

INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA, O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DOS PARTICIPANTES DO GETEMA.

André Gustavo O. da Silva¹

Fábio Luis Baccarin²

Letícia Celeste Barcaro Omodei³

Lucineide Keime Nakayama de Andrade⁴

Resumo: Este trabalho se propõe a analisar as respostas fornecidas pelos participantes do GETEMA – Grupo de Estudo e Trabalho em Educação Matemática ao final do segundo módulo do curso de extensão oferecido por professores do colegiado de matemática da UNESPAR – campus Apucarana à comunidade acadêmica e a professores da rede estadual de ensino sob o tema - O Ensino da Matemática e a prática em sala de aula: ideias e possibilidades. Os dados foram coletados por meio de questionário aplicado no décimo e último encontro depois de terem realizado diversas atividades de investigação. Tais dados foram submetidos à interpretação e análise por meio dos recursos fornecidos pela Análise de Conteúdo. O tratamento dos dados permitiu a construção de categorias que revelam a percepção dos cursistas quanto às contribuições do uso da investigação matemática como metodologia para promover o ensino e viabilizar a aprendizagem do conteúdo matemático. A interpretação dos resultados permite identificar contribuições diretamente relacionadas à formação continuada do professor, ao estudante que passa a agir como sujeito no processo de aprendizagem e a ambos simultaneamente uma vez que favorece a interação promovendo um ambiente propício à aprendizagem.

Palavras chave: Investigação Matemática. GETEMA. Ensino e Aprendizagem. Análise de Conteúdo. Educação Matemática.

Considerações iniciais

Neste artigo pretende-se refletir acerca da percepção dos participantes do grupo GETEMA - Grupo de Estudo e Trabalho em Educação Matemática sobre as contribuições para o ensino e a aprendizagem do conteúdo matemático da tendência investigação matemática após terem vivenciado a metodologia no decorrer de 10 encontros promovidos no campus da UNESPAR – Apucarana.

Ao refletir a respeito do ensino de matemática é comum ouvirmos de acadêmicos e professores em exercício a necessidade de reformulação da abordagem. Em geral o livro didático é o guia do professor. Este limita-se a segui-lo à risca sem reflexão prévia acerca da viabilidade dos conteúdos, podendo se tornar um racionalista técnico que preocupa-se em cumprir o programa proposto sem abrir espaço em suas aulas para a criatividade e à inovação.

¹ Professor Dr. - UNESPAR Apucarana. andre.silva@unespar.edu.br

² Professor Me. - UNESPAR Apucarana. fabio.baccarin@unespar.edu.br

³ Professora Me. - UNESPAR Apucarana. leticiaceleste@hotmail.com

⁴ Professora Me. - UNESPAR Apucarana. lematematicalu@hotmail.com

As orientações curriculares mais recentes para o ensino da Matemática têm apontado a necessidade de haver uma renovação na Matemática escolar, renovação essa que passa pela mudança na natureza das atividades que são propostas aos alunos.

Rocha (2001) suscita a questão de que a matemática pode contribuir para manutenção do status-quo, o que significa a permanência do quadro de desigualdades e injustiças que se fazem presentes em nossa sociedade, pois quase sempre, seu ensino se reduz à repetição e memorização, deixando de lado a experimentação, o questionamento e a exploração da criatividade. Como consequência tem-se indivíduos habituados a não questionar as desigualdades sociais, a não lutar por seus direitos e, a cada vez mais, tornarem-se propensos a aceitar as adversidades como se fossem fatalidades e, portanto impossíveis de serem mudadas.

Ao se trabalhar o conteúdo matemático por meio das tendências em educação matemática pretende-se oportunizar aos estudantes um aprendizado mais significativo, buscando criar ambientes em que possam aproximar o seu esforço cognitivo ao dos matemáticos, guardadas as devidas proporções, fomentando a investigação a fim de que possa apropriar-se de modos de aprender os conceitos matemáticos e também entender matematicamente as situações do dia-a-dia por meio de ações que viabilizam a reflexão.

