

Reflexões de licenciandos em matemática sobre a abordagem dialógica e investigativa como possibilidade para a aula de matemática

Prof. Dr. Luciano Feliciano de Lima¹

Resumo: A formação inicial é um momento propício para experimentar abordagens pedagógicas para um ensino privilegiando uma participação ativa dos alunos no processo de ensino e de aprendizagem. Assim como refletir sobre o papel do professor no desenvolvimento de um ambiente estimulante para a aprendizagem da matemática. Nesse sentido, este artigo visadiscutir a abordagem dialógica e investigativa para o ensino de matemática no ensino fundamental a partir das reflexões de licenciandos da disciplina de Metodologia do Ensino Fundamental (MEF) de uma universidade pública estadual no interior do estado de Goiás. Para isso os licenciandos foram convidados a realizar leituras referentes à abordagem dialógica e investigativa e a analisar situações que poderiam ser trabalhadas por meio dessa perspectiva. Paralelamente a esse momento ocorreram discussões sobre as potencialidades desta abordagem pedagógica. Posteriormente, os licenciandos foram convidados a elaborar ou a adaptarem assuntos matemáticos a serem trabalhados por meio de uma abordagem dialógica e investigativa, apresentando-as na disciplina MEF a fim de serem discutidas com os demais colegas e com o professor formador. Em um terceiro momento eles são convidados a escreverem, individualmente, suas considerações sobre essa abordagem para a aula de matemática. Estas produções são o objeto de análise da presente pesquisa que se encontra em desenvolvimento. Um ambiente desse tipo pode favorecer aos futuros professores a apropriação da ideia de uma aula de matemática que estimule a participação. Aulas desse tipo viabilizam que professores em formação tenham contato e reflitam criticamente sobre alternativas pedagógicas para um ensino centrado na transmissão de informações a serem cobradas em momentos avaliativos. Na abordagem dialógica e investigativa há o espaço para levantar e testar conjecturas, refinar as ideias e defendê-las com uma argumentação matemática coerente com o assunto estudado. Esta abordagem contribui para a manutenção do diálogo na aula de matemática e estimula a criticidade dos alunos em relação aos conhecimentos matemáticos refletidos, aprendidos e produzidos em sala de aula.

Palavras-chave: educação matemática; diálogo; abordagem investigativa; educação crítica.

Introdução

Ao considerar o trabalho de professores um momento de mudanças e de incertezas, como o vivido atualmente, Imbernón (2006) expõe funções a serem contempladas tanto na formação inicial quanto na permanente. Segundo ele, o ambiente

¹ Professor do curso de Matemática da Universidade Estadual de Goiás (UEG campus Goiás), email: 7lucianolima@gmail.com

escolar envolve um contexto complexo e diversificado, que não se resume mais à transmissão de informações. Assim, fariam parte dessa nova função motivar os alunos, lutar contra injustiças sociais, promover, participar e animar grupos relacionar-se com outras formas de organizações sociais, entre outras. Percebe-se claramente aqui uma intensificação do trabalho docente, pois não basta ensinar conteúdos específicos, a fim de formar os “futuros cidadãos em uma sociedade democrática: plural, participativa, solidária, integradora [...]” (p. 7).

Diante de um quadro complexo para o trabalho do professor acrescenta-se a expectativa de uma aula envolvente e participativa. É sobre esse aspecto que voltamos nossa atenção nesse trabalho, aqui objetivamos refletir a respeito da abordagem dialógica e investigativa como uma possibilidade para a sala de aula de matemática. Consideramos a formação inicial como um momento propício para experimentar abordagens pedagógicas para um ensino privilegiando uma participação ativa dos alunos no processo de ensino e de aprendizagem e o professor exercendo um papel importante no desenvolvimento de um ambiente estimulante para a aprendizagem da matemática. Por isso, esse processo vem sendo desenvolvido na disciplina de metodologia do ensino fundamental do curso de licenciatura em matemática de uma universidade pública estadual no interior do estado de Goiás.

