

**REFLEXÕES SOBRE A ABORDAGEM DIALÓGICA E  
INVESTIGATIVA NA FORMAÇÃO INICIAL DE  
PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA UEG CAMPUS  
CORA CORALINA: UMA EXPERIÊNCIA COM O SEXTO  
ANO DO LYCEU DE GOYAZ**

Luciano Feliciano Lima<sup>1</sup>

**RESUMO**

Com este texto, objetiva-se evidenciar como a abordagem dialógica e investigativa foi trabalhada por licenciandos em matemática, da UEG Campus Cora Coralina, com os alunos do sexto ano do Lyceu de Goyáz, escola da rede pública estadual na cidade de Goiás. Concomitantemente, busca-se refletir sobre contribuições deste tipo de trabalho para a formação de professores de matemática. Para isso, o trabalho foi realizado em quatro sextas-feiras consecutivas, no segundo semestre de 2016, em aulas geminadas e o assunto escolhido foi a Geometria. Para selecionar os conteúdos trabalhados houve uma conversa com o prof. Saulo, com a coordenadora Juliane e com o diretor William do Lyceu. A participação dos profissionais da escola é muito importante porque viabiliza um trabalho coletivo cuja preocupação é a melhora da qualidade de ensino aos alunos da educação básica. O diálogo entre licenciandos, professores da escola e professores universitários possibilita a participação de todos os envolvidos. Em relação aos professores em formação inicial contribui com reflexões sobre a prática a partir de uma situação real, permite dialogar com profissionais da escola fundamentados com a teoria discutida na universidade, viabiliza refletir na prática e sobre a prática sua relação com a teoria. Espera-se, com o desenvolvimento de trabalhos deste tipo, contribuir com uma reflexão crítica, em cursos de licenciatura em matemática, sobre papéis de professor e de alunos.

**Palavras-chave:** Educação matemática; abordagem dialógica e investigativa; formação inicial de professores de matemática.

---

<sup>1</sup> UEG/GO-Campus Cora Coralina. E-mail: [7lucianolima@gmail.com](mailto:7lucianolima@gmail.com)

## 1 INTRODUÇÃO

A inquietação, ou motivação, para o desenvolvimento do presente trabalho surge de nossa prática profissional com o Estágio Supervisionado (ES), no curso de Licenciatura em Matemática da UEG Campus Cora Coralina, na cidade de Goiás (GO). Ela nasce de nossa busca, como professores universitários em: i) contribuir com a formação de professores críticos que refletem sobre a própria prática profissional; ii) planejar possibilidades para a formação de professores de matemática compromissados com o desenvolvimento de cidadãos críticos e participativos. Por isso, durante o ES, compartilhamos com os licenciandos nossa visão de alunos<sup>2</sup> como sujeitos produtores de conhecimento. A fim de refletirem sobre isto, procuramos criar situações que lhes possibilite vivenciar e problematizar situações reais da sala de aula de matemática. Nesse sentido, estabelecemos vínculos com escolas da rede pública da cidade de Goiás para pensar a possibilidade de trabalhos em conjunto. Visando um ensino de matemática mais voltado para hábitos de investigação, despertados pela curiosidade e pelo prazer da descoberta. Assim, intentamos despertar nos licenciandos o prazer de criar situações para que os alunos da educação básica construam conhecimento sobre o objeto de estudo.

Deixe-nos explicar como está sendo o ES do curso de matemática da UEG Campus Cora Coralina e como o desenvolvemos em 2016, a partir de nossas inquietações. O ES é composto por aulas teórico-reflexivas na universidade e por aulas práticas em escolas da rede pública estadual da educação básica na cidade de Goiás. Em nossos encontros, na universidade, refletimos sobre abordagens pedagógicas que possam ir além das práticas convencionais. Tais práticas geralmente estão centradas no professor, ao expor informações, conceitos e exemplos de aplicação. Segue-se a aula com exercícios de fixação para os alunos reproduzirem como uma maneira de treinar técnicas (ou algoritmos), cobradas, posteriormente, em atividades avaliativas.

