

## ABORDAGEM DIALÓGICA E INVESTIGATIVA: UMA POSSIBILIDADE DE TRABALHO COM POLINÔMIOS

*Marcos Vinícius dos Santos Amorim  
Universidade Estadual de Goiás  
marcos2santos.amorim@gmail.com*

*Luciano Feliciano de Lima  
Universidade Estadual de Goiás  
7lucianolima@gmail.com*

### **Resumo:**

O presente texto visa refletir sobre a abordagem dialógica e investigativa como uma alternativa para a sala de aula de matemática que possibilita um envolvimento ativo do aluno em seu processo de aprendizagem. Para isso, desenvolveu-se uma pesquisa de cunho qualitativo cujo material para análise foram as falas dos alunos, gravadas em áudio, registros no caderno de campo do primeiro autor e registros dos alunos em folhas de papel. A atividade realizou-se com uma turma do 8º ano do ensino fundamental em uma escola pública da Cidade de Goiás. Trabalhou-se o conteúdo matemático polinômios por meio do cálculo de área de quadrados e de retângulos utilizando o material concreto denominado Cartões de Polinômios. As reflexões derivadas desse momento possibilitaram perceber a importância do professor sair do papel de transmissor de informações e se ver como mediador, criador de condições para que os alunos construam o conhecimento do objeto de estudo.

**Palavras-chave:** Dialogicidade; Abordagem Investigativa; Negociação de significados; Polinômios.

### **1. Introdução**

As reflexões realizadas na disciplina de Metodologia do Ensino Fundamental, do curso de Licenciatura em Matemática, sobre o professor de matemática proporcionar ambientes que favorecessem o diálogo e viabilizassem a construção do conhecimento pelos alunos, nos motivaram a dar início à presente pesquisa.

Um grande número de salas de aula de matemática pode ser descrito, grosso modo, como um ambiente em que os educandos ficam enfileirados, um atrás do outro, recebendo informações, com pouca, ou nenhuma, possibilidade para fazer questionamentos, dar contribuições ou expressar suas ideias. Essas aulas costumam seguir um roteiro específico em que o professor narra o conteúdo, faz a aplicação do mesmo com alguns exemplos e esses funcionam como modelos a serem utilizados durante a resolução de exercícios propostos aos alunos. Nessas situações, o professor atua como um transmissor de informações, conteúdos ou conceitos. Pela metáfora da concepção bancária da educação, Freire (1987), o intuito deste

profissional seria preencher os educandos como se os mesmos fossem “vasilhas” a serem “enchidas” pelo educador. (FREIRE, 1987)

Os PCN (BRASIL, 1998), entendem que em um método tradicional de ensino, pressupõe-se que o aluno aprenda pela reprodução. Segundo os Parâmetros, tal método é ineficaz uma vez que “a reprodução correta pode ser apenas uma simples indicação de que o aluno aprendeu a reproduzir alguns procedimentos mecânicos, mas não apreendeu o conteúdo e não sabe utilizá-lo em outros contextos.” (p. 37)

Pensando em uma alternativa para esse tipo de aula, o presente trabalho busca refletir sobre a abordagem dialógica e investigativa na aula de matemática, relacionando geometria e álgebra numa turma de 8º ano do ensino fundamental regular de uma escola pública da Cidade de Goiás no interior do estado de Goiás.

## 2. Metodologia

O presente trabalho tem a seguinte pergunta diretriz: Como alunos do oitavo ano, do ensino fundamental de uma escola pública da Cidade de Goiás, produzem conhecimentos sobre polinômios a partir de tarefas que relacionam geometria e álgebra por meio de uma abordagem dialógica e investigativa?

Dada a natureza da pergunta, organizamos nossa pesquisa por meio da abordagem de cunho qualitativo, pois concordamos com Goldemberg (1999, p. 27) ao afirmar que “a realidade social só aparece sob a forma de como os indivíduos vêem este mundo, [assim] o meio mais adequado para captar a realidade é aquele que propicia ao pesquisador ver o mundo através ‘dos olhos dos pesquisados’”.