Alternativas para um ensino diferente daquele considerado tradicional, ou seja, com um professor transmissor de informações e com alunos exclusivamente receptores, não são novidades na literatura acadêmica. Com isso, não há a intenção de afirmar que em uma aula, cujo professor necessite transmitir informações aos alunos, inexistam qualquer tipo de aprendizagem. Contudo, consideramos difícil pensar nesse tipo de aula como a única maneira de se desenvolver o exercício da profissão docente. Afinal, em um ambiente assim, mesmo que uma parcela dos alunos aprenda, a maioria acaba tão somente memorizando fórmulas e procedimentos, a fim de repeti-los em situações avaliativas, com vistas a ser aprovado para a série seguinte. Atualmente, com a promoção automática ocorrendo em grande parte das escolas públicas do território nacional, há alunos que sequer se preocupam com a avaliação. Conseqüentemente, não se preocupam em memorizar conteúdos ou reproduzir algoritmos para a resolução de exercícios. Dessa forma, o controle de uma turma, por meio de pressões com respeito a conteúdos que serão “cobrados” em provas, praticamente, passa a desaparecer. Esse parece ser mais um motivo de se pensar em possibilidades para promover a participação dos alunos em sala de aula.

Um ambiente escolar que raramente valoriza o diálogo, onde o conhecimento é considerado um resultado pronto, com espaço insuficiente para o debate e a defesa de pontos de vista diferentes parece deixar impressões pouco agradáveis no imaginário daqueles que passaram por essa experiência. Não raro filmes, programas de televisão e até mesmo desenhos animados retratam a sala de aula como um local tedioso, na maioria das vezes, com um professor falando enquanto os alunos estão apáticos, geralmente, esperando tocar o sinal para a troca de professor ou para a saída daquele local. Guardadas as devidas proporções, isso ainda persiste em muitas aulas de matemática e em outras aulas também, com alunos resistentes, muitas vezes, inconformados em permanecer quietos e receptivos às narrações do professor.

Devido à dinamicidade do mundo moderno, atualmente, é cada vez mais difícil para o professor manter um ambiente de sala de aula com alunos quietos e prestando atenção em suas explicações. Eles demonstram seu desinteresse desenvolvendo atividades paralelas como conversar com um colega enquanto o professor está falando, compartilhar mensagens por meio de celular, ouvir músicas com aparelhos eletrônicos difíceis de serem percebidos por possuírem tamanho cada vez menor, ler livros ou revistas sem qualquer relação com a aula, fitar o professor e, ao mesmo tempo, estar desligado do que ele está falando, dentre outras formas de desinteresse. São comuns, também, questionamentos, durante a fala do professor, sobre a utilidade das informações expostas. Nesse ambiente, tais perguntas podem ser consideradas pelo professor uma estratégia dos alunos para desviar o foco da aula.

Por acreditarmos na possibilidade de aulas de Matemática em que, tanto o professor como os alunos sintam-se desafiados a produzir conhecimentos, apresentarei aqui algumas críticas a um ensino centrado no professor. Tratando, mais especificamente, da postura passiva dos alunos diante da produção de conhecimentos. Para isso, apresentamos a opinião de pesquisadores em Educação e em Educação Matemática, a respeito do assunto. Mostraremos também propostas alternativas para uma participação ativa dos alunos em seu processo de aprendizagem.

Educação escolar ‘tradicional’

A educação centrada no professor geralmente é tratada na literatura como ensino tradicional e caracterizá-la não é tarefa simples. A pesquisadora Aranha (1996), por exemplo, considera um desafio estabelecer limites espaciais para demarcar o que vem a

ser a escola tradicional. De acordo com ela, “sob essa denominação articulam-se as mais diversas tendências no decorrer de quatro séculos (desde o século XVI até o século XX)” (p. 157). É possível acrescentar que até o século XXI, afinal essa modalidade de ensino persiste nos dias atuais.

Já Gadotti (2000) antecipa o nascimento da escola tradicional. Segundo ele, esse modelo de ensino tem suas raízes na Antiguidade e como estava inserida em uma sociedade escravista, era privilégio de uma minoria da população. Para ele, este tipo de educação, centrada em um processo de desenvolvimento individual, está em declínio desde o Renascimento, porém ainda se mantém até a atualidade.

Freire (1970) utiliza a metáfora do banco, com seus depósitos e saques, para tratar de um ensino que privilegia a passividade dos alunos no processo de ensino e de aprendizagem, os melhores alunos são considerados aqueles mais dóceis, ou seja, mais capazes de receber passivamente o que lhes é repassado sem questionamentos críticos a respeito do objeto de estudo. Para ele esse tipo de educação assemelha-se a uma situação “bancária” porque o professor *deposita* informações nos alunos para serem *sacadas* posteriormente em momentos avaliativos. O autor argumenta que a comunicação, em uma *educação bancária*, é simplificada e se dá de forma unilateral, ou seja, alguém transmite informação e outros a recebem sem possibilidades para contribuições, argumentações ou questionamentos. “A narração, de que o educador é o sujeito, conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado. Mais ainda, a narração os transforma em “vasilhas”, em recipientes a serem “enchidos” pelo educador.” (p. 66). Na concepção “bancária” da educação, a possibilidade de se construir conhecimentos é minimizada, uma vez que o papel do aluno não é analisar, testar ou criticar uma informação. Seu papel é recebê-la e aceitá-la.

