



ABORDAGEM DIALÓGICA E INVESTIGATIVA: UMA POSSIBILIDADE PARA A AULA DE MATEMÁTICA

Marcos Vinícius dos Santos Amorim¹

Luciano Feliciano de Lima²

Temática do Artigo: Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo: A sala de aula de matemática sofre críticas em relação ao seu caráter, muitas vezes, expositivo, com aulas centradas num professor, sujeito de conhecimento, que expõe e narra conteúdos aos alunos, que os memorize e os reproduz em momentos avaliativos. Por outro lado, há literatura em educação matemática sugerindo a criação de ambientes de aprendizagem que contribuam para que os alunos se posicionem de maneira crítica frente uma situação. Para isto, o professor pode propiciar situações que favoreçam a participação ativa dos alunos. Pensando nisso, buscou-se, com a presente pesquisa, refletir sobre como alunos do 8º ano do ensino regular fundamental, de uma escola pública, participam do processo de aprendizagem matemática a partir de uma abordagem dialógica e investigativa que relaciona geometria e álgebra. Para isso, foram desenvolvidas em sala de aula situações que permitiam o diálogo, a investigação e exploração de conteúdos matemáticos. Entende-se esta pesquisa como de metodologia qualitativa porque se levou em conta as considerações dos sujeitos, em relação à própria aprendizagem numa perspectiva dialógica e investigativa. Foram utilizados como dados: o material produzido pelos alunos, assim como as gravações de áudio feitas durante a tarefa e o diário de campo do pesquisador. Após a análise dos dados, considerou-se que a abordagem dialógica e investigativa proporciona aos alunos envolver-se ativamente no processo em diferentes momentos. Entende-se esse processo como um possível ciclo ininterrupto em aulas de matemática podendo, professor e alunos, dele se apropriar para o diálogo na aula de matemática visando à produção de conhecimentos.

Palavras Chaves: Educação Matemática. Abordagem dialógica e investigativa. Álgebra. Geometria.

Introdução

O presente artigo deriva de uma pesquisa que surge num contexto de reflexões feitas em um grupo de pesquisa, em diálogos durante disciplinas da graduação e, principalmente, durante o Estágio Supervisionado I (ESI), tanto nos momentos em universidade, quanto na escola-campo.

As reflexões feitas na academia (grupo de pesquisa, disciplinas e aulas de ESI) faziam referência às possibilidades de recursos ou abordagens que o professor poderia propiciar para que os alunos tivessem participação ativa nas aulas de matemática. Dentre outras, foram trabalhadas negociação de significados, resolução

¹ Graduado em Matemática. Universidade Federal de Goiás. marcos2santos.amorim@gmail.com

² Pós-Doutor. Universidade Estadual de Goiás. 7lucianolima@gmail.com

de problemas, uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e abordagens investigativas.

Na escola-campo as reflexões surgem a partir de diferentes situações, desde o contato com os alunos, até as conversas com os professores durante o intervalo. Essa última situação pode ter sido uma das que mais influenciaram esse trabalho, pois, não raro, professores de outras disciplinas se referiam aos estagiários como “os que ainda acreditam na educação” – quer referência melhor que essa?. Os professores certamente faziam provocações e diziam “isso acabará quando vocês, estagiários, se depararem com a ‘realidade’ da escola”.

Cabe destacar que não pretendemos aqui discutir o conceito de realidade nem tampouco falar sobre a realidade da escola em si. Nosso intuito foi o de destacar como os professores se referiam ao seu dia a dia da escola para os estagiários.

Em sala de aula, percebia a diferença de papéis entre professor e alunos: enquanto o primeiro fazia a exposição dos conteúdos, os alunos registravam em seus cadernos as definições, exemplos e exercícios que o professor copiava na lousa sem qualquer tipo de reflexão ou diálogo sobre os conceitos ali trabalhados. Além disso, observava, também, o desempenho dos alunos em aulas daquele tipo. Poucos alunos conseguiam se sair bem nesse modelo de ensino, enquanto outros ficavam à margem da turma, pois não conseguiam entender os mecanismos desta matemática apresentada de forma estática e cheia de regras a serem seguidas.

O contato com a escola nos possibilitou realizar reflexões do tipo: o que é possível se fazer efetivamente em sala de aula para propiciar situações que permitam o aluno participar de forma ativa em seu processo de aprendizagem?

