados, quer para o professor que precisa ter um bom conhecimento daquilo que cada grupo fez.

Na Investigação Matemática o professor deverá ser um mediador, pois deve estar constantemente questionando os alunos sobre as estratégias e conjecturas elaboradas. Não pode dar a resposta, mas instigar os alunos para a busca de estratégias diferenciadas.

Nesta pesquisa, optou-se por realizar atividades investigativas para ensinar conceitos algébricos. A álgebra como conteúdo matemático, contido no currículo escolar, pode ser um dos assuntos trabalhados por meio de atividades investigativas, pois segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL,

1998, p. 115), propicia “um espaço bastante significativo para que o aluno desenvolva e exercite sua capacidade de abstração e generalização, além de lhe possibilitar a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas”. Diante deste contexto, esta pesquisa foi fundamentada nos conceitos de Usiskin (1995), em que o autor segmenta o campo em quatro concepções, conforme Quadro 1:

Quadro 1 - Concepções resumidas segundo Usiskin (1995)

Concepção da álgebra	Uso das variáveis
Aritmética generalizada	Generalizadoras de modelos (traduzir, generalizar)
Meio de resolver certos problemas	Incógnitas, constantes (resolver, simplificar)
Estudo de relações	Argumentos, parâmetros (relacionar, gráficos)
Estrutura	Sinais arbitrários no papel (manipular, justificar)

Fonte: Dos autores, adaptado de Usiskin (1995, p. 20).

Em relação a primeira concepção, Usiskin (1995) ressalta a importância do aluno perceber a universalidade das estratégias, em que essas devem ser utilizadas em todas situações semelhantes. A segunda trata dos meios de resolver problemas, utilizando incógnitas e/ou constantes. Nessa concepção, podem ser introduzidos valores vinculados a realidade do discente, possibilitando uma proximidade entre a teoria e prática. No estudo de relações entre grandezas, Usiskin (1995) menciona “argumentos” e “parâmetros” que significam, exatamente, a relação entre duas ou mais variáveis. Por fim, a última concepção do autor discursa sobre a estrutura, em que se opera com números reais.

Ancorados nos referenciais teóricos abordados, na seção seguinte apresentam-se a metodologia e discussão dos resultados emergentes durante a prática realizada. A metodologia e a discussão enfatizam os procedimentos utilizados nas atividades investigativas que tiveram como foco a terceira concepção algébrica, de acordo com o Quadro 1.

METODOLOGIA E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A Investigação Matemática é uma metodologia de ensino em que se prioriza o trabalho em grupo, trabalhando questões abertas, incentivando os educandos a buscarem diferentes estratégias de resolver tal problema e ainda estimulando a escrita matemática do raciocínio desenvolvido. A prática, realizada com as turmas de 7º e 9º anos de duas das escolas parceiras ao projeto de pesquisa, perdurou por sete semanas, sendo um encontro em cada.

Em ambas as turmas, foram trabalhadas as mesmas atividades algébricas, em pequenos grupos de alunos, abordando as quatro concepções definidas por Usiskin (1995). Os dados de análise foram coletados por meio de gravações, filmagens, fotografias e relatos dos ministrantes da prática. Os alunos de 7º ano são citados como 7A1, 7A2, [...] e os de 9º ano como 9A1, 9A2 [...].

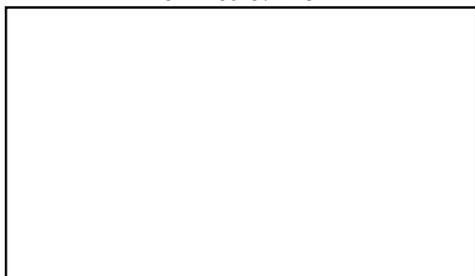
Neste trabalho, serão relatadas estratégias elaboradas para as duas atividades referentes à terceira concepção (Estudo de relações). A primeira atividade (QUADRO 2) consistia em compreender e comprovar a definição de área e perímetro a partir de diversas figuras fornecidas, em que os referidos dados foram disponibilizados.

Quadro 2 - Áreas de retângulos

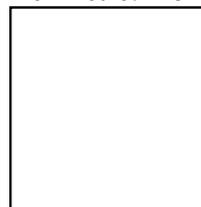
Atividade 1:

Utilizando os seguintes materiais: barbante, régua, quadrados de papel 1cm X 1cm, comprovar que os retângulos possuem o valor da área e do perímetro especificado em cada item.