O modelo de educação centrado na figura de um professor detentor do conhecimento e transmissor de informações limita o desenvolvimento do raciocínio crítico dos alunos. Essa situação dificulta a transição de um saber ingênuo, associado ao senso comum, para um saber crítico que se fundamenta no conhecimento do objeto de estudo. De acordo com Freire (1996), é o ato de ser crítico que possibilita ao sujeito a interpretação e o conhecimento do mundo.

A aula centrada na transmissão de conteúdos, geralmente, não considera diferenças individuais dos alunos. Frequentemente, eles são tratados como uma massa homogênea que aprende da mesma forma, como se todas as pessoas se apropriassem das informações e construíssem conhecimentos da mesma maneira. Nesse ambiente,

geralmente, há pouca preocupação em se promover situações em que os alunos discutem questões matemáticas com o professor e com os colegas.

O trabalho coletivo é pouco valorizado. Ao invés do diálogo entre professor e alunos, ocorre uma narração do primeiro, prescrevendo aos outros, aquilo que devem fazer e como têm de fazer. Privilegia-se a memorização em detrimento de uma análise crítica do objeto de estudo. Um ambiente onde as informações devem ser aceitas, sem questionamentos, implica em pouco poder para se apropriar dos saberes histórica e socialmente construídos a fim de se produzir outros. Tal condição, no espaço da sala de aula, contraria a forma como o conhecimento científico é produzido, afinal ele é construído a partir da análise crítica de conhecimentos anteriores culminando na produção de novos saberes.

Alrø e Skovsmose (2006), ao tratarem de ensino tradicional, também expõem a dificuldade em se classificar um ensino como tradicional, uma vez que as tradições variam entre povos distintos. Consideram, porém, o ensino tradicional da Matemática seguindo um determinado padrão. Eles observam que, mesmo em diferentes países, com diferentes culturas, a aula de Matemática geralmente tem dois momentos. No primeiro, o professor explica um conceito, ou algoritmo, seguido de exemplos de aplicação. Num segundo momento, os alunos desenvolvem exercícios em conformidade com a explicação do professor. Ao ambiente de aprendizagem, seguindo esse modelo, os autores denominam *paradigma do exercício*.

Para esses pesquisadores, na aula de Matemática, em que predomina o *paradigma do exercício*, fazer questionamentos, por exemplo, sobre a veracidade das informações no enunciado de uma atividade é algo fora do contexto. Isso porque, no paradigma do exercício, o texto de uma atividade traz todas as informações necessárias e somente elas podem ser utilizadas para se resolver o problema. Segundo eles, essa situação produz a falsa ideia de que os enunciados dos exercícios são inquestionáveis e que aprendizagem não tem nada a ver com o questionamento da veracidade de suas informações ou com a existência e unicidade da solução. Assim, a aprendizagem, no paradigma do exercício, acontece quando o aluno encontra a resposta de um problema após seguir, geralmente, os mesmos procedimentos dos exemplos de aplicação resolvidos pelo professor.

Essa situação não consegue promover a formação de indivíduos críticos, capazes de utilizar a Matemática escolar nas mais diversas situações da vida social. Isso porque, dificilmente, o ensino tradicional ou a aula de Matemática inserida no paradigma do

exercício, promoverá a “matemacia” em seus alunos. De acordo com estes autores matemacia,

vem a ser mais que um entendimento de números e gráficos, é também uma habilidade para aplicar números e gráficos a uma série de situações. Ela inclui também a competência para refletir e reconsiderar sobre a confiabilidade das aplicações (ALRØ e SKOVSMOSE, 2006, p. 143).

Isso nos leva a intuir que o desenvolvimento da matemacia, na aula em que o professor é um transmissor de informações, parece não ser privilegiado, o que dificulta uma construção crítica da própria aprendizagem. Desse modo, trabalho dos alunos fica resumido a resolução de exercícios, propostos não raras vezes por uma autoridade externa à sala de aula como o livro didático, por exemplo. Essa situação é bastante diferente de um trabalho para o desenvolvimento da matemacia.