Pensando nesse questionamento, pretendemos, com este artigo, refletir sobre a abordagem investigativa como uma alternativa para a aula tradicional, uma vez que os alunos são convidados a resolverem um problema e, a partir disso, levantarem conjecturas³, testarem-nas, defenderem suas ideias aos colegas, argumentarem matematicamente e, com o auxílio do professor, chegarem a um acordo sobre o objeto de estudo.

Mais especificamente, a pesquisa tem como objetivo: refletir sobre como os alunos do oitavo ano, do ensino fundamental de uma escola pública da Cidade de

³ Conjectura é a ação ou efeito de deduzir ou de fazer inferências, suposições, hipóteses.

Goiás, participaram do processo de aprendizagem sobre polinômios a partir de tarefas que relacionam geometria e álgebra por meio de uma abordagem dialógica e investigativa.

Para a contemplação do objetivo, adotamos para o presente trabalho a metodologia de pesquisa qualitativa que, segundo Bogdan e Biklen (1994), tem 5 características: i) na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal; ii) a investigação qualitativa é descritiva; iii) os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos; iv) os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva; v) o significado é de importância vital na abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

A autora Minayo (2016) ressalta que:

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, dentro das Ciências Sociais, com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas também por pensar sobre o que fazer e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e compartilhada com seus semelhantes. (MINAYO, 2016, p. 20).

Nessa perspectiva, organizamos o trabalho da seguinte forma: primeiramente elaboramos as atividades a ser desenvolvidas na sala de aula e as realizamos com os alunos. Nas atividades eles teriam que participar ativamente, posicionando-se em relação às perguntas feitas, registrar os raciocínios em uma folha de papel e defender suas ideias com os demais colegas. Como instrumentos de registro de dados, utilizamos diário de campo, gravação de áudio da aula, além do material produzido pelos alunos durante as atividades em sala de aula.

Entendemos o diário de campo como sendo “nele que o pesquisador registra observações de fenômenos, faz descrições de pessoas e cenários, descreve episódios ou retrata diálogos” (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 119), além de fazer suas notas de campo que são “o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiência e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 150).

Utilizamos a produção escrita pelos alunos por entendermos com Bogdan e Biklen (1994) que “servem como fontes de férteis descrições de como as pessoas que produziram os materiais pensam acerca do seu mundo” (p. 176).

Pensando o aluno como sujeito de aprendizagem entendemos suas colocações, considerações, reflexões, críticas etc., como algo a se levar em conta para superar um ensino exclusivamente transmissor de conteúdos. Como alternativa a este modelo de educação, Freire (2015) propõe a dialogicidade. Para ele, o diálogo é condição imprescindível para uma educação autêntica “não de A para B, ou de A sobre B, mas de A com B” (p. 116). Assim, o professor favorece um ambiente para que o aluno sintá-se responsável por sua aprendizagem, precisando interagir com os demais colegas e com o professor para produzir conhecimento sobre o objeto de estudo.

A tarefa investigativa na sala de aula de matemática

Alrø e Skovsmose (2010) entendem abordagens investigativas como uma expressão para denominar um conjunto de metodologias que desafiam o paradigma do exercício⁴, como a resolução de problemas, abordagens temáticas, trabalho com projetos, etc. A realização de uma tarefa de investigação possibilita aos alunos,

utilizar e desenvolver um conjunto de processos característicos de atividade matemática, tais como a formulação, o teste e a prova de conjecturas, a discussão e a argumentação, proporcionando assim uma convivência com aspectos essenciais da experiência matemática (FONSECA, 2002, p. 178).

Nesse sentido, abordagens investigativas, viabilizariam uma “aprendizagem conquanto ação, e não como uma atividade compulsória” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p. 52). O oposto disso, ou seja, aprendizagem exclusivamente como recepção, comumente ocorre em aulas que privilegiam a transmissão de conteúdo, por parte do professor, para indivíduos passivos.

Pensando nisso, Skovsmose (2000) propõe cenários para investigação e os caracterizam como sendo “um ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação” (p. 3). Para além de um espaço físico, o autor afirma que “um cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações” (p. 6). Desta forma, o professor propicia situações para que seus alunos se sintam desafiados e assumam a tarefa investigativa, pois “quando os

⁴ Parte da premissa central de que uma e somente uma resposta está correta (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010)

alunos assumem o processo de exploração e explicação, o cenário para investigação passa a constituir um novo ambiente de aprendizagem” (p. 6).