O artigo se propõe a fazer uma breve revisão teórica acerca da investigação matemática enquanto proposta metodológica para o ensino e aprendizagem da matemática a fim de ressaltar sua importância e contribuições já reconhecidas no meio científico e que servirão de base discussão dos resultados, apresentar a análise e conteúdo, enquanto metodologia de análise dos dados e também caracterizar o GETEMA – resgatando um pouco de sua história e proposta.

Os Resultados apresentados foram obtidos a partir de um questionário preenchido pelos participantes no décimo encontro e submetidos à tratamento por meio de análise de conteúdo de Bardin (2006).

A Investigação Matemática

A Investigação Matemática desponta como uma tendência que privilegia um modo dinâmico de aquisição do conhecimento matemático por se caracterizar, segundo Abrantes *et al.* (1996) a partir de enunciados e objetivos pouco precisos e estruturados, levando a que sejam os próprios alunos a definir o objetivo, conduzir experiências, formular e testar hipóteses. Por tais características a investigação matemática demanda processos elaborados de pensamento e requerem envolvimento e criatividade dos estudantes.

Uma investigação matemática pode iniciar-se de forma aparentemente desprezível por meio de uma situação não matemática, mas no seu desenrolar à medida que emergem novas questões e observações podem sugerir a descoberta de padrões e regularidades que caracterizam um aspecto do conhecimento matemático. Por tais características as investigações matemáticas, possuem uma particularidade na qual a ênfase está em explorar uma questão em todas as direções. O objetivo é trajeto da viagem, não o destino final. Por essa característica a investigação matemática leva o estudante ao status de pesquisador.

Ao abordar os problemas por meio de estratégias próprias, ao desbravar caminhos que são novos, o aluno adquire confiança em seu raciocínio, desenvolvendo a capacidade de resolver problemas.

Os PCN (1998, p.48) orientam que uma das finalidades do ensino de Matemática é a construção da cidadania, para isto é adequado criar condições para que o estudante sinta-se seguro da sua própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções. Essa capacidade pode ser potencializada ao lidar com atividades que permitem buscar e selecionar informações, tomar decisões e definir estratégias. Nesta perspectiva, verifica-se que a investigação matemática, enquanto proposta, contempla essa demanda.

No movimento proposto pela investigação, diferentes competências cognitivas básicas e de ordem superior podem coexistir desenvolverem-se e complementarem-se à medida que ocorre interação entre os estudantes ao se envolvem em atividades significativas.

Para Tudella *et al* (1999) a investigação matemática pode contribuir para despertar a curiosidade e o entusiasmo nos estudantes, proporcionando-lhes experiências diversificadas e desafiantes, o que muda sua disposição para aprender e conseqüentemente a dinâmica da aula uma vez que o professor atua como um incentivador a fim de que os estudantes desenvolvam atitudes questionadoras, analisem situações, formulem e avaliem hipóteses e argumentem acerca de suas decisões.

Brocardo e Oliveira (2006) argumentam que a investigação matemática contribui para experimentar em sala de aula o espírito da atividade genuinamente matemática, posto que o estudante é incentivado atuar como um matemático, não só no levantamento de questionamentos e busca de provas e refutações, mas também na apresentação de suas construções seguidos de discussão e argumentação com os colegas e o professor.

Skovsmose (2008) ressalta a importância da qualidade e frequência do diálogo entre estudantes e professor no ambiente de sala de aula. A atividade de investigação proporciona uma troca de experiências, pois as ações ocorrem de forma coletiva e participativa incluindo o

professor que são mediadores da aprendizagem. Para Skosmose (ibidem) o ambiente escolar pode tornar-se “um laboratório” no qual se pode trabalhar o conteúdo matemático com vistas a desenvolver habilidades desejáveis para a formação de um indivíduo consciente de seu papel social. Ressalta a importância de que ações democráticas de nível macro (sociedade) podem ser antecipadas no nível micro (escola), para isto devemos primar por uma relação dialógica entre professor aluno.