O pesquisador Lins (2004) ao tratar da produção de significados em relação à Matemática não se refere propriamente à aula tradicional ou ao paradigma do exercício. Ele prefere falar sobre os monstros da Matemática. Os monstros, explica, são criaturas de outro mundo, com característica ou poderes que os diferem dos seres humanos, por isso, há estranheza e medo desses seres pela maioria das pessoas.

O referido pesquisador argumenta que “esta Matemática do matemático não tem como ser natural para os cidadãos ordinários” (LINS, 2004, p.100). Ainda segundo o autor, a profissionalização da Matemática, realizada pelos matemáticos, afastou-a da rua, o que produziu o medo dos não-matemáticos aos objetos de estudo da Matemática. Assim, os monstros foram criados, passando a existir por conta de um internalismo centrado no poder do matemático em criar objetos simbólicos, independentes da realidade do mundo físico. Enquanto para os matemáticos estes objetos são “fonte de deleite”, para os demais são seres assustadores, ou seja, são monstros.

Os “monstros” da Matemática têm seu poder aterrorizador ampliado quando o professor é o centro do processo e fonte de toda informação relevante. Afinal, como basta aos alunos memorizar e reproduzir os conhecimentos produzidos pelos matemáticos, entender como estes “seres” se comportam e porque foram criados torna-se uma tarefa mais difícil. A passividade dos alunos, no processo de aprendizagem e de produção de conhecimentos contribui para que os “monstros” da Matemática continuem assustando.

Apple (1999), ao tratar de políticas conservadoras nos Estados Unidos da América, que se refletem no currículo escolar, argumenta que o movimento conservador

privilegia o ensino com forte ênfase na transmissão de informações, o que contribui para a marginalização de um número considerável de pessoas. Aquelas que não se adaptam e encontram dificuldades para assimilar os conteúdos apresentados na escola enfrentam problemas inclusive para ingressarem no mercado de trabalho. De acordo com esse pesquisador, um ensino desta natureza seleciona os que se adaptam às regras de produção do mercado e exclui os demais. Em sua análise, o que os políticos conservadores almejam é uma escola que se preocupe em produzir mão-de-obra para se adequar à realidade do mercado sem qualquer preocupação em questionar se tal mercado é justo ou não. Sendo assim, tais políticos tecem críticas a uma escola que se propõe democrática e que privilegia o acesso ao conhecimento pela maioria da população. Como consequência desse quadro, ele reforça que

as vozes dos economicamente mais desfavorecidos, de muitas mulheres, dos negros e de tantas outras pessoas dificilmente se ouvem no meio do ruído dos ataques à escola, por causa da sua ineficiência, da sua falta de ligação à economia e do seu fracasso em ensinar o “verdadeiro conhecimento” (pp. 41-2).

A economia de mercado, ou a globalização, ou o que quer que o valha, almeja o lucro a qualquer custo. Isso silencia as vozes daqueles que lutaram e ainda lutam para serem ouvidos. Então, ao invés de haver uma preocupação em promover a igualdade entre sujeitos, prioriza-se a mão de obra especializada para garantir maior possibilidade de retorno econômico, mesmo que isso implique em um grande número de pessoas vivendo à margem da sociedade. De acordo com Apple (1999), “a desumanização, a dominação e a exploração ainda nos rodeiam e a batalha contra elas ainda é mais importante hoje em dia.” (p. 61).

A aula de Matemática, em que o professor atua como transmissor de informações contribui pouco para a formação de alunos mais autônomos. Em uma sociedade com grande número de informações, saber interpretá-las, analisar possíveis distorções ou inverdades, e manipulá-las para a construção da aprendizagem é uma necessidade real. Como grande parte do conhecimento que envolve o cotidiano da maioria da população mundial está organizado em linguagem matemática, aprender somente a reproduzir os ensinamentos do professor não é mais suficiente. Há que se pensar em alternativas pedagógicas com a criação de ambientes que estimulem a apropriação de informações e produção de conhecimentos.

Alarcão (2003), ao refletir sobre os impactos da sociedade da informação aos indivíduos que a compõem, considera que os atuais cidadãos precisam ser capazes de se

adaptar e de transformar informações em conhecimento. Para ela, as informações atualmente não são mais exclusividade da escola e estão disponíveis a um número maior de pessoas a cada dia. De acordo com a pesquisadora, a “informação, pela sua grande quantidade e pela multiplicidade de utilizações que potencialmente encerra, tem de ser reorganizada por quem a procura, a quem compete agora pôr em ação a sua mente interpretativa, seletiva, sistematizadora, criadora.” (p. 25).