“Continuar seguindo este modelo seria viável?”, questionamento feito aos estagiários durante as aulas reflexivas na universidade. Para pensarem sobre isto, sugerimos leituras da área de educação matemática e de educação. Em nosso ponto de vista, entendemos que pesquisadoras e pesquisadores como, por exemplo, André (2016), Pérez Gómez (2015), Alarcão (2007), Imbernón (2006), nos auxiliam nessa reflexão ao defenderem a ideia de que vivemos atualmente em uma sociedade, em um mundo

---

<sup>2</sup> O termo “aluno” será utilizado para nos referir aos estudantes da educação básica e os termos “orientandos” e “licenciandos” para nos referir aos professores em formação inicial.

conectado pela informação, e por isso há muitas formas de obtê-las para além da escola. A partir daí, consideram que um modelo unicamente transmissor de informações e de técnicas torna-se, cada vez mais, obsoleto.

A reflexão sobre a viabilidade de aulas de matemática exclusivamente transmissora de informações e de técnicas nos acompanha durante todo o ES. Ela nos auxilia a pensarmos possibilidades para ir além de um ensino centrado num professor reprodutor de conteúdos a alunos, por ele considerados, meros receptores e reprodutores de suas instruções. Nosso interesse é planejar, junto com professores da escola, tarefas matemáticas que permitam aos alunos serem sujeitos da própria aprendizagem. Por isso elaboramos, coletivamente, tarefas matemáticas que são trabalhadas com os alunos das escolas e, posteriormente, refletimos sobre elas na universidade. Essa reflexão conta, sempre que possível<sup>3</sup>, com a participação dos profissionais da escola. Nesse sentido, buscamos criar “um clima propício para a participação, para a emergência de sujeitos questionadores, críticos, criativos, que ao viverem essa experiência poderão posteriormente replicá-la com seus alunos” (ANDRÉ, 2016, p. 22).

Desenvolver o ES desta maneira nos permite refletir sobre alternativas pedagógicas para ir além das práticas convencionais em que os alunos são tratados como recipientes a serem preenchidos pelas informações ofertadas pelo professor. A relevância de se criar outras abordagens pedagógicas para a aula de matemática, na formação inicial, tem a ver com a necessidade de possibilitar experiências reais para que nossos orientandos possam superar a resistência às mudanças. Essa resistência é fortemente fundada em “tradições e modelos pedagógicos que, se alguma vez tiveram sentido, para mim pelo menos, questionável, certamente hoje já não tem” (PÉREZ GÓMEZ, 2015, p. 11). Como afirma Pérez Gómez (2015), embora ultrapassado e muito criticado, o ensino convencional está profundamente alicerçado em práticas pedagógicas reprodutoras. Por isso, é urgente oferecermos condições aos futuros professores para experimentarem alternativas a ele.

Ao tratar sobre tradição escolar D’Ambrósio (2016), refletindo sobre educação e currículo ao longo da história, remete a Marcus Tullius Cícero (106-43 a. C.), filósofo romano, que definiu educação como *educatio* e *educere*. A primeira refere-se à “criação dos filhos, a instrução e a doutrina. Isso é fundamentalmente, a continuidade do modelo

---

<sup>3</sup> “Sempre que possível” refere-se às dificuldades enfrentadas pelos professores para participar destas reuniões na universidade, tais como: excesso de carga horária, dentre outros afazeres profissionais ou pessoais.

social e comunitário” (2016, p. 30). Segundo D’Ambrósio estes objetivos continuam prevalecendo, sendo desempenhados pela família ou na pré-escola. A segunda refere-se a um processo de educação visando “tirar o novo de cada indivíduo, de estimular sua criatividade” (D’AMBRÓSIO, 2016, p. 30).

Parece que a definição de educação como *educere* tem sido pouco estimulada na escola, por exemplo, na aula de matemática os alunos raramente são estimulados a serem criativos na busca de soluções para algum problema sugerido pelo professor e/ou colocado por eles. Para nós, é importante que no processo de aprendizagem do aluno ele seja estimulado a pensar e argumentar seus pontos de vista, como futuro cidadão, isto poderá contribuir com sua competência de discernir entre a relevância de algo ou não. Consideramos menos provável o desenvolvimento desta competência em um ambiente de ensino convencional. “Se hoje em dia a ênfase é colocada no saber e na sua utilização em situação, é fundamental que os alunos abandonem os papéis de meros receptores e os professores sejam muito mais do que simples transmissores de um saber acumulado” (ALARCÃO, 2007, p. 25).