Segundo o autor, em uma epistemologia dialógica, o diálogo e a discussão assumem papel crucial. Há uma interdependência mútua que promovendo uma real interação resulta em maior ganho de conhecimento.

Abrantes et al. (1999) defendem a importância para a inserção de atividades de investigação no contexto escolar. Dentre elas:

- . Constituir uma parte fundamental do trabalho em Matemática, promovendo o envolvimento do aluno em processos de formular problemas, explorar hipóteses, fazer e testar conjecturas, provar resultados e generalizá-los quando possível;
- . Favorece o envolvimento e participação ativa dos estudantes na aula;
- . Desenvolve níveis de competência matemática distintos;
- . Viabiliza o pensa de forma holística e global, pois sugere a interdisciplinaridade.

A investigação matemática enquanto tendência possui alcance que transcende os limites da sala de aula, uma vez que traz contribuições para a formação cidadã. Bordenave (2004) considera importante que o estudante vivencie o que chama de “experiências apropriadas e significativas” que possam mudar seu repertório de conhecimentos, valores, atitudes e comportamentos. Ao proporcionar tais experiências podemos contribuir para a formação de um indivíduo que possa “ver” sua realidade e se motive para transformá-la, que desenvolva uma visão integradora e dialética, possua motivação intrínseca, busque a informação de forma autônoma, saiba trabalhar em grupo, tenha capacidade de crítica e autocrítica, teorize com base em sua própria observação e seu próprio raciocínio, seja criativo e original.

O mesmo autor prevê que tal formação trará repercussões também no âmbito social, pois esse indivíduo tenderá a ver a sociedade com identidade própria, a indignar-se mediante o autoritarismo, o paternalismo e a demagogia e a lutar por uma estrutura social igualitária e uma democracia participativa.

Para D’Ambrosio (2001) nossas reações refletem a formação que tivemos. O autor usa o termo “pasteurização de gerações” ao referir-se à ideia de se incutir um mesmo currículo a indivíduos provenientes de realidades distintas numa tentativa de uniformizar a maneira de

ver e ler o mundo. Atividades que estimulam a reflexão podem aguçar a capacidade de discernimento e crítica.

GETEMA – Grupo de Estudo e Trabalho em Educação Matemática

O GETEMA surgiu para atender uma demanda da comunidade acadêmica e dos professores da rede pública de Apucarana e região a fim de promover a troca de experiências e a interação os professores de matemática, os acadêmicos do curso de matemática e egressos.

Os encontros ocorrem no campus da Unespar campus Apucarana às quintas feiras à tarde e cada módulo compreende 10 encontros sendo oito encontros de quatro horas (presenciais) e oito horas com atividades desenvolvidas a distância, mas com auxílio dos professores da universidade e de alunos bolsistas.

O projeto é disponibilizado aos professores da rede pública por meio do núcleo regional de Apucarana que atende a 23 municípios, com 300 escolas e cerca de 200 professores de matemática.

Os dados apresentados neste artigo correspondem ao terceiro ano de realização do projeto, que em sua segunda versão teve como título: **O ensino de matemática e a prática em sala de aula: ideias e possibilidades**. O projeto tem duração de 2 anos e é dividido em 4 módulos, sendo um a cada semestre. Sua proposta é apresentar e oportunizar a vivência das tendências de ensino em educação matemática.

As tendências contempladas no projeto atendem, na medida do possível, as sugestões dos professores envolvidos. O primeiro módulo tratou da resolução de problemas, o segundo de investigação matemática, o terceiro de modelagem matemática, e o quarto, em andamento aborda o uso de jogos para o ensino da matemática.