Gadotti (2000) entende que a educação tradicional privilegia o desenvolvimento de situações de aprendizagem de forma individual. Ele considera o ensino em que cada aluno memoriza e reproduz, individualmente, as informações transmitidas pelo professor, não raras vezes, é obsoleto para a sociedade atual. Segundo o pesquisador, no século passado, ocorreu uma originalidade na educação com o deslocamento do enfoque individual para o social, político e ideológico. Em suas palavras, “a educação, no século XX, tornou-se *permanente e social*” (p. 4). Dessa forma, considera que a educação atual deve estar intrinsecamente ligada ao coletivo social. Para ele, a educação do século XXI traz um aumento considerável de ambientes para a aprendizagem. Além das escolas, é possível aprender em centros comunitários, em igrejas, em associações, e em casa, nos horários mais variados graças, por exemplo, a formas de comunicação como a Internet.

Diante disso, concordo com Aranha (1996) quando afirma que os alunos esperam de nós mais que o ensinamento da fórmula resolutive de uma equação quadrática. Esperam que os ajudemos a entender como o avanço da ciência pode contribuir para o avanço da humanidade,”ou melhor: o que há a fazer para que o progresso das ciências seja acompanhado do progresso do conjunto dos homens.” (p. 220).

Uma situação educativa que pouco privilegia o diálogo e que valoriza a assimilação de informações, além de ser obsoleta, tem pouca chance de promover o envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem. Sendo assim, a próxima seção traz uma discussão sobre alternativas pedagógicas à aula baseada na transmissão de conteúdos.

Para um envolvimento dos alunos na produção de conhecimentos

As sugestões da literatura para uma maior participação dos alunos durante a aula geralmente têm aspectos comuns. Os autores normalmente propõem outros papéis para alunos e professor. O aluno passa a ser considerado como sujeito ativo no processo de

construção da aprendizagem e o professor exerce um papel fundamental na organização de ambientes que promovam a aprendizagem e a produção de novos conhecimentos. Dessa forma, supera-se o papel de transmissor de informações.

Freire (1996), por exemplo, considera que, durante uma aula, o professor precisa oferecer condições para que o aluno construa o próprio conhecimento do objeto de estudo. Para que isso aconteça, aconselha o estabelecimento do diálogo entre professor e alunos, visando a promoção de um espírito crítico e investigativo, fundamental para a construção da autonomia do sujeito 'aprendente'. Para ele, em um ambiente dialógico, tanto os alunos quanto o professor, aprendem constantemente, pois o último aprende ao ensinar e os primeiros ensinam ao aprender. Esse autor considera o ato de aprender como um processo ativo, um movimento de superação da curiosidade ingênua, associada ao senso comum, para uma curiosidade crítica. Isso fica evidenciado quando define o que é aprender: "aprender para nós é *construir*, reconstruir" [grifo do autor] (FREIRE, 1996, p. 77). Segundo ele, essa construção e reconstrução ocorrem nas interações entre professor e alunos, mediadas pelo diálogo, de modo que se promove o pensamento crítico. "Sem ele, não há comunicação e sem esta não há verdadeira educação." (FREIRE, 1970, p. 98).

Existem propostas para o trabalho na aula de Matemática que privilegiam tanto o diálogo como a participação ativa e possibilitam que alunos sejam sujeitos na apropriação e produção de conhecimentos matemáticos. Destacaremos aqui a abordagem investigativa como uma alternativa para a superação do ensino tradicional dessa disciplina.

De acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), a investigação matemática é uma possibilidade para a produção de conhecimentos, não só para os matemáticos, mas, também, para alunos. Eles entendem a abordagem com investigações matemáticas como um processo que envolve alguns passos específicos, tais como: a formulação de questões para contribuir com o entendimento do problema; a elaboração de conjecturas como possibilidades de solução; o teste e o refinamento das questões e conjecturas anteriores; a demonstração, utilizando argumentações matemáticas para explicar o problema investigado; o refinamento da demonstração e a comunicação dos resultados para outros matemáticos. Para esses autores, a postura ativa do pesquisador matemático é um exemplo que pode ser utilizado em aulas de Matemática. Eles entendem que o processo de investigação realizado pelo matemático, para resolver um determinado problema, não raras às vezes, é mais relevante que uma possível resposta ao problema