Reconhecemos variações na prática de transmissão de conteúdos do ensino convencional, com o professor oferecendo maior ou menor oportunidade aos alunos para resolverem os exercícios: individualmente, em grupo, por meio de recursos como jogos dentre outros, com o intuito de tornar a aula mais atraente. Contudo, como afirma Pérez Gómez (2015, p. 12) “as descobertas e os resultados, obviamente provisórios e parciais, das investigações em ciências da educação não parecem nem ao menos inspirar e iluminar as práticas pedagógicas convencionais”. Exemplo disso é a utilização de recursos como o computador em aulas de matemática, acrescenta-se um recurso tecnológico e, não raro, a aula continua centrada num professor transmitindo informações a serem reproduzidas pelos alunos.

Em nossa prática, como professores formadores e orientadores de estágio supervisionado, percebemos a maioria dos estagiários reproduzindo práticas convencionais, deixando de lado a reflexão teórica abordada nos encontros na universidade. Notamos este comportamento em nossos orientandos de estágio há algum tempo e estávamos buscando um meio para refletirmos sobre isto com eles. Inspirados em Imbernón (2006) entendemos que a formação inicial pode ser um momento oportuno de experimentar e de refletir sobre o potencial de alternativas pedagógicas para um trabalho com a matemática na educação básica. Afinal, a “possibilidade de inovação nas instituições educativas não pode ser proposta seriamente sem um novo conceito de

profissionalização do professor, que deve romper com inércias e práticas do passado assumidas passivamente como elementos intrínsecos à profissão” (IMBERNÓN, 2006, p. 19).

Visando ir além de práticas pedagógicas convencionais convidamos nossos orientandos de estágio para refletir sobre possibilidades para um ensino de matemática a partir de um contexto real. Cabe lembrar algo dito anteriormente, os licenciandos desenvolviam seus estágios em escolas da rede pública, mas insistiam em seguir suas aulas conforme o método convencional. Queríamos que ousassem, aproveitando o espaço do estágio para experimentar outras possibilidades pedagógicas. Contudo, no momento específico da regência enfrentavam, às vezes pela primeira vez, uma sala de aula. À frente da turma todos os olhares estavam voltados ao estagiário, naquele momento era ele o professor regente, e talvez isso os deixasse inseguros em se arriscar.

Queríamos possibilitar, aos estagiários, uma experiência com a abordagem dialógica e investigativa, sobre a qual trataremos adiante. Com tarefas matemáticas que contribuíssem para os alunos produzirem o conhecimento do objeto de estudo. Para isto, organizamos um trabalho em conjunto com os estagiários, professores e profissionais da escola e nós, professores de universitários. Esse trabalho, reflexão coletiva, deriva de nosso entendimento do processo de formação inicial como um momento de envolver-se ativamente no processo opinando, defendendo ideias e opiniões com os demais colegas, professores universitários e professores da escola<sup>4</sup>. Além disso, compartilhamos as ideias de que a aprendizagem se dá mediante um convívio social, como afirma Freire (2011a, p. 95), “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo” e de que “o conhecimento é construído ativamente pelo aprendiz, não é passivamente recebido do exterior” (PÉREZ GÓMEZ, 2015, p. 47). Nada mais justo, para nós, que ir às escolas e pensarmos um trabalho em conjunto com os professores visando a melhoria do ensino de matemática.

Porque entendemos o conhecimento como algo produzido socialmente, por meio de um posicionamento ativo no processo, a partir da discussão e do compartilhamento de ideias, escolhemos o trabalho em grupo para os licenciandos. E sugerimos trabalharem os planejamentos com os alunos divididos em grupos na sala de aula da escola. O trabalho em grupo permite “ampliar meu ponto de vista, conhecer perspectivas diferentes da minha, comparar, estabelecer relações, discordar, concordar, acolher críticas e sugestões

---

<sup>4</sup> Consideramos os professores de estágio e os professores da escola como professores formadores, ou seja, que contribuem com a formação teórica e prática dos licenciandos.

que ajudem a melhorar o meu trabalho” (ANDRÉ, 2016, p. 24). Como não estariam sozinhos na sala de aula da escola, entendemos que os estagiários se sentiriam mais seguros, em um ambiente menos inóspito, para poderem se arriscar mais e experimentar os planejamentos elaborados coletivamente. E foi isto o que ocorreu como veremos posteriormente.