Para que fosse possível ‘ver o mundo através dos olhos dos alunos’, o primeiro autor dessa pesquisa, durante os momentos de Estágio Supervisionado I (ESI), observou a sala de aula na qual, futuramente, convidaria a participar de uma investigação matemática envolvendo polinômios. Neste primeiro contato foi possível conhecer os alunos e estabelecer um vínculo amigável com os mesmos. Consideramos que este vínculo foi importante porque, posteriormente, aceitaram o convite em participar de uma investigação matemática no mês de agosto, data que havia sido planejada o desenvolvimento de uma atividade, no período de regência do ESI, com os alunos. Destacamos que até então as aulas de matemática eram trabalhadas exclusivamente por meio de abordagem expositiva, nela os alunos recebiam as

informações do professor, prestavam atenção nos exemplos de aplicação e, em seguida, resolviam os exercícios. Desenvolver as aulas por meio de uma abordagem dialógica e investigativa ocasionou uma mudança significativa no ambiente da sala de aula, e o professor regente afirmou ter ficado muito entusiasmado com esta maneira de se ensinar matemática. Segundo ele, a partir dali, sempre que possível, adotaria esta abordagem pedagógica em suas aulas.

A partir do acordo com o professor regente sobre o assunto a ser trabalhado, e conhecendo os alunos a partir das fases de observação e semirregência do ESI, planejamos as tarefas matemáticas a serem desenvolvidas. Além disso, elegemos a forma de produzir os dados para refletir sobre a abordagem dialógica e investigativa na sala de aula de matemática. Para isto produzimos um caderno de campo, gravações de áudio realizadas durante a aula e recolhemos os registros dos alunos, escritos em folhas de papel, como material de análise. Este material foi organizado e analisado à luz da literatura estudada referente à dialogicidade e à abordagem investigativa.

A seguir detalhamos a atividade e refletiremos sobre a mesma.

### 3. Fazendo o convite e percebendo o aceite

Procurou-se desenvolver a atividade de modo que se encaixasse no ambiente de aprendizagem tipo (2) que é caracterizado por Skovsmose (2000, p. 8) “como um ambiente que envolve números e figuras geométricas” e que propicia aos alunos a investigação. Tal ambiente tem como característica trabalhar matemática, em sua forma mais abstrata, a partir de uma abordagem investigativa, contrapondo-se ao paradigma do exercício que, segundo Skovsmose (2000), tem como premissa central a existência de somente uma resposta correta.

Além disso, concordamos com os PCN (BRASIL, 1998), que um trabalho coletivo pode desenvolver algumas capacidades nos alunos como a de perceber que, além da busca por uma solução ao problema, devem cooperar para resolvê-lo e chegar a um consenso; saber expor suas ideias e, sobretudo, procurar compreender o pensamento do outro; colocar as dúvidas em discussão; incorporar soluções alternativas, reestruturar e ampliar a compreensão acerca dos conceitos envolvidos nas situações e, desse modo, aprender. Pensando nisso, foi pedido aos alunos que formassem grupos de, no máximo, quatro pessoas para dar início à atividade.

Mesmo com toda a atividade preparada de modo a trabalhar com os alunos de forma investigativa, como se dá num cenário de investigação, era necessário que os mesmos aceitassem o convite de se envolverem com a atividade, pois “o cenário somente torna-se um cenário para investigação se os alunos aceitam o convite” (SKOVSMOSE, 2000, p. 6). Então como fazer esse convite sem que o mesmo fosse entendido como um comando? Ou então, por que não perguntar diretamente aos alunos se eles aceitam ou não participar da atividade proposta?

Seria confortável ao proponente da atividade se o mesmo chegasse na sala ordenando aos alunos o que cada um deveria fazer com o material, ditando os passos e mostrando tudo que eles precisariam saber. Porém, se assim o fizesse, não estaria trabalhando de forma dialógica, não estaria viabilizando um cenário de investigação e correria um grande risco, podemos afirmar que um risco eminente, de os alunos não demonstrarem interesse na atividade e o pior poderia ocorrer, uma apatia em relação à tarefa implicando em pouco, ou nenhum, envolvimento.

Poderia, também, ter feito o convite perguntando diretamente aos alunos se aceitariam ou não a atividade. Além de parecer intimidadora, e talvez até o seja, a pergunta deixaria espaço para o aluno recusar a atividade antes mesmo de iniciá-la. Por estes motivos preferimos pensar em um convite que pudesse ser mais sedutor e voltamos à literatura.