inicial. Afinal, a busca pela solução de um problema pode gerar teorias que contribuem para o desenvolvimento de outras áreas da própria Matemática. Por isso, esses pesquisadores defendem a abordagem investigativa, na sala de aula, como uma forma de promover a aprendizagem dos alunos por meio de uma participação ativa. Assim, nesse ambiente, os alunos agem como matemáticos e experienciam as etapas de uma investigação. Seguindo tal ideia, mesmo que alguns alunos não consigam encontrar uma possível solução ao problema investigado, ainda assim, envolveram-se com conteúdos e conceitos matemáticos. Além disso, durante a investigação, dialogam matematicamente, ao argumentarem suas ideias, tanto com o professor quanto com os demais colegas. Esse processo é bem diferente da memorização de técnicas para a solução de exercícios rotineiros, como acontece na aula tradicional.

Lerman (1996), por exemplo, defende atividades investigativas na aula de Matemática e entende que essa disciplina não pode ser desprestigiada com uma valorização excessiva dos conteúdos. Segundo o autor, aulas centradas em conteúdos promovem muitas destrezas e técnicas, porém, não valorizam o ato de pensar matematicamente. Segue um exemplo pessoal, relatado por este autor, para ilustrar seu posicionamento.

Lerman (ibidem) conta ter recebido um convite para integrar uma equipe de cientistas com o objetivo de produzir um modelo matemático que representasse a poluição de um lago. Não diz qual era o lago, mas afirma que ele era importante. Prossegue seu relato dizendo ter recusado o convite, pois não havia estudado “Modelos Matemáticos de Lagos” na Universidade. Ele explica ter declinado do convite também porque, naquele momento de sua vida, não se considerava “capaz de fazer Matemática de uma forma criativa, mas sim apenas a recordar e reproduzir razoavelmente” aquilo que lhe havia sido ensinado. O autor utiliza essa experiência pessoal para defender as investigações matemáticas na sala de aula. Para ele, possibilitar aos alunos situações em que possam utilizar a Matemática para investigar desde situações puramente matemáticas até situações envolvendo problemas sociais é uma prática mais adequada que simplesmente ensinar conteúdos. Entende que, quando o professor oferece aos alunos a oportunidade de se engajarem em uma atividade investigativa “coloca uma ferramenta poderosa nas mãos dos indivíduos para analisarem o que se passa nas suas vidas, oferecendo-lhes a oportunidade de o alterarem.” (p. 113).

Alrø e Skovsmose (2006) denominam abordagens investigativas o conjunto de propostas pedagógicas que, segundo eles, estão desafiando as aulas de Matemática

ambientadas no paradigma do exercício. O paradigma do exercício, como comentado anteriormente, refere-se à situação em que o professor transmite informações e os alunos resolvem exercícios seguindo os modelos ensinados. Dentre as abordagens investigativas, estão a resolução de problemas, o trabalho com projetos, a modelagem matemática etc. Para estes pesquisadores, as atividades investigativas são muito mais significativas aos alunos do que a simples resolução de exercícios.

Skovsmose (2000) considera essa abordagem um cenário para investigação. Neste cenário, o sujeito se envolve ativamente no processo. Afinal, seria pouco provável para um investigador policial, por exemplo, ao invés de procurar indícios para comprovar suas suspeitas, esperar receber informações dos investigados que solucionassem o caso. O mesmo acontece nos cenários para investigação em sala de aula. O professor faz o convite, como destacado por Skovsmose, “O que acontece se...?”, cabendo aos alunos aceitar ou não o convite, ou seja, participar ou não da investigação. Isso porque, como um detetive, os alunos, ao investigarem uma situação matemática, aceitam e passam a refletir sobre o desafio proposto pelo professor “Sim, o que acontece se...?”. Na atividade investigativa não se espera receber de outrem as informações que conduzirão à solução do problema em questão.

Acostumar-se a trabalhar com uma abordagem diferente, em que os alunos têm mais responsabilidade com a construção da própria aprendizagem, não é simples. Por isso, ao refletir sobre a possibilidade de uma educação matemática que contribua para uma educação crítica, Skovsmose (2001) propõe um trabalho que integre diferentes assuntos trabalhados na escola. Para uma educação crítica, o autor considera fundamental haver igualdade entre professor e alunos, assim como o envolvimento dos alunos no processo educativo. Segundo ele, em um ambiente como esse, quando se acrescenta a cooperação entre os professores, é “possível eliminar as demarcações entre os assuntos escolares, tirar o ‘horário’ de cena, e dar espaço para períodos longos e contínuos de trabalho.” (p. 33).