Visando efetivar nossos planos, entramos em contato com o prof. Saulo, professor de matemática, a coordenadora pedagógica Juliane e o diretor Wiliam do Lyceu de Goyáz. Eles aceitaram nosso convite para uma conversa, na universidade, com os estagiários. O diálogo foi muito produtivo, com compartilhamentos de saberes sobre o funcionamento da escola e sobre a sala de aula de matemática. Nesta oportunidade uma estagiária questionou sobre a inclusão na escola e fomos informados de que havia uma turma, do sexto ano, que tinha três alunos considerados com necessidades educacionais especiais.

Neste mesmo dia nos sentimos impelidos a realizar um trabalho com esta turma e o prof. Saulo, assim como o diretor e a coordenadora, viabilizaram o desenvolvimento deste trabalho. Ressaltamos que a referida turma era considerada pelos profissionais da escola com um comportamento difícil em relação à disciplina e resistente quanto à realização das tarefas. O desafio foi aceito pelos profissionais da escola, estagiários, alunos do sexto ano e por nós, professores universitários. A partir disso, realizamos quatro encontros consecutivos nesta turma, às sextas-feiras, de acordo com o cronograma de aulas do prof. Saulo as tarefas seriam referentes à Geometria.

Na elaboração das aulas, visamos nos concentrar em estratégias que pudessem estimular os alunos do sexto ano a se envolverem nas aulas fazendo questionamentos, expondo seus pontos de vista, analisando as ideias dos colegas e as próprias ideias. Para isto sugerimos aos estagiários tanto leituras quanto reflexões, durante as orientações na universidade, sobre literatura que entende o aluno como sujeito de aprendizagem. A fundamentação teórica do trabalho pedagógico se deu a partir das ideias de pesquisadores como, por exemplo, Paulo Freire (1996) que recomenda uma abordagem dialógica para o desenvolvimento da autonomia dos educandos e Ole Skovsmose (2000) que sugere uma abordagem investigativa, na aula de matemática, visando promover o envolvimento dos alunos nas aulas.

As discussões em torno da literatura contribuíram com a elaboração de tarefas para serem realizadas com os alunos, organizados em grupos, utilizando recursos variados como: papel sulfite, cola e caneta para construir a faixa de Moebius; fichas de tarefas para refletir sobre a relação entre a área e o perímetro de retângulos; Data Show para projetar

imagens de figuras geométricas espaciais para uma aula sobre poliedros, fichas de tarefas impressas para os alunos recortarem e explicarem porque umas continham a planificação do cubo e outras não, o objetivo era de reconhecerem possíveis planificações de um cubo; software GeoGebra para refletir sobre a relação entre a área e o perímetro de retângulos utilizando o computador.

Acompanhamos os quatro encontros, cada um com um grupo de estagiários diferentes, com os alunos do sexto ano do Lyceu. O desenvolvimento deste trabalho está pautando nossas reflexões acerca de possíveis contribuições, de um trabalho na perspectiva dialógica e investigativa, para a formação de professores de matemática. A seguir expomos nossas compreensões sobre esta abordagem, posteriormente trataremos do primeiro encontro com os alunos do sexto ano e, em seguida, refletiremos sobre esta aula cujo assunto foi a faixa de Moebius. Temos por objetivo evidenciar como a abordagem dialógica e investigativa foi trabalhada pelos licenciandos com os alunos da escola. Por fim, trazemos algumas considerações sobre o trabalho desenvolvido.

## **2 ABORDAGEM DIALÓGICA E INVESTIGATIVA**

Para uma maior participação dos alunos, em sala, pesquisadores em educação refletem sobre possíveis papéis de alunos e de professor durante a aula. Segundo Alarcão (2007, p. 26), cabe ao aluno “descobrir o prazer de ser uma mente ativa e não meramente receptiva”. Nesse sentido ele é considerado como sujeito produtor do próprio conhecimento, cabendo ao professor exercer um papel fundamental de “criar, estruturar e dinamizar situações de aprendizagem e estimular a aprendizagem e a autoconfiança nas capacidades individuais [dos alunos] para aprender” (ALARCÃO, 2007, p. 30).