Os professores proponentes são efetivos do quadro da Unespar campus Apucarana sendo 2 deles da Educação Matemática, 2 deles da Matemática Aplicada e um da Matemática Pura. Esses professores são responsáveis pela preparação das atividades e condução dos encontros.

Por acreditar na necessidade de permanente aprimoramento da práxis e desenvolvimento por meio da formação continuada no caso dos professores e da riqueza proporcionada aos estudantes pelo contato direto e a oportunidade de troca de experiências o projeto vem se consolidando como uma contribuição relevante para o cenário educativo da região.

Procedimentos Metodológicos da Pesquisa

Considerando que a escolha do método de estudo deve ser feita conforme a natureza do problema a ser investigado, adotou-se a pesquisa qualitativa como meio de abordar a questão a ser investigada.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), em uma pesquisa qualitativa não se está à procura de uma solução única que responda definitivamente a uma questão. O que se deseja investigar são as múltiplas realidades e valorizar o processo como fonte de informações, visando expandir a compreensão do tema proposto.

No primeiro encontro de cada módulo era aplicado um questionário para conhecer as expectativas dos participantes e também para fazer uma sondagem acerca dos conhecimentos prévios acerca da tendência. No último encontro, de cada módulo, outro questionário é aplicado a fim de colher as percepções dos participantes.

Os colaboradores da pesquisa foram os próprios cursistas. Havia 18 professores e 18 estudantes. Os dados apresentados foram coletados ao final do segundo módulo, no qual foi trabalhada a tendência Investigação Matemática, e a questão analisada encontra-se no segundo questionário.

A pergunta analisada era uma questão aberta com a qual se pretendia construir uma interpretação acerca da percepção dos cursistas da(s) contribuições da Investigação Matemática ao processo de ensino e aprendizagem da matemática. Para isso usou-se o recurso da Análise de Conteúdo de Bardin (2006).

A Análise de conteúdo, segundo Bardin (2006, p. 37), é: “Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens.”

Por se tratar de um movimento produtivo do pesquisador, há que se considerar, portanto, a subjetividade do processo, conseqüentemente passível de crítica e aperfeiçoamento constante devido à sua permanente incompletude.

A análise de conteúdo pode ser compreendida, segundo Moraes e Galiazzi (2007), como um processo auto-organizado de construção e de compreensões em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do *corpus*, seguida pela unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, que converge à categorização; o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada por meio de um metatexto.

No processo de desconstrução destroem-se as ordenações lógicas expostas pelos autores – neste caso os depoentes – participantes do projeto, para, a partir do caos, estabelecer

novas relações, tendo por base o material fragmentado. Estas relações surgem quando ocorre uma intensa impregnação com o objeto da pesquisa e são desencadeadas por meio do envolvimento aprofundado e prolongado na busca de um processo que migra da leitura do manifesto – o que está diretamente posto e, geralmente leva às interpretações comuns, para a leitura do latente – que vai além do transcrito, alcançando a profundidade dos sentidos latentes.

O material fragmentado foi submetido a leituras flutuantes com o propósito de que a partir dessas leituras descompromissadas surgissem novas compreensões. Foram feitas diversas leituras a fim de que ocorresse uma impregnação intensa com o fenômeno em estudo, favorecendo um envolvimento consciente e inconsciente na expectativa da emergência de novas compreensões.

A constante comparação das unidades fragmentadas no primeiro movimento conduz ao segundo: agrupamento de elementos semelhantes, num processo de organização intuitiva, comandado por ‘flashes fugazes’, *insights* repentinos e globalizados que auxiliam esse movimento de reorganização chamado de unitarização.

Após este momento, seguiu-se a organização das categorias num esforço consciente e racionalizado. É a categorização dos dados, que consiste em uma etapa integrante do processo de análise de conteúdo e corresponde a um ordenamento das unidades de análise, ou seja, um movimento classificatório a fim de viabilizar a construção de estruturas compreensivas do fenômeno investigado. É um processo de classificação recursivo e iterativo.