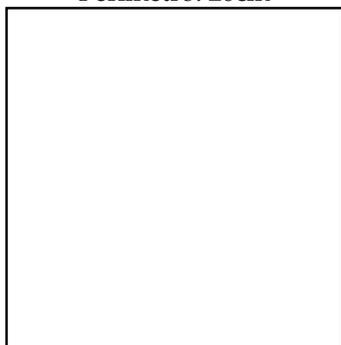
a) Área: 28cm^2
Perímetro: 22cm



b) Área: 9cm^2
Perímetro: 12cm



c) Área: 25cm^2
Perímetro: 20cm



d) Área: 16cm^2
Perímetro: 20 cm



Depois da comprovação dos resultados acima, responder:

O que representa a área de uma figura?

O que representa o perímetro de uma figura?

Como poderíamos calcular a área de qualquer quadrado ou retângulo? E o perímetro?

Fonte: Dos autores, 2016

Inicialmente, muitos grupos preferiram calcular o perímetro. Para tanto, alguns utilizaram o barbante como método de constatar os valores de cada desenho. Na Figura 1, apresenta-se uma das estratégias elaboradas pelos estudantes.

Figura 1 - Perímetro encontrado utilizando barbante



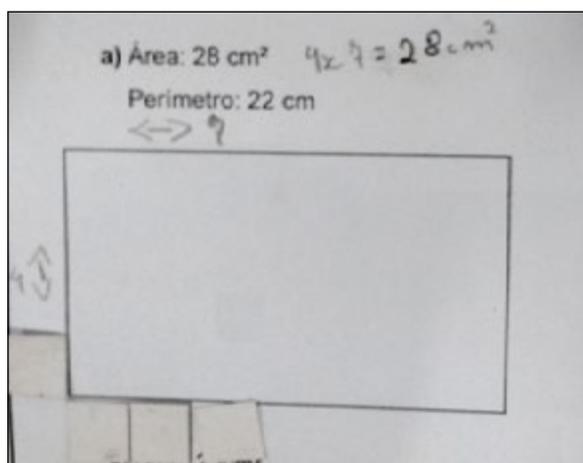
Fonte: Dos autores, 2016.

Estes alunos mediram o perímetro, indicado no enunciado da figura, com o barbante sobre as bordas da figura. Um aluno comentou: “Pegamos o barbante, ele forma o perímetro do retângulo, porque o barbante encaixa no retângulo e dá certo” (7A1, 2016). Portanto, percebe-se que concluíram que o perímetro mede o contorno. Assim, usaram o barbante para identificar o perímetro de várias figuras.

Outros grupos decidiram somar o valor dos lados da primeira figura e fizeram-no utilizando a régua. Desse modo, para verificar a veracidade dessa hipótese, seguiram realizando o mesmo procedimento nas próximas figuras. A fala de um dos educandos, a respeito da figura “b” do Quadro 2, confirma a ideia: “A gente fez com todos e deu certo. Aqui, em centímetros, ao todo vai dar 3, 6, 9, 12. Dá certo” (9A1, 2016).

Além desses métodos, outra alternativa foi encontrada manuseando o material concreto oferecido para desenvolver a atividade. Alguns discentes usaram quadrados de 1 centímetro (cm) de lado. Assim descobriram as medidas dos lados de cada figura mensurando de 1 em 1 cm o contorno de cada figura. A Figura 2 ilustra o procedimento desses alunos.

Figura 2 - Medindo o perímetro da figura utilizando quadrados de lado 1cm

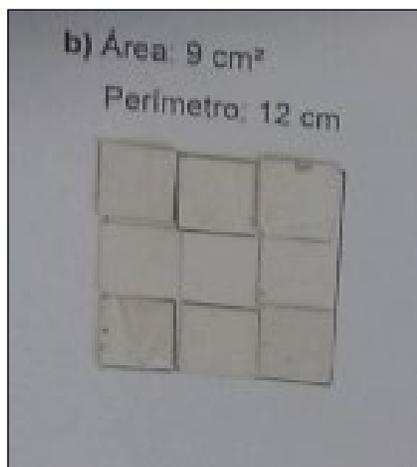


Fonte: Dos autores, 2016.