Segundo Alrø e Skovsmose (2010), no cenário para investigação, “os alunos podem formular questões e planejar linhas de investigação de forma diversificada. Eles podem participar do processo de investigação” (p. 55), no sentido de se apropriarem de perguntas anteriormente feitas somente pelo professor e de buscarem responde-las. Assim, por exemplo, a pergunta

[...] “o que acontece se...?” deixa de pertencer apenas ao professor e passa a poder ser dita pelo aluno também. E outra fala do professor, “Por que é dessa forma...?”, pode desencadear a fala do aluno “Sim, por que é dessa forma...?” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p. 55-56)

Nesse sentido, mesmo que o professor planeje sua aula na perspectiva da abordagem investigativa, sugerindo tarefas de caráter exploratório, por exemplo, esse momento só se caracterizará como cenário de investigação se os alunos se assumirem no processo de exploração. O envolvimento se faz necessário para que possam fazer experimentos por meio de manipulação de objetos, se for o caso, ou reflexão com colegas sobre um problema para a busca de soluções ao mesmo. Caso contrário, esse cenário não se constitui como um novo ambiente de aprendizagem, continua com o professor distribuindo atividade e os alunos resolvendo-as sem participação efetiva no processo de aprendizagem, sem fazer descobertas e/ou levantar propriedades matemáticas (SKOVSMOSE, 2000).

A pesquisa que constitui o presente trabalho baseou-se no ambiente de aprendizagem que, segundo Skovsmose (2000), caracteriza-se por propiciar a participação ativa do aluno no seu processo de aprendizagem a partir de atividades de caráter investigativo, onde ele, em grupo ou individualmente, observa a situação matemática, levanta hipóteses, testa-a e, se validada, chega a uma propriedade matemática, caso não se valide, retoma à observação e refaz o processo. Obviamente, tudo isso só será possível se ele aceitar o convite e assumir-se no processo exploratório. A seguir, refletiremos sobre o envolvimento dos alunos do oitavo ano numa abordagem investigativa sobre polinômios.

Abordagem investigativa sobre polinômios com o oitavo ano

Visando fazer o planejamento da tarefa investigativa, com os alunos do oitavo ano, levamos em conta que sempre é possível “programar-se o modo de começar uma investigação, mas nunca se sabe como ela irá acabar” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2013, p. 25). Isso se dá porque entendemos não ser possível determinar, com antecedência, como os alunos se sairão perante determinada situação. Eles podem ter dificuldades inesperadas pelo professor ou entender o problema como simples, também podem aceitar, ou não, o convite à investigação.

Como nosso intuito, obviamente, era de que os alunos aceitassem o convite à participação na tarefa investigativa buscamos em livros e revistas atividades que poderiam servir como disparador para o envolvimento dos alunos no estudo de polinômios. Em uma revista⁵ encontramos uma atividade que envolvia cartões para o ensino de polinômios que poderia ser utilizada para contemplar tal objetivo, já que permite uma negociação de significados, levantamento de conjecturas e a possibilidade dos alunos chegarem a propriedades matemáticas relacionando polinômios (álgebra) com cálculo de área de quadrados e retângulos (geometria).

Em nossa opinião, uma tarefa matemática envolvendo álgebra e geometria, por meio da manipulação de material concreto, poderia despertar o interesse dos alunos na aula. Pois, concordamos com Ponte, Brocardo e Oliveira (2013) ser

fundamental garantir que os alunos se sintam motivados para a atividade a realizar. O professor tem um papel muito importante [...] procurando criar um ambiente adequado ao trabalho investigativo. Por outro lado, o professor deve dar uma atenção cuidadosa à própria tarefa, escolhendo questões ou situações iniciais que, potencialmente, constituam um verdadeiro desafio aos alunos (p. 47).

Acreditamos que fazer operações com polinômios por meio de áreas, na forma de quadrados e retângulos, pudesse ser um desafio aos alunos. Por este motivo recortamos cartões, denominados como cartões de polinômios, e os colocamos em envelopes para serem entregues aos alunos. O material era constituído por um envelope contendo: 10 cartões quadrados com 8 cm de lado; 14 retângulos com medidas de 8 cm de altura por 2 cm de largura; 20 quadrados com 2 cm de lado. Metade dessa quantidade era azul e a outra vermelha.