De acordo com Skovsmose (2000) “um cenário de investigação é aquele que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações” (p. 6). E ao tratarem sobre investigações matemáticas na sala de aula Ponte, Brocardo e Oliveira (2005) consideram

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).

Pensando nisso, preparamos todo o material necessário, recortando os cartões de polinômios e colocando-os em envelopes para serem entregues aos alunos. O material era constituído por um envelope que tinha dentro: 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. Este material serviria como um convite à investigação, pois entendemos que se os alunos comessem a manipulá-lo e a

explorá-lo, o convite teria sido aceito. Caso isso não acontecesse, começaríamos a levantar perguntas a fim de que se sentissem instigados a buscar por soluções a partir do material, manipulando-o e o explorando, simbolizando, assim, o aceite à atividade. Pensamos na criação de um ambiente de compartilhamento de ideias, pois “quando os alunos assumem o processo de exploração e explicação, o cenário para investigação passa a constituir um novo ambiente de aprendizagem” (SKOVSMOSE, 2000, p. 6).

O planejamento foi um sucesso porque quando os alunos abriram o envelope e viram os cartões, começaram a manipulá-los, buscando perceber o que era o material sem a necessidade de orientação para fazerem isto. Não demorou e logo surgiram perguntas como: *O que é isso, professor?; Para que servem essas figuras?*

A partir dessas perguntas, começou a evidenciar-se o aceite ao convite, pois os alunos assumiam-se no processo de exploração e busca por explicação. A fim de motivar os alunos para o desenvolvimento na tarefa em questão, o primeiro autor, no lugar de dar-lhes as respostas, devolveu-lhes perguntas, como: *Exatamente, turma, o que é isso?*. Os estudantes logo afirmaram que o material era composto por quadrados e retângulos. A eles perguntou-se porque consideravam aquelas figuras como quadrados e retângulos. Perguntas deste tipo visavam a exploração do material e a negociação de significados pelos alunos, como relatado em pesquisas de professores em Fiorentini e Miorim (2010), em que os próprios alunos levantam conjecturas, testam-nas e buscavam justificá-las por meio de argumentações matemáticas. Nesse momento surgiram algumas definições do que seria um quadrado, por exemplo, um aluno disse, e toda turma concordou, que se tratava de uma figura de quatro lados iguais, então o primeiro autor dessa pesquisa lhes perguntou se todo polígono que tem quatro lados iguais era quadrado e eles concordaram. Tal pergunta foi feita com a intenção de que eles descobrissem mais propriedades dos quadrados, por exemplo, a que todos os ângulos são iguais e, conseqüentemente, retos. Mas como fazer com que eles percebessem essa propriedade?

O proponente da atividade, a fim de não “perder tempo” com isso, poderia, por exemplo, falar as propriedades do quadrado e continuar a atividade. Mas se o fizesse, não estaria valorizando o conhecimento e a capacidade dos alunos, estaria os subestimando e assumindo o papel de um professor detentor de conhecimento, cuja função é de apenas “encher” os alunos com informações, ignorando o aluno como protagonista no seu processo de aprendizagem. (FREIRE, 1987)

Além disso, a atividade perderia seu caráter investigativo, uma vez que “no cenário para investigação, os alunos são responsáveis pelo processo” (SKOVSMOSE, 2000, p. 6), e se o professor o impede de formular seus próprios conceitos ou significados, o aluno já não é mais responsável, é apenas um agente passivo nesse processo de aprendizagem.

O proponente da atividade, então, foi à lousa, desenhou um losango e perguntou à turma se a mesma representava um quadrado. Fazendo isso, o professor assume-se no seu papel de mediador, de facilitador da aprendizagem, propiciando situações para os próprios alunos construírem seus conhecimentos e chegarem às suas conclusões. (BRASIL, 1998)

Os alunos, inicialmente sem uma linguagem técnica, perceberam a importância dos ângulos, por exemplo, disseram que a figura era um quadrado, porém estava meio torta e o quadrado tem que ser “retinho”. Após várias discussões, eles chegaram à conclusão de que os ângulos do quadrado são todos retos e que se um polígono tem quatro lados iguais e os ângulos retos, então o mesmo é um quadrado. Cabe destacar que para chegarem a essas conclusões 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. Isso se deve ao papel de incentivador da aprendizagem sugerido pelos PCN em que “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 significativa, principalmente por pressupor a necessidade de formulação de argumentos (dizendo, descrevendo, expressando) e de validá-los (questionando, verificando, convencendo)” (BRASIL, 1998, p. 38)