Salienta-se que alguns grupos perceberam que o lado oposto, ao que estava sendo dimensionado, possuía a mesma medida, pois se tratava de uma figura “reta”. O professor questionou-os se esta era uma afirmação verdadeira e se era possível comprová-la, porém parte desses educandos apenas respondeu ser visualmente “reta” e que parecia ser um retângulo. Sendo assim, mediram todos os lados da figura para confirmarem seu raciocínio.

Nesse sentido, a maioria dos grupos, que resolveu por esse último método, utilizou os mesmos instrumentos para certificar a área. Os estudantes observaram que o quadrado de lado 1cm representa, exatamente, 1cm² e assim posicionaram os objetos no interior da figura. Por fim, somaram a quantidade de peças corroborando com o dado fornecido no enunciado (FIGURA 3). Foi questionado aos educandos se o mesmo ocorreria com as demais figuras e o grupo prontamente examinou as figuras seguintes.

Figura 3 - Uso de quadrados de lado 1cm para encontrar a área



Fonte: Dos autores, 2016.

Outros grupos levantaram como hipótese que os lados das figuras poderiam se relacionar com a área, assim como relacionaram-se com o perímetro. A estratégia desses discentes foi multiplicar os lados, tendo em vista que, para o perímetro, a operação utilizada foi a soma. Dessa forma, realizaram este procedimento na primeira figura e fizeram a comprovação, para posteriormente, efetivar esta forma de cálculo nas demais figuras.

A segunda atividade, também relacionada à concepção da álgebra como estudo de relações entre grandezas, orientava os estudantes a construir figuras que satisfizessem os valores mostrados no Quadro 2.

Quadro 3 - Construção de figuras com área e perímetro determinados

Atividade 2

Construir figuras que satisfaçam os seguintes valores:

- a) Área: 4cm^2
Perímetro: 10cm
- b) Área: 12cm^2
Perímetro: 16cm
- c) Área: 12cm^2
Perímetro: 26 cm
- d) Área: 8cm^2
Perímetro: 12cm
- e) Área: 5cm^2
Perímetro: 12cm
- f) Área: 6cm^2
Perímetro: 12cm
- g) Área: 7cm^2
Perímetro: 12cm
- h) Área: 7cm^2
Perímetro: 14cm

Responder:

O que o grupo observou ao construir cada figura?

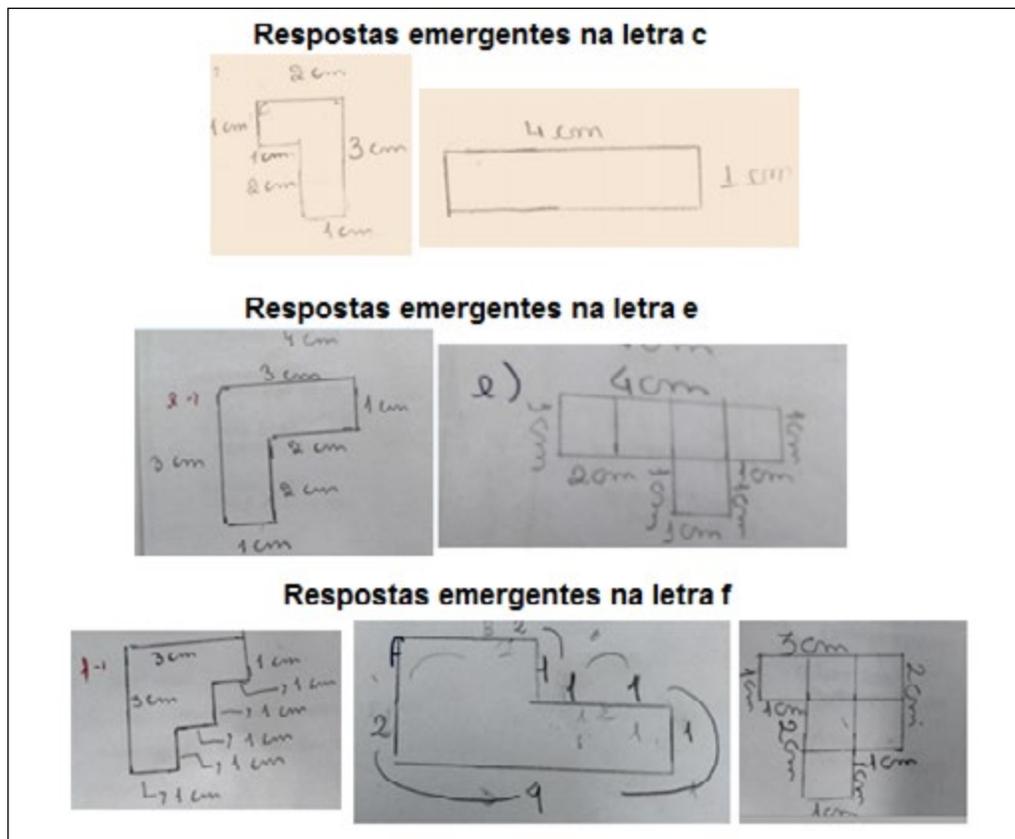
Que estratégia foi utilizada para desenhar as figuras?