Ao receberem os envelopes os alunos os abriram para ver o que eles continham. Logo em seguida começaram a manipular os cartões, buscando

⁵NOVA ESCOLA, Revista. Álgebra fácil com cartões. São Paulo: Abril, n. 85, p.22-25, jun. 1995.

entender o que fariam com aquele material. Não demorou e logo surgiram perguntas como: “O que é isso, professor?”; “Para que servem essas figuras?”.

A essas perguntas associamos um possível aceite ao convite para a tarefa matemática. E a partir delas fizemos outras perguntas para dar início à aula como, por exemplo: “Exatamente, turma, o que é isso?”. Os estudantes logo afirmaram que o material era composto por quadrados e retângulos. Perguntamos, então, porque consideravam aquelas figuras como quadrados e retângulos.

Perguntas deste tipo visavam respostas sobre as características definidoras de quadrados e de retângulos. A partir das respostas de alguns alunos perguntávamos se os demais concordavam com o que fora exposto. Pretendíamos com isto reforçar uma negociação de significados entre os alunos, que uns ouvissem e comentassem as respostas dos outros. Como relatado em pesquisas de professores, Fiorentini e Miorim (2010), os próprios alunos tentavam compreender os demais e argumentar matematicamente sobre o assunto em questão.

Neste processo surgiram algumas definições do que seria o quadrado e o retângulo. Cabe destacar que, para chegarem às definições, houve muitas discussões entre os alunos, pois, se um deles propunha alguma definição, deveria argumentá-la aos seus colegas e estes, por sua vez, o avaliava e decidiam se a afirmação poderia ser considerada correta ou não. Agindo dessa maneira “o professor estimula a cooperação entre os alunos” (BRASIL, 1998, p. 38) e isso ocasionou um confronto de ideias dentro da sala de aula propiciando uma “aprendizagem significativa⁶, principalmente por pressupor a necessidade de formulação de argumentos (dizendo, descrevendo, expressando) e de validá-los (questionando, verificando, convencendo)” (BRASIL, 1998, p. 38).

Seguindo com a atividade, perguntamos aos alunos se eles perceberam alguma relação entre as medidas dos lados das figuras. Eles, imediatamente, manipularam o material para fazer suas considerações. Nesse momento, o professor, por meio das perguntas, buscava a manutenção de um ambiente dialógico para que os alunos se sentissem participantes do processo de estudo e aprendizagem sobre o objeto de estudo, como sugere Freire (2016).

⁶ Estamos considerando a aprendizagem significativa como aquela que o aluno percebe significado em realiza-la.

Ponte, Brocardo e Oliveira (2013) recomendam que o professor mantenha sempre o caráter desafiador da atividade. Para isso, sugerem que se faça questionamentos durante a atividade a fim de instiga-los, contribuindo, assim, para a permanência do aluno no processo de exploração.

Logo alguns alunos, que se portavam como porta-vozes do seu grupo começaram a expor suas conclusões e, enquanto um falava, os outros ouviam atentamente para ver se concordavam ou não com a afirmação do colega. As relações que identificaram foram que o lado maior do retângulo tinha a mesma medida do lado do quadrado maior e que o lado menor do retângulo tinha o mesmo tamanho do lado do quadrado menor.

Feito isso, propomos aos alunos que a medida do lado do quadrado maior fosse oito centímetros e que a medida do lado do quadrado menor fosse dois centímetros. Depois fizemos a seguinte pergunta: “Se o lado do quadrado maior mede oito centímetros e o do quadrado menor, dois centímetros, quanto medirá a área das figuras?”.

Os alunos, sem demora, disseram que o quadrado maior tinha área de sessenta e quatro centímetros quadrados e, antes que lhes fosse perguntado, justificaram o porquê da resposta, argumentando que multiplicaram um lado pelo outro, ou seja, oito vezes oito que resulta em sessenta e quatro. O mesmo se deu ao falar sobre a área do quadrado menor, que media quatro centímetros quadrados. Quando um aluno falou o valor da área do retângulo, que media dezesseis centímetros quadrados, alguns alunos perguntaram o porquê desse valor, uma vez que o professor não havia falado os valores dos lados do retângulo. Nesse momento, o aluno que havia respondido justificou sua resposta argumentando que eles haviam acabado de concluir que os lados do quadrado medem o mesmo tamanho do lado maior do retângulo e o lado menor dele mede o mesmo que os lados do quadrado menor. Nessa situação, ficou evidenciada a necessidade dos alunos em querer que o colega justificasse sua resposta, não apenas afirme, mas que a confirme com argumentos. Pois só assim os demais, se concordassem, poderiam aceitar a resposta.