Posteriormente caracterizaram, também, o retângulo. Desta vez, o processo deu-se bem mais rápido porque os alunos se basearam nas reflexões sobre as características de um quadrado para refletir sobre como se caracteriza um retângulo. Logo afirmaram que o retângulo era uma figura de quatro lados, sendo que dois são iguais entre si, porém diferente dos demais que, por sua vez, também são iguais entre si, e os ângulos são todos retos. A partir do diálogo com os alunos foi possível perceber que compreenderam que um retângulo possui dois pares de lados paralelos entre si e que possui todos os ângulos retos.

Seguindo com a atividade, o proponente perguntou 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 produzissem o conhecimento do objeto de estudo como sugere Freire (1996). Logo alguns alunos, que se portavam como porta-voz 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, o proponente da atividade propôs 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 fez 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, chegando em 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 a área do retângulo, que media dezesseis centímetros quadrados, alguns alunos perguntaram o porquê desse valor, sendo 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 afirme e argumente sobre. Pois só assim os demais, se concordassem, aceitariam a resposta.

#### **4. “O que acontece se os lados do quadrado maior medirem ‘x’ e os lados do quadrado menor medirem ‘y’?”**

Até o momento, trabalhava-se apenas geometria. Como introduzir álgebra na atividade?

A cada passo que se dava durante a atividade, buscava-se 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, o professor perguntou: *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. 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, ‘ $xy$ ’.

O proponente da atividade disse aos alunos que, para a continuidade da atividade, era necessário que tivesse, além desses termos que encontraram, outros com o sinal negativo, ou seja,  $-x^2$ ,  $-y^2$  e  $-xy$ . Sem que o professor sugerisse algo, os alunos argumentaram que, como tinha o material nas cores azul e vermelho, poderiam usar os vermelhos para representar os termos negativos. Essa “nova regra” foi criada a partir da proposta de um aluno e o aceite dos 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 validavam-na, 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 construção coletiva de conhecimento 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 as figuras. Também foi proposto a representação algébrica (polinômio) da soma das figuras. Por exemplo, foi questionado aos alunos qual polinômio representava a soma das figuras: 2 quadrados grandes, mais 3 retângulos, mais 6 quadrados pequenos, todos azuis. Os alunos, após discussões e acordos, chegaram à conclusão de que o polinômio que representa a soma dessas áreas é: ‘ $2x^2 + 3xy + 6y^2$ ’.



Após fazer algumas representações de polinômios com as figuras e vice-versa, o proponente da atividade disse: *O que acontece se representarmos os polinômios  $2x^2 + 4xy - 6y^2$  e  $x^2 - 6xy + 10y^2$  e os somarmos?* 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 a adição dos polinômios, 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 soma de polinômios proposta a cima, ao somar ‘+4xy’ com ‘-6xy’, ou seja, quatro retângulos azuis somado com seis retângulos vermelhos, os quatro azuis se cancelam com quatro vermelhos e sobram dois retângulos vermelhos, logo a resposta dessa soma é ‘-2y<sup>2</sup>’.

Foram realizadas outras somas e, também, outras operações com o material, sempre com a mesma abordagem investigativa, proposta por Skovsmose (2000), a dialogicidade de Freire (1987), a negociação de significados trazida por Fiorentini e Miorim (2010) e as recomendações dos PCN (BRASIL, 1998). Em todo o momento da aula os alunos participaram com perguntas, considerações, expressando ideias, tirando conclusões e argumentando-as matematicamente. Nesse sentido, embora tenha sido a primeira vez que os alunos desenvolveram uma tarefa por meio da abordagem investigativa, entendemos como bem sucedida a mudança de um ambiente de aprendizagem com estudantes passivos para um espaço de diálogo, de expressão de ideias e de dúvidas dentre outras, ou seja, com alunos envolvidos na aula de matemática.