Fonte: Dos autores, 2016.

Para a realização desta atividade, percebeu-se que alguns grupos imediatamente desenharam as figuras sem necessidade de utilizar os quadrados de $1\text{cm} \times 1\text{cm}$. Neste contexto, um dos grupos questionou: “Professora não tem como construir estas figuras?”. A professora comentou: “Mas existem só retângulos?”. Então um dos alunos respondeu: “Podemos fazer outras? Aí temos que utilizar os quadradinhos!” (9A2, 2016).

A partir deste diálogo, os grupos começaram a utilizar os quadradinhos para montar a área da figura e o barbante para medir o perímetro. Novamente o material concreto mostrou-se fundamental para a exploração da tarefa proposta. Durante a realização das atividades, em ambas as turmas, quando os grupos comparavam suas respostas, verificavam que não havia uma única maneira de construir a figura solicitada. Um aluno de 7º ano expressou: “Pode ter mais de uma figura com a mesma área? Que legal!” (7A2, 2016). Esse fato é confirmado na Figura 4, onde são apresentadas algumas das figuras encontradas pelos grupos nos itens “c”, “e” e “f” da Atividade 2 visível no Quadro 2.

Figura 4 - Distintas formas para representar figuras com mesma área e mesmo perímetro



Fonte: Dos autores, 2016.

A maioria dos grupos utilizou os quadradinhos para formar as figuras solicitadas, como pode ser visualizado na Figura 4. Salienta-se que surgiram diversas figuras, pois os grupos começaram a competir⁵ para ver quem conseguia construir mais figuras diferentes que tivessem os valores solicitados nos exercícios. Tendo conhecimento da área das figuras, os estudantes, com auxílio do material concreto, também conseguiam evidenciar o valor dos lados. Nesse contexto pode-se salienta que:

O uso de material concreto no ensino da Matemática é uma metodologia que pode possibilitar uma abordagem mais dinâmica desse campo do saber, pois permite aos alunos, a descoberta de

⁵ Esta ação não foi estimulada pelo professor, mas iniciada pelos estudantes no decorrer da atividade, o que possibilitou diferentes soluções.

relações por meio de ações, percepções e abstrações a partir das manipulações realizadas (NETO; COTA, 2006, p. 1)

Também teve grupos que, por meio de tentativas, foram construindo as figuras, sem utilizar os quadradinhos, conforme comentado por um dos alunos: “A gente fez por tentativa, até encontrar uma figura como pedia no exercício” (7A3, 2016).

Foi notória a conclusão dos grupos, das quatro turmas, em relação ao significado de área e perímetro. A partir dos próprios métodos de mensurar ambos os fatores, os educandos estabeleceram que a noção de área “é o que tem dentro” (fala dos alunos) e que perímetro “é o contorno” (fala dos alunos). Salienta-se que parte dos estudantes não possuía conhecimento de área e perímetro⁶ antes de realizar estas atividades, em particular os do 7º ano. A comprovação de que o perímetro de uma figura é a soma de seus lados e de que a área é a parte interna, podendo ser encontrada por meio da multiplicação dos lados dos retângulos, ocorreu devido à utilização do material manipulável oferecido aos alunos. Nesse contexto, corrobora-se com Neto e Cota (2006, p. 2) quando os mesmos comentam:

A manipulação de materiais concretos deve possibilitar momentos de descoberta de relações por meio de ações, percepções e abstrações. A (re)descoberta de conhecimentos matemáticos subjacentes a estrutura de cada material, conduz o aluno a formular explicações e conclusões.