Para que isto seja possível, Freire (1996) aconselha o estabelecimento de um diálogo verdadeiro entre professor e alunos. Para ele, este diálogo acontece somente se professor e alunos estiverem, simultaneamente, conversando sobre um objeto inteligível a ambos. Cria-se, desse modo, um ambiente para a promoção de um espírito crítico e investigativo no aluno, algo fundamental para que o mesmo possa se tornar um sujeito mais autônomo. Nesse processo o professor assume um papel importante, o de problematizar o conteúdo a ser trabalhado com os alunos. Seguindo Freire (2011b) entendemos o educador como um inventor e reinventor de caminhos para promover o pensamento crítico dos educandos.

Para que os alunos tenham a oportunidade de ser críticos o professor também precisa refletir criticamente sobre sua ação, ou seja, “se debruçar sobre o próprio trabalho para poder entender aquilo que está sendo feito, ponderar sobre o que é bom, sobre os acertos e o que é preciso mudar para obter melhores resultados” (ANDRÉ, 2016, p. 19). Teoria e prática contribuem com essa reflexão no planejamento das tarefas, ao repensar sobre a ação com embasamento em literatura e nas discussões em grupo. Nesse processo, em sua formação inicial, os estagiários estão preocupados com uma ação docente em que a maioria dos alunos se aproprie dos conhecimentos trabalhados desenvolvendo competências para se tornarem sujeitos críticos e criativos.

Disto resulta a necessidade da problematização do conteúdo a ser ensinado. Caso a problematização não preceda a informação, esta última “deixa de ser um momento fundamental do ato de conhecimento para ser a transferência que dele faz o educador aos educandos” (FREIRE, 2011b, p. 21). Ao problematizar um objeto de estudo, segundo Freire (2011a), o educador exerce uma tarefa essencial a de ouvir o outro, desafiando-o, por meio de questionamentos, para que reflita sobre a temática estudada e sobre as próprias repostas no decorrer da aula. Acreditamos que assim o professor pode promover a autonomia dos alunos para o enfrentamento de situações novas de um mundo em constante mudança.

Nesse sentido, Pérez Gómez (2015) considera que a escola precisa preparar os alunos para resolverem situações problemas possivelmente diferentes das vivenciadas no presente. Para ele, num mundo de incertezas e de mudanças econômicas, sociais e culturais faz-se necessário lidar com contextos desconhecidos em campos pessoais, sociais ou profissionais. Por esta perspectiva, a escola é entendida como um espaço para a formação de sujeitos com capacidades para “aprender a aprender e aprender como autorregular a própria aprendizagem” (PÉREZ GÓMEZ, 2015, p. 29).

Contribuir para que os alunos desenvolvam esta autonomia implica em “um profundo respeito pela identidade cultural dos alunos e das alunas” (FREIRE, 2014, p. 92). Respeito à linguagem, cor, gênero, classe, orientação sexual e capacidade intelectual dos alunos. Ao respeitar o outro, o professor, por meio de suas ações, evidencia sua compreensão do aluno como sujeito produtor de conhecimento. Conseqüentemente o aluno sente-se acolhido e com liberdade para se posicionar ao expor suas ideias, argumentar possíveis soluções para um problema, questionar o professor e os demais colegas. E o professor, nesse processo, vai desenvolvendo a habilidade de estimular a

criticidade e a criatividade de seus alunos. Elementos considerados por D'Ambrósio (2016) como metas da educação.

Promover a criatividade dos alunos implica ir além de um ensino com um professor transmissor de informações e técnicas de resolução de exercícios a alunos, considerados tanto melhores quanto mais bem são capazes de reproduzir o conteúdo ensinado. Este modelo de ensino é esboçado por Skovsmose (2007, p. 26) por meio da metáfora da viagem. Nela os alunos viajam, realizando uma quantidade quase interminável de exercícios, e o professor os incentivaria a chegar ao final da seguinte forma: “– Estamos em dia. – Estamos um pouco atrasados, mas nós chegaremos ao final.” (SKOVSMOSE, 2007, p. 26). Este pesquisador alerta para a dificuldade dos alunos em desenvolver a criatividade com aulas deste tipo. Para reforçar sua argumentação considera que um estudante, ao terminar o ensino médio, teria resolvido em torno de 10.000 exercícios. Para ele tal prática teria muito mais a ver com tornar os alunos reprodutores de comandos externos do que contribuir para tornarem-se sujeitos críticos que refletem sobre o objeto de estudo.