A cada passo que se dava durante a atividade, buscávamos o envolvimento dos alunos por meio de considerações sobre o assunto trabalhado. No início da atividade, o próprio material serviu como convite à investigação. Agora visando dar continuidade no desenvolvimento da aula, relacionando álgebra e geometria,

perguntamos: “O que acontece se os lados do quadrado maior medissem ‘x’ e os lados do quadrado menor medissem ‘y’? Quais seriam as novas áreas?”.

Skovsmose (2000) diz que “o convite é simbolizado pelo “O que acontece se...?” do professor e o aceite dos alunos ao convite é simbolizado por seus “Sim, o que acontece se...?”. Dessa forma, os alunos se envolvem no processo de exploração” (p. 6). O aceite dos alunos se deu na busca por responder a pergunta feita pelo professor. Logo disseram que o quadrado maior, agora, mediria ‘ x^2 ’, o quadrado menor, ‘ y^2 ’ e o retângulo, ‘ xy ’.

Dissemos aos alunos que, para a continuidade da atividade, era necessário que tivéssemos, além desses termos, outros com o sinal negativo, ou seja, $-x^2$, $-y^2$ e $-xy$. Diante disso, eles sugeriram que o material na cor azul poderia representar os termos positivos e o material vermelho poderia representar os termos negativos. Essa “nova regra” foi criada a partir da proposta de um aluno e foi aceita pelos demais.

Após “dar nomes às figuras”, os alunos foram convidados a representar, com as figuras, alguns polinômios com termos positivos e negativos, dentre outros, por exemplo, ‘ $3x^2 - 4xy - 8y^2$ ’. Rapidamente manipularam os cartões, conversaram entre si no grupo e montaram figuras que representavam a expressão pedida.

Foi possível observar que, em todos os grupos, algum aluno propunha uma representação e os demais a validavam, ou não. E, este que sugeria a representação, argumentava aos outros defendendo seu ponto de vista. Seus colegas, por sua vez, a julgavam se estava certa, ou não. Havia, em todo momento, a negociação de significados e a participação coletiva no processo de aprendizagem, proposta por Fiorentini e Miorim (2010). O cenário de investigação estava completamente formado e aceito pelos alunos, uma vez que todos se engajaram em busca pelas respostas e explicações dos problemas propostos pelo professor, como defende Skovsmose (2000).

Foram propostas as representações de outros polinômios com os cartões. Também pedimos que os alunos representassem algebricamente a soma de polinômios a partir dos cartões que possuíam. Por exemplo, foi questionado aos alunos qual polinômio representava a soma das figuras: 2 quadrados grandes, mais 3 retângulos, mais 2 quadrados pequenos, todos azuis. Os alunos, após discussões e acordos, chegaram à conclusão de que o polinômio que representa a soma dessas áreas é: ‘ $2x^2 + 3xy + 2y^2$ ’.

Após fazer algumas representações de polinômios com as figuras e vice-versa, perguntamos: “O que acontece se representarmos os polinômios $3x^2 - 4xy - 8y^2$ e $2x^2 + 2xy + 2y^2$ e subtrair o segundo do primeiro?”. Novamente buscamos fazer questionamentos para que os alunos continuassem envolvidos com a investigação, como sugerido por Skovsmose (2000), através de perguntas do tipo “O que acontece se...?”.

Ao realizar adição e subtração de polinômios com o material, os alunos formularam algumas ‘regras’ ou ‘definições’. Uma delas foi a de que as figuras de mesmo tamanho e cores diferentes se anulam, por exemplo, na operação de polinômios proposta acima, ao subtrair $2x^2$ de $3x^2$, ou seja, dois quadrados vermelhos cancelam dois quadrados azuis, restando, assim, apenas um quadrado azul, ou x^2 .

Foram propostas, também, operações de multiplicação de polinômios para serem, além de resolvidas, representadas com os cartões pelos estudantes. Buscava-se, assim, deixar a tarefa sempre interessante ao aluno. Pois entendemos que se a atividade, mesmo iniciada de forma investigativa e com o aceite dos estudantes, pode tornar-se desinteressante e desmotivadora se realizada de forma repetitiva, perdendo, assim, seu caráter desafiador. Dessa forma, a atividade se encaixaria no paradigma do exercício, pois seria valorizada a repetição contínua de atividades semelhantes para a fixação de conteúdos no lugar de propor situações que convidam o aluno a participar de forma ativa no seu processo de aprendizagem, fazendo isso no seu tempo e da sua forma. Não deixando de lado, obviamente, as propriedades matemáticas e seu rigor de comprovação.