Ponte (2003), ao comentar sobre uma investigação matemática desenvolvida por uma professora portuguesa com seus alunos do sexto ano, evidencia uma preocupação com o tempo a ser utilizado em sala de aula para a realização deste tipo de atividade. A tarefa investigativa envolvia o estudo de propriedades das potências, contendo inicialmente questões mais estruturadas, seguidas de outras mais abertas. Por meio delas, a professora preocupou-se em promover investigações envolvendo conteúdos do currículo oficial. O autor destaca que a escola está inserida em um mundo real com um

programa curricular tradicional a ser cumprido dentro de um determinado período de tempo. Tal realidade é semelhante a da educação brasileira. Isso indica ser possível que, na aula de Matemática, ocorram momentos em que os alunos construam conhecimentos a partir de exploração e investigação dos conteúdos.

O caminho da pesquisa

Em nossa experiência com a disciplina de metodologia do ensino fundamental (MEF), desenvolvida no terceiro ano do curso de licenciatura em matemática os licenciandos, alguns com experiência em sala de aula outros não, sempre se queixam do desinteresse dos alunos da educação básica.

Visando pensar, com os licenciandos, na disciplina MEF, em estratégias para estimular os alunos e promover a participação nas aulas de matemática propusemos a leitura e posterior discussão de literatura referente a abordagem investigativa. Buscando refletir sobre os papéis de professor e alunos no processo de ensino e de aprendizagem.

Inicialmente o professor formador propôs literatura referente à abordagem investigativa, seguido de algumas situações que poderiam ser trabalhadas por meio dessa perspectiva dialógica e investigativa. Paralelamente a esse momento ocorrem discussões sobre as potencialidades desta abordagem pedagógica.

Posteriormente, os licenciandos são convidados a pensarem em assuntos matemáticos a serem trabalhados por meio de uma abordagem dialógica e investigativa, apresentando-as na disciplina MEF a fim de serem refletidas pelos demais colegas e professor formador.

Em um terceiro momento os licenciandos são convidados a escreverem, individualmente, suas considerações sobre as potencialidades da abordagem dialógica e investigativa para a aula de matemática. Estas produções são o objeto de análise da presente pesquisa que se encontra em desenvolvimento.

Reflexões de licenciandos em matemática sobre a abordagem dialógica e investigativa

Em suas falas reflexões escritas os alunos destacam o professor como um mediador e alunos como sujeitos ativos na produção de seu conhecimento.

Henrique, aluno do 3º ano do curso de matemática, apropria-se das ideias de Freire (1996), faz uma crítica ao ensino baseado na reprodução de conteúdos e traz apontamentos para a superação dessa forma de ensino e de aprendizagem:

Esta forma de ensinar, com regras e reprodução das mesmas, não garante que quem está recebendo estas informações esteja realmente aprendendo. O simples fato de poder reproduzir o que “aprendeu” não é sinal de conhecimento construído e nem menos transferido. [...] Mas o que realmente confirma isso é o entendimento do aluno sobre o que está sendo repassado. Por isso se faz pertinente o professor mediador que ajuda esse aluno a ter propriedade sobre a construção do conhecimento. Para ser esse professor mediador é necessário superar vários obstáculos, o primeiro sendo a saída da “zona de conforto” para a “zona de risco”, onde o professor é obrigado a ter uma preparação maior para várias situações que podem ocorrer.

Marcos, aluno do 3º ano do curso de matemática, concorda com Skovsmose (2000) sobre um possível caminho para um trabalho diferente de um ensino de reprodução de conteúdos na aula de matemática, respeitando o interesse dos alunos no objeto de estudo:

Skovsmose traz o olhar crítico para a sala de aula de matemática onde se depara com o paradigma do exercício, que é o fato do exercício ter apenas uma resposta correta, o qual impede que o educando crie e construa conceitos sozinho e fique limitado apenas ao que o professor diz. Contrapondo o Paradigma do Exercício, Skovsmose propõe a abordagem investigativa, onde, por meio de situações problema o educando começa a investigar e pensar sobre o conteúdo. Além de, em grupo, discutirem e argumentarem sobre possíveis verdades que encontram sobre o conteúdo. No entanto, para que seja possível trabalhar com investigação na sala de aula, é preciso que os educandos aceitem o trabalho, já que na abordagem investigativa o aluno é sujeito ativo de sua aprendizagem, por isso o educando não pode ser obrigado a estudar.