Um ensino baseado exclusivamente numa sequência de ensino de conteúdo, seguido de exemplos e com uma enorme lista de exercícios para se resolver contribuiria muito pouco com “a ideia de criatividade e a importância do desenvolvimento de competências matemáticas que podem ser usadas nas situações de vida cotidiana” (SKOVSMOSE, 2007, p. 36). Para este pesquisador, a educação matemática, seguindo este percurso, contribuiria com a manutenção da estratificação social, selecionando pessoas aptas ou não. Às consideradas inaptas, estudantes deixados de lado porque não acompanharam as aulas, excluídas do processo, restaria interpretar esta situação como uma dura lição: a de “que a matemática não é para eles” (SKOVSMOSE, 2007, p. 38).

Como educadores que buscam refletir constantemente sobre a prática, buscamos alternativas a esta situação. Com Freire (2013) consideramos que a exclusão escolar vem sendo erroneamente considerada como evasão escolar. Para ele, é responsabilidade de um educador progressista minimizar, ao máximo, a exclusão escolar indo além do “ensino de puras técnicas ou de puros conteúdos, deixando intocado o exercício da compreensão crítica da realidade” (FREIRE, 2013, p. 51). Possibilitando que em suas aulas os educandos trilhem e produzam outros caminhos como “seres no mundo, com o mundo, e com os outros, por isso seres da transformação e não da adaptação a ele” (FREIRE, 2013, p. 37). Caso o educador esteja em dúvida se no exercício de sua profissão caberia

questionar-se a favor de que e de quem estaria uma preparação técnica sem reflexão refletimos com Freire (2013) sobre a necessidade de uma

uma educação crítica, desveladora, desocultadora e não ocultadora de verdades. O argumento segundo o qual o puro ensino do conteúdo, o conteúdo depositado no educando, (que, para mim, não é ensino de acordo com a compreensão que de seu processo tenho) cedo ou tarde provocará a percepção crítica da realidade não me satisfaz nem convence porque, devendo ser, na perspectiva progressista, o processo de ensinar, um processo crítico em que o ensinante desafia o educando a aprender o objeto ou conteúdo para aprendê-lo em suas relações com outros objetos, ensinar conteúdos implica o exercício da percepção crítica, de sua ou de suas razões de ser. Implica o aguçamento da curiosidade epistemológica do educando que não pode satisfazer-se com a mera descrição do conceito do objeto. Não devo deixar para um amanhã aleatório algo que faz parte agora, enquanto ensino, de minha tarefa de educador progressista: a leitura crítica do mundo ao lado da leitura crítica da palavra (FREIRE, 2013, p. 101).

Contribuir com a formação de futuros cidadãos é um grande desafio ao professor, pois nisto reside a responsabilidade em auxiliar os alunos a relacionarem os conteúdos aprendidos com a vida, assim como a realizarem um trabalho autônomo e colaborativo. D'Ambrósio (2016) nos alerta a superarmos currículos escolares desinteressantes, obsoletos e, em grande medida, inúteis. Considerando que eles distanciam a sala de aula da realidade do mundo quando as experiências, de alunos e de professor, são deixadas de lado tendo como consequência um ensino de caráter artificial e irreal. Para ele, o mundo atual exige “outros conteúdos, naturalmente outras metodologias, para que se atinjam os objetivos maiores de criatividade e cidadania plena” (D'AMBRÓSIO, 2016, p. 39).

Desenvolver cidadãos criativos com capacidade de trabalhar autonomamente e colaborativamente imbuídos de um espírito crítico, dificilmente ocorreria por meio “de monólogos expositivos. O desenvolvimento do espírito crítico faz-se no diálogo, no confronto de ideias e de práticas, na capacidade de se ouvir o outro, mas também de se ouvir a si próprio e se autocriticar” (ALARCÃO, 2007, p. 32). Ambientes de interação dialógica possibilitariam, aos alunos, produzir conhecimento de forma autônoma, flexível e criativa para viver num mundo de transformações com a exigência constante de novos saberes e de novas ações.