O que podemos considerar?

A partir da pergunta diretriz, do desenvolvimento da tarefa investigativa em sala de aula com os alunos, das leituras dos textos, das reuniões do grupo de estudos para discussões sobre a pesquisa e dos momentos de escrita notamos um amadurecimento em relação ao presente trabalho. Nesse sentido, percebemos a aprendizagem intimamente ligada ao diálogo entre aluno-aluno e aluno-professor, como sugere Freire (2015), compartilhando com o estudante sua responsabilidade como protagonista no processo de aprendizagem. Desse entendimento, demanda-se um posicionamento ativo no processo, por meio da experimentação, ora com

objetos manipuláveis, ora com as ideias que são colocadas para os colegas, podendo estimular nos estudantes sua curiosidade e inquietação diante do mundo, conseqüentemente desenvolvendo a criatividade dos mesmos.

No desenvolvimento das atividades pudemos notar os alunos percebendo-se ouvidos pelo professor e, nesse processo, respeitavam o direito de fala dos colegas e também os ouviam. As perguntas do professor/pesquisador eram respondidas e, com o decorrer das aulas, os alunos mostravam-se mais e mais dispostos a fazer questionamentos sobre as tarefas sugeridas. Questionamentos entre si, no grupo que estava trabalhando junto, aos colegas quando expressavam suas considerações para toda a sala e ao professor/pesquisador sobre conceitos matemáticos. Esta postura questionadora nos mostrou um posicionamento diante dos conteúdos matemáticos trabalhados, pois não estavam esperando respostas prontas ou caminhos a seguir. Pelo contrário, o gesto de se envolver com o trabalho investigativo mostrou a vontade de buscarem soluções aos problemas estudados por si mesmos. Percebiam que as respostas não poderiam mais ser dadas sem uma reflexão, precisavam fazer sentido matematicamente e, com isso, refinavam sua argumentação.

Nesse sentido, os alunos se mostraram em um processo de desenvolvimento da autonomia ao trabalharem ativamente se posicionando, expressando seus pontos de vista, refletindo com os colegas e com o professor. Esta interação possibilitou a diminuição progressiva da necessidade de o professor confirmar se os resultados que obtiveram estavam corretos. Eles mesmos se dispunham, cada vez mais, a fazer experimentações em relação ao material disponibilizado, não raro por meio de tentativas e erros, buscando responder aos questionamentos do professor/pesquisador com isto estavam se tornando mais autônomos na análise de possíveis respostas a uma dada questão.

Cabe dizer que este processo contribuiu para que os alunos buscassem justificar suas ideias por meio do refinamento de seus argumentos e que eles foram se aperfeiçoando de acordo com o processo dialógico das aulas. Por este motivo reforçamos a relevância de aulas de matemática com uma abordagem dialógica e investigativa para possibilitar ambientes em que os alunos sintam-se à vontade para expressar seus pontos de vista, ouvir outras perspectivas sobre determinado assunto ou problema matemático, experimentar, questionar, justificar suas ideias, reclamar das tarefas, dentre outros. Para nós, estas interações potencializam um

jeito democrático de se posicionar no mundo porque demonstra respeito à opinião do outro, possibilitando discutir ideias e produzir conhecimentos colaborativamente.

Referências

ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Tradução de Orlando Figueiredo. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação**. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, 1998.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. **Por trás da porta, que matemática acontece?**. Campinas, Ílion, 2010.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2012.

FONSECA, Helena. Aprender a ensinar investigando. In: GTI- Grupo de Trabalho sobre Investigação. **refletir e investigar sobre a prática profissional**. 1. Ed. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes à prática educativa**. 53. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 59. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás**. Goiânia, 2012. Disponível em <<http://www.seduc.go.gov.br/imprensa/documentos/arquivos/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%AAncia/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%AAncia%20da%20Rede%20Estadual%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20de%20Goi%C3%A1s!.pdf>> Acesso em: 14 de abril de 2015.

MINAYO, Maria Cecília. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

NOVA ESCOLA, Revista. **Álgebra fácil com cartões**. São Paulo: Abril, n. 85, p.22-25, jun. 1995.

PONTE, João Pedro; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 3ª ed. rev. ampli. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. **BOLEMA**, Rio Claro, n. 14, p. 66 a 91, 2000.