## 5. A concluir

O desenvolvimento dessa tarefa investigativa possibilitou refletirmos sobre a pergunta “Como alunos do oitavo ano, do ensino fundamental de uma escola pública da Cidade de Goiás, produzem conhecimentos sobre polinômios a partir de tarefas que relacionam geometria e álgebra por meio de uma abordagem dialógica e investigativa?”

Percebemos que a produção do conhecimento está intimamente ligada ao diálogo entre aluno-aluno e aluno-professor, como sugere Freire (1987), colocando o estudante como protagonista de sua aprendizagem, usando a curiosidade e inquietação dele a favor da pesquisa, da investigação, além de trabalhar de forma democrática, respeitando a opinião do outro, ajudando-lhe a produzir conhecimentos sobre o objeto de estudo. Os alunos

envolveram-se ativamente no processo, demonstrado por meio de: respostas às perguntas ao professor; questionamentos realizados sobre a tarefa, experimentações do material disponibilizado; tentativas e erros buscando responder aos questionamentos do professor/pesquisador; defesa de ideias com argumentações matemáticas.

Compreendemos ainda que a produção de conhecimento dos alunos referente às operações com polinômios, com a utilização de material concreto, foi possível por meio de uma abertura ao diálogo e conseqüentemente à realização da atividade. Esta abertura se mostra a partir do aceite ao convite à participação na tarefa investigativa. Notamos que este convite foi aceite e bem recebido pelos alunos, visto que, em todo momento, buscavam para além de explorar o material disponibilizado e resolver os problemas sugeridos, mostraram-se curiosos com perguntas do tipo “Que material é este professor?”, “Para que serve?”, “Verdade, professor! Se o lado medir ‘x’, quanto valerá a área?” dentre outras. Perguntas deste tipo demonstraram o aceite e o envolvimento na tarefa. Demonstrando uma elaboração de conhecimento sobre os polinômios por meio das perguntas, como sugeridas por Skovsmose (2000) “o que acontece se...?”.

Cabe dizer que relacionar álgebra e geometria possibilitou aos alunos perceberem uma integração de conteúdos, ou seja, produziram conhecimento sobre polinômios a partir de conceitos estudados em momentos anteriores como, por exemplo, cálculo de áreas de figuras geométricas planas. É importante relacionar os conteúdos e, sempre que possível, instigar os alunos a explicarem conceitos matemáticas aos quais já estão familiarizados. Em todo o tempo é possível rever um conteúdo e, como se percebeu no desenvolvimento da tarefa investigativa com polinômios, os alunos faziam argumentações utilizando conceitos matemáticos. Consideramos que isto contribuiu para reforçar a confiança dos mesmos sobre a capacidade de aprender matemática e de produzir conhecimento matemático em sala de aula.

Entendemos a contribuição de atividades nesse sentido para evidenciar outras possibilidades para um ensino tradicional, centrado em um professor considerado dono do saber e expositor de conteúdos com alunos passivos. Aulas desse tipo mostram alunos ativos no seu processo de aprendizagem, levantando conjecturas, expressando ideias, questionando, manuseando o material disponibilizado, defendendo ideias, argumentando matematicamente. Percebe-se algo diferente de uma aula tradicional, porque há envolvimento e interesse naquilo que se estuda com pessoas interessadas em ouvir o outro, professor e alunos se escutam, compartilham ideias, negociam significados e chegam a um consenso.

Esse tipo de atividade contribuiu também para a formação profissional porque mostra que alternativas para um ensino de matemática, como a abordagem dialógica e investigativa, podem ser bem recebidas por alunos da educação básica e promover sujeitos que constroem conhecimento, com um posicionamento crítico sobre o objeto de estudo.

## 6. Referências

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

FIORENTINI, Dario; MIORIM, M. A. Por trás da porta, que matemática acontece?. Campinas, Ílion, 2010.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido, 17<sup>a</sup>. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GOLDEMBERG, Miriam. A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais. Rio de Janeiro, Record, 1999.

RÊGO; RÊGO. O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. In: LORENZATO, S. et al. (Orgs). Campinas, SP: Autores Associados. 2006.

PONTE, J. P. P; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. Investigações matemáticas na sala de aula, 1<sup>a</sup> ed., 1<sup>a</sup> reimpressão. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

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

SKOVSMOSE, Ole. Educação crítica: incerteza, matemática, responsabilidade. Tradução de Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.