De acordo com D'Ambrósio (2016, p. 25) as transformações sociais que implicam em novas “formas de conhecer, novos modelos de ciência, novas relações conhecimento-professor-aluno exigem um novo paradigma para a educação”. Para o desenvolvimento de um novo paradigma para a educação é importante que o professor se entenda como responsável pela formação de sujeitos críticos e não somente como mais uma fonte de informação aos alunos dentre tantas outras. Como um profissional que viabiliza situações

a fim de que seus alunos produzam um conhecimento crítico sobre o objeto de estudo, se apropriem dos conteúdos trabalhados, problematizem a realidade e elaborem soluções criativas às situações por eles refletidas. Nesse processo é possível uma educação, conforme sugere D'Ambrósio (2016, p. 32), como “o conjunto de estratégias desenvolvidas pelas sociedades para: a) possibilitar a cada indivíduo atingir seu potencial criativo; b) estimular e facilitar a ação comum, com vistas a viver em sociedade e exercer a cidadania”.

Desenvolve-se outro paradigma educacional no qual a aprendizagem é vista como uma ação de “construir, reconstruir” (FREIRE, 1996, p. 77), como um movimento de superação da curiosidade ingênua (senso comum) que se transforma em curiosidade crítica. As construções e reconstruções, visando à aprendizagem e produção de um pensamento crítico, são potencializadas pelos ambientes de educativos criados pelo professor. Desta maneira, o educador subordina os conteúdos das disciplinas “aos objetivos da educação e não a educação aos objetivos, à transmissão e aos avanços das disciplinas. O estudante deve ser, como indivíduo, o determinante do conhecimento que lhe é transmitido” (D'AMBRÓSIO, 2016, p. 33).

Quando o professor, no lugar de criar um ambiente dialógico para que o aluno possa produzir conhecimento sobre o objeto de estudo, faz uma exposição detalhada do conteúdo, para o aluno a reproduzir na íntegra, provavelmente estará prejudicando o desenvolvimento de uma aprendizagem mais autônoma. Entendemos com Mantoan (2015) que “aprender implica ser capaz de dar significado a objetos, fatos, fenômenos, à vida. Expressar, dos mais variados modos, o que sabemos implica representar o mundo com base em nossas origens, em nossos valores e sentimentos” (MANTOAN, 2015, p. 22). Para nós, na aula de matemática é possível produzirmos, como professores, um ambiente em que o aluno possa atribuir significado aos conteúdos e conceitos estudados expressando e refletindo, com o professor e com os demais colegas, sobre seu entendimento do assunto trabalhado. A abordagem investigativa pode ser uma alternativa pedagógica nessa direção.

Ponte, Brocardo e Oliveira (2005) defendem a investigação matemática em sala de aula como uma possibilidade de colocar os alunos como sujeitos produtores de conhecimentos. Eles reforçam a importância do papel do professor na promoção deste ambiente ao oferecer a autonomia necessária ao aluno para não comprometer seu protagonismo na investigação e, paralelamente, viabilizar um trabalho significativo de matemática.

Na aula de investigação o professor busca, constantemente, incentivar o aluno a realizar a tarefa. Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2005) questões abertas, por exemplo, podem aumentar o interesse dos alunos em expressar suas ideias, pois estas questões podem ter diferentes interpretações e possibilidades de resposta. Por meio delas o professor faria questionamentos visando “criar nos alunos um espírito interrogativo perante as ideias matemáticas” (p. 48).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de matemática consideram problemas matemáticos como situações “que demandam a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado” (BRASIL, 1998, p. 33). Assim, para resolver um problema fechado criam-se caminhos para encontrar a solução, em problemas abertos, para além da criação de caminhos é preciso defender as ideias que justifiquem uma das possíveis respostas ao problema. Viana (2002) reforça que os problemas devem ser interessantes aos alunos e não ao professor, destacando que “a noção de problema não tem sentido se o sujeito puder aplicar um sistema de respostas inteiramente constituído” (VIANNA, 2002, p. 403).