Cabe destacar que, ao socializar as estratégias no grande grupo, os estudantes perceberam as diferentes maneiras de alcançar um mesmo resultado e que investigar possibilita uma visão mais ampla do problema apresentado. E como pontua Brunheira e Fonseca (1995, p. 17):

As atividades de investigação constituem uma boa oportunidade para os alunos trabalharem em grupo. Deste modo, mais facilmente se conjugam ideias e se ultrapassam dificuldades. O grupo aumenta também a confiança em enfrentar novos problemas e promove a discussão entre alunos.

É necessário ainda salientar que um aluno questionou a utilidade da álgebra em contexto externo ao meio escolar, o que induziu a um dos ministrantes a relacionar os conteúdos que estavam sendo discutidos com o seu curso de graduação - Arquitetura e Urbanismo. Isto é, foi problematizado

6 Em conversa informal com os professores de 7º ano, descobriu-se que tal saber era desconhecido pelas turmas, enquanto professores de 9º ano afirmaram já ter sido trabalhado este conteúdo matemático.

que, em particular, o profissional arquiteto usa conceitos de álgebra em várias ocasiões. Remetendo, em especial, ao conteúdo desta prática para este profissional, área e perímetro são abordados, praticamente, em tempo integral, uma vez que é necessário quantificar materiais concretos utilizados no projeto arquitetônico. Como exemplo, pode ser citado o dimensionamento de um piso, em que é necessário medir a área do ambiente e o perímetro de rodapé, isso porque o comércio negocia revestimentos em metros quadrados e rodapé em metros lineares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia empregada para estudo deste trabalho oportunizou, aos alunos, atuar como pesquisadores e descobrir suas próprias conclusões. Nesse sentido, o conteúdo matemático pode ser compreendido quando do uso de atividades investigativas. Além disso, o trabalho em grupo proporcionou discussões e troca de ideias entre os participantes.

Destaca-se que, em relação ao objetivo deste estudo de coletivizar conjecturas provenientes da terceira concepção algébrica, em ambas as turmas, as estratégias utilizadas nas atividades investigativas desenvolvidas foram o uso do material concreto, da tentativa e erro e de fórmulas. O trabalho em grupo foi essencial para o desenvolvimento das atividades, principalmente na 2ª, em que ampliou a criatividade dos estudantes ao manipular com os quadrados de lado 1cm.

Pode-se salientar a importância da utilização do material concreto nestas aulas de matemática, pois a discussão acerca das diferentes maneiras de representar as figuras de mesmo perímetro e área foi amplamente discutida pelos alunos, os quais construíram diferentes figuras e elaboraram generalizações sobre os conceitos envolvidos. Entretanto, percebeu-se que no 7º ano o uso contínuo do material concreto foi maior que no 9º ano. Neste último ano, os alunos queriam usar as fórmulas, pois diziam que já tinham visto as mesmas em outro momento. Entretanto, não lembravam mais das mesmas. Fica a pergunta: será que tinham aprendido ou decorado tais fórmulas?

Destaca-se que proporcionar um ambiente de manipulação e investigação no ensino de Matemática pode possibilitar ao estudante desenvolver a criatividade, testar conjecturas e formular generalizações. E, como pontua Neto e Cota (2006, p. 10), “produzir conhecimentos”.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília, 1998.

BRUNHEIRA, L.; FONSECA, H. Investigar na aula de Matemática. **Revista Educação e Matemática**, v. 35, pp.16-18, 1995.

LAMONATO, M.; PASSOS, C. L. B. Discutindo resolução de problemas e exploração-investigação matemática: reflexões para o ensino de matemática. **Zetetiké**, FE/Unicamp – v. 19, n. 36 – jul/dez 2011.

NETO, M. O. T.; COTA, S. S. A. Explorando Conhecimentos Matemáticos por Meio de Atividades de Ensino com o Material Dourado. In: **Anais do SIPEMAT**. Recife, Programa de Pós-Graduação em Educação – Centro de Educação – Universidade Federal de Pernambuco, 2006, 10p.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora. 2011.

PONTE, J. P. da; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemática na sala de aula**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escola media e utilizações das variáveis. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. (Orgs.). **As ideias da álgebra**. Trad. DOMINGUES, H. H. São Paulo: Atual, 1995.