O licenciando Mattheus, aluno do 3º ano do curso de matemática, comenta que uma possível rejeição de alunos às aulas de matemática pode estar relacionado a um ensino “que não proporciona um senso crítico, uma aplicação ou discussão”.

Percebe-se que a fala dos licenciandos se aproximam das idéias de Garrido (2002, p.46) de um professor como mediador aproximando a linguagem e a cultura dos alunos para um conhecimento elaborado “favorecendo o processo interior de ressignificação e retificação conceitual”. É importante dizer que a aula de MEF tem contribuído para uma reflexão crítica sobre outras possibilidades para a aula de matemática refletindo sobre outros papéis para professor e alunos. Como, por exemplo,

com um professor que viabiliza situações disparadoras para a aprendizagem e alunos envolvidos no processo.

Considerações

Entendemos a abordagem dialógica e investigativa como uma possibilidade para a aula de matemática. Ambientes como o criado na aula de MEF podem favorecer a apropriação dessas ideias para que os futuros professores as coloquem em prática em suas respectivas carreiras.

Esse tipo de ambiente pode favorecer aos futuros professores a apropriação da ideia de uma aula de matemática que estimule a participação, pois é mais provável que uma abordagem dialógica faça mais sentido aos alunos da educação básica. Afinal, por meio de uma aula desse tipo o professor pode viabilizar situações para refletir com os alunos sobre situações que abarcam o cotidiano dos mesmos. Com um estudo atravessado pela vida os alunos tem maior possibilidade de analisar criticamente o mundo que os cerca. Aulas desse tipo viabilizam que os alunos sejam criativos na busca de soluções para os problemas sugeridos pelo professor, uma vez que na abordagem dialógica e investigativa há o espaço para levantar e testar conjecturas, refinar as ideias e defende-las com uma argumentação matemática coerente com o assunto estudado.

Cabe ressaltar que a reflexão, na universidade, sobre a aula dialógica e investigativa de matemática contribui para a formação de um profissional ao refletir sobre o papel do professor na sala de aula, ressignificando concepções na busca em desenvolver uma educação crítica.

Referências

ALARCÃO, I. *Professores Reflexivos em uma Escola Reflexiva*, 5 ed. Coleção Questões da nossa época. São Paulo, Cortez Editora, 2007 (1ª edição: maio de 2003).

ALRØ, H. e SKOVSMOSE, O. *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. Coleção Tendências em Educação Matemática. Tradução: Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

APPLE, M. W. *Poder, Significado e Identidade: Ensaio de Estudos Educacionais Críticos*. Coleção Currículo, Políticas e Práticas. Tradução: Ana Paula Barros & Cecília Mendes. Porto, Portugal: Porto Editora, 1999.

ARANHA, M. L. A.; *Filosofia da Educação*, 2 ed. revista e ampliada. São Paulo: Editora Moderna, 1996.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Coleção Leitura. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, M. *Perspectivas Atuais da Educação*. São Paulo em Perspectiva, 2000. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n2/9782.pdf>>. Acesso em 06/06/2008.

GARRIDO, Elsa. Sala de aula: Espaço de construção do conhecimento para o aluno e de pesquisa e desenvolvimento profissional para o professor. In: CASTRO, Amélia Domingues de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de .(org.). *Ensinar a ensinar: Didática para a escola fundamental e médio*. São Paulo: Pioneira, Thomson Learning , 2002.

IMBERNÓN, F. *Formação Docente e Profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*, 6 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2006.

LERMAN, S. Investigações: para onde vamos? In: ABRANTES, P.; LEAL, L. C.; PONTE, J. P. da. *Investigar para Aprender Matemática*. Associação de Professores de Matemática, Portugal, 1996.

LINS, R. C. Matemática, Monstros, Significados e Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORGA, M. C. *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez Editora, 2004.

PONTE, J. P. *Investigar, ensinar e aprender*. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 2003.

PONTE, J. P.; BROCADO, J. ; OLIVEIRA, H. *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. *Boletim de Educação Matemática*. São Paulo: Unesp, Rio Claro, 2000.

SKOVSMOSE, O. *Educação matemática crítica: a questão da democracia*. Campinas, Papyrus, 2001.