Uma forma de tornar a aula mais interessante seria associar a investigação matemática ao trabalho em grupo. Trabalhar em pequenos grupos pode potencializar a colaboração entre os alunos e o diálogo matemático na defesa das próprias ideias e no respeito às ideias do outro. Quando os alunos estão investigando em grupos, o professor avalia o progresso observando se compreenderam a tarefa sugerida e se ela representa, ou não, um desafio. Ao acompanhar o trabalho de cada grupo de alunos o professor faz perguntas, pede explicações, ouve os alunos, busca compreender seus pontos de vista. Quanto maior a sensibilidade do professor para ouvir os alunos tanto mais irá buscar estratégias de interação. Uma avaliação constante do progresso dos alunos não raro demanda o redimensionamento do tempo da aula, podendo levar o professor a tomar decisões como “conceder mais tempo à realização da investigação, fazer uma pequena discussão intermediária com toda a turma ou, até mesmo, passar à discussão final” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2005, p. 49).

Durante a realização da tarefa, de acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira (2005) o professor apoia o trabalho dos alunos por meio de questionamentos mais ou menos diretos, fornecendo ou recordando informação relevante, fazendo sínteses e promovendo a reflexão dos alunos. Para isto o professor atua como apoiador do trabalho dos alunos. Quando os alunos lhe fazem questionamentos sobre o modo de resolução do problema, no lugar de explicar os procedimentos a serem seguidos, o professor faz outras perguntas

com a finalidade de continuarem refletindo sobre o problema. No mesmo sentido, Alrø e Skovsmose (2006) defendem que o professor, por meio de uma abordagem investigativa, não responda diretamente os questionamentos dos alunos, mas que os convide a se questionarem sobre o problema.

Para Alrø e Skovsmose (2006) abordagens investigativas referem-se a um conjunto de propostas pedagógicas desafiadoras das aulas de Matemática ambientadas no paradigma do exercício. O paradigma do exercício está diretamente relacionado a um modelo educativo em que o professor atua como transmissor de informações, cabendo aos alunos seguir métodos, previamente ensinados, para resolverem os exercícios propostos. Dentre as abordagens investigativas eles citam a resolução de problemas, o trabalho com projetos, a modelagem matemática etc. Para estes pesquisadores, tarefas investigativas são muito mais significativas aos alunos do que a simples resolução de exercícios.

Skovsmose (2000) entende que a abordagem investigativa pode promover um cenário para investigação. Para isto, dois elementos básicos devem ser considerados: i) os alunos não podem ser obrigados a realizar a tarefa, o professor os convida, caso aceitem, haverá o envolvimento dos mesmos; ii) os problemas são abertos, sem uma resposta única. O convite feito pelo professor, como destacado por Skovsmose (2000), se dá por meio de perguntas do tipo “O que acontece se...?”. Os alunos agiriam como detetives, ao investigar uma situação matemática estariam refletindo 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).

A fim de exemplificar uma situação vivenciada pelos licenciandos visando a articulação do conhecimento pedagógico com a prática docente numa sala de aula real, apresentamos, a seguir, a aula dos estagiários Ciro, Dionei e Lilian sobre a Faixa de Moebius. Ela foi realizada no dia 07 de outubro de 2016 no Lyceu de Goyaz e contou com a presença do prof. Saulo que, após o desenvolvimento da aula teceu alguns comentários em relação ao trabalho dos estagiários. Nesta aula tentaremos mostrar, a preocupação de nossos licenciandos sobre o como ensinar, promovendo um ambiente de diálogo e de investigação para que os alunos produzissem o conhecimento sobre o objeto de estudo.

### **3 A FAIXA DE MOEBIUS: UMA ABORDAGEM DIALÓGICA E INVESTIGATIVA COM OS ALUNOS DO SEXTO ANO**

O primeiro dos quatro encontros envolvendo Geometria, trabalhados com os alunos do 6º ano do Lycey de Goyaz, foi realizado pelos estagiários Ciro, Dionei e Lilian. Eles desenvolveram tarefas investigativas sobre a faixa de Moebius com os alunos do prof. Saulo.

É a primeira vez que encontramos com os alunos do sexto ano, estávamos planejando as tarefas desde o primeiro semestre do ano, por isso o prof. Saulo já havia comentado com seus alunos sobre nosso trabalho. Ele me apresenta, eu apresento os estagiários e peço aos alunos que se apresentem. Feitas as apresentações explico sucintamente nossa atividade com eles e passo a palavra ao Ciro, estagiário responsável em orientar os alunos no desenvolvimento das tarefas.

Os alunos estavam todos muito comportados prestando atenção em tudo. Embora o prof. Saulo estivesse