Usou-se como ferramenta auxiliar na análise um aplicativo do Windows – a planilha eletrônica Excel – como ferramenta para auxiliar a busca de afinidades entre as informações contidas nos registros dos alunos.

As Unidades de Registro, o Movimento de Categorização e Algumas Interpretações.

Como resultado do movimento de sucessivas idas e vindas aos fragmentos que continham as respostas justificadas e exemplificadas dos cursistas, foram elaboradas as unidades de registro apresentadas no Quadro 1. Essa primeira organização e classificação é o resultado de um processo reflexivo, amparado em possibilidades de agrupamento de características linguísticas e semânticas comuns e de hipóteses elaboradas durante as leituras iniciais, e que seguem uma ordenação lógica das semelhanças percebidas nos textos.

Quadro 1: Unidades de Registro Imediatas

Unidades de Registro	“Ancoragem” a partir da fala dos colaboradores
----------------------	--

UR1 – Reúne falas em que o professor refere-se a como os estudantes atuam cognitivamente durante processo de investigação	<i>Entender como meus alunos pensam. C1</i> <i>Como processam as informações que já possuem C1</i> <i>Você pode reconhecer os vários caminhos que os alunos podem desenvolver. C10</i>
UR2 – Apresenta argumentos que expressam a necessidade de aprimoramento da prática docente	<i>Estudar acerca dessa estratégia para o ensino da matemática. C7</i> <i>Novas ideias e aumentar a aquisição de novos conteúdos. C13</i>
UR3 – Auxilia a compreensão do conteúdo matemático	<i>Esclarecimento de certos conteúdos de maneira fácil. C12</i>
UR4 – Traduz argumentos que tornam a aula mais dinâmica	<i>A interação dos alunos. C3</i> <i>A interação que ocorre entre professor e aluno. C6</i> <i>[...] aula se torna mais atraente e participativa. C6</i>
UR5 – Falam acerca do interesse dos estudantes	<i>Despertar o interesse pelas propriedades. C8</i> <i>Aguçar o interesse dos alunos na investigação. C11</i>
UR6 – Traz argumentos em que o estudante age como senhor de seu aprendizado.	<i>O aluno conceituar para aplicar. C4</i> <i>[...] aluno encontrar a sua própria resposta através da sua investigação. C5</i> <i>A construção do conhecimento. C9</i> <i>[...] alunos participarem do processo de ensino e aprendizagem mais efetivamente. C14</i>

Fonte: os autores

Em momento posterior, após certo grau de imersão nos dados organizados, as unidades de registro imediatas foram substituídas por cinco categorias melhores estruturadas conforme contam no quadro 2.

Quadro 2: Categorias emergentes geradas a partir do processo de análise

Categories	“Ancoragem” a partir da fala dos colaboradores
C1 - Possibilita um novo olhar acerca da prática docente	<i>Entender como meus alunos pensam. C1</i> <i>Como processam as informações que já possuem C1</i> <i>Você pode reconhecer os vários caminhos que os alunos podem desenvolver. C10</i>
C2 - Contribui para a formação continuada	<i>Estudar acerca dessa estratégia para o ensino da matemática. C7</i> <i>Novas ideias e aumentar a aquisição de novos conteúdos. C13</i>
C3 - Contribui para dinamizar a aula	<i>A interação dos alunos. C3</i> <i>A interação que ocorre entre professor e aluno. C6</i> <i>[...] aula se torna mais atraente e participativa. C6</i>
C4 - Desperta o Interesse	<i>Despertar o interesse pelas propriedades. C8</i> <i>Aguçar o interesse dos alunos na investigação. C11</i>

C5 - Possibilita ao estudante agir como sujeito da aprendizagem	<p><i>O aluno conceituar para aplicar. C4</i></p> <p><i>[...] aluno encontrar a sua própria resposta através da sua investigação. C5</i></p> <p><i>A construção do conhecimento. C9</i></p> <p><i>Esclarecimento de certos conteúdos de maneira fácil. C12</i></p> <p><i>[...] alunos participarem do processo de ensino e aprendizagem mais efetivamente. C14</i></p>
---	--

Fonte: os autores

Na categoria C1 estão alocados os argumentos que ressaltam uma mudança desejável na práxis do professor, que passa a considerar e valorizar a construção cognitiva dos estudantes ao invés de, como comumente ocorre, limitar-se a argumentar: “eu expliquei tudo de novo, mas ele não entende”. A investigação matemática, enquanto alternativa, possibilitou ao professor enxergar sob outro prisma o processo de construção do conhecimento ao participar da construção do conhecimento lógico-matemático do estudante.

Como argumenta Skovsmose (2008) a proposta de investigação sugere uma relação dialógica entre o professor, que atua como mediador, e os estudantes que atuam como sujeitos do processo. Esse ambiente de aprendizagem confere ao professor um novo status no qual participa efetivamente antes, ao pensar atividade a ser proposta, durante, ao ‘viajar’ com os estudantes, muitas vezes pensando o pensamento deles e após a atividade ao proceder com a reflexão do constructo dos estudantes.

Na categoria C2 os cursistas ressaltam a oportunidade de vivenciar na formação inicial e/ou continuada a tendência investigação matemática. Considerando que a formação do professor jamais se dará por concluída, juntamente com o fato de se ter diferentes faixas etárias no grupo a participação viabiliza o contato com a proposta para professores que não a vivenciaram em sua formação, oportuniza a vivência aos licenciados e permite a troca de experiência entre os grupos, o que contribui para o crescimento de ambos.

A categoria C3 ressalta algo que é patente nas tendências em Educação Matemática, que é a dinamização da aula. A proposta sugere seja realizada em grupo, o que favorece a troca de ideias, a discussão dos resultados, a negociação dos significados, o concordar ou discordar dos caminhos propostos por membros o grupo.

Em consonância com Tudella *et al* (1999) a investigação matemática que muda sua disposição para aprender e conseqüentemente a dinâmica da aula uma vez que o professor atua como um incentivador a fim de que os estudantes desenvolvam atitudes questionadoras, analisem situações, formulem e avaliem hipóteses e argumentem acerca de suas decisões.

Essas atitudes que emergem inerentes ao desenvolvimento da proposta favorecem não apenas a aquisição do conhecimento matemático como também corrobora Bordenave (2004) é importante a fim de que o estudante vivencie experiências apropriadas e significativas que contribuam na constituição de conhecimentos, valores, atitudes e comportamentos.

A categoria C4 reúne falas que evocam a importância de despertar o interesse do estudante. Por ser uma atividade de cunho investigativo, geralmente prende a atenção do estudante que logo passa a buscar uma estratégia de abordagem para a situação descrita. A investigação matemática tende a conquistar a simpatia do estudante, pois uma vez que foi 'fisgado' pela situação proposta seu envolvimento ocorre de forma natural e cresce o interesse de encontrar uma solução.

Em C5 os depoimentos apontam para uma abordagem de ensino e aprendizagem na qual o estudante age como sendo o sujeito do processo. Com isto sente-se motivado a compreender o contexto, a explorar as possibilidades, a encontrar uma estratégia e com isso está aprendendo matemática e aplicando-a com o desejo de resolver a situação proposta. Abrantes et al. (1999) defendem que a investigação matemática favorece o envolvimento e participação ativa dos estudantes na aula, com isto cria-se um ambiente em que o estudante é estimulado a acreditar em sua própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, compartilhar suas descobertas, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.

O processo de categorização permitiu a possibilidade de novas conexões lógicas, consistentes e mais aprofundadas entre os significados. A análise de conteúdo ajuda a afastar as 'cortinas' e penetrar num universo que pode ser revelador e contribuir para a compreensão do fenômeno pesquisado.

Considerações Finais

Por meio da análise de conteúdo foram construídas cinco categorias que revelam a percepção dos cursistas quanto às contribuições do uso da investigação matemática como metodologia para promover o ensino e viabilizar a aprendizagem do conteúdo matemático.

Que contribuições foram percebidas pelos cursistas? Após todo o movimento investigativo, as contribuições podem ser sintetizadas em três grupos, cada qual com múltiplas subcontribuições que juntas compõe cada grupo.

Uma análise das categorias geradas permite identificar contribuições diretamente relacionadas à formação inicial e continuada do professor nas categorias C1 e C2; (b) à

aprendizagem do conteúdo pelos estudantes nas categorias C4 e C5 e (c) à dinâmica da aula de matemática na categoria C3.

Quanto à formação inicial e continuada do professor, observa-se a possibilidade de uma nova abordagem, na qual o professor compartilha com os estudantes do processo de elaboração das estratégias e consequente construção do conhecimento na medida em que tem oportunidade de dialogar e “entender como os alunos pensam”, como também a importância de vivenciar na prática a proposta metodológica da investigação matemática, uma vez que ele mesmo será desafiado a realizar o processo.

Destacou-se também a contribuição para a aprendizagem do conteúdo matemático pelos estudantes em C4 e C5. O processo de investigação confere ao estudante autonomia para que defina os rumos “da viagem” que pretende empreender, com isso interessa-se pelo assunto, elabora estratégias próprias, levanta e testa hipóteses, rejeita hipóteses, toma e compartilha decisões. Esse processo dinâmico e ativo favorece mais que o aprendizado somente, mas também desenvolve valores cidadãos.

Em C3 os argumentos descritos corroboram para uma aula dinâmica e envolvente em que ocorre interação dos estudantes entre si e deste com o professor, que também assume a atitude de investigador. Esse ambiente de aprendizagem é favorável para que a aula se torne “mais atraente e participativa”.

A despeito da subjetividade da pesquisa, observa-se que a análise de conteúdo enquanto um processo exploratório dos dados com a intenção de fazê-los ‘falar’ viabilizou um nível mais imediato a princípio e conduziu a informações subjacentes reveladoras, articuladas e consistentes, reservadas ao movimento de transcendência dos liames da leitura superficial.

Referências

ABRANTES, P., LEAL, L. & PONTE, P. (org.) (1996). **Investigar para Aprender Matemática**: textos seleccionados. Lisboa: Projecto “Matemática para Todos” & Associação de Professores de Matemática.

BARDIN, L. (2006). Análise de conteúdo (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trads.). Lisboa: Edições 70.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais** - Ensino de quinta a oitava séries: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF, 1998.

BOGDAN R. e BIKLEN S. **Investigação Qualitativa em Educação, uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto editora, Portugal, 1994.

BORDENAVE , J. D. **Ensinar respostas ou aprender a perguntar ? As consequências individuais e sociais da Pedagogia Problematicadora**. II Encontro sobre estudos com a Metodologia da Problematicação, UEL, 2004.

PONTE, João Pedro; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Helia. A aula de investigação. In: **Investigações Matemáticas na sala de aula**. 1. ed. Belo Horizonte-MG: Autêntica, 2005. p. 25-53.

ROCHA, I. C. B. Formação para a Exclusão ou para a Cidadania? **Educação Matemática em Revista**, ano 8 – nº 9/10 – abril, 2001. pp. 22 – 31.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da Educação Matemática Crítica**. São Paulo: Papyrus. 2008

TUDELLA, A. et al. Dinâmica de uma aula com investigações. In: ABRANTES, P.; PONTE, J. P.; FONSECA, H.; BRUNHEIRA, L. (Eds.), **Investigações matemáticas na aula e no currículo** .Lisboa: Projecto MPT e APM, 1999, p. 87-96. Disponível em: <<http://ia.fc.ul.pt/>>. Acesso em: 02 maio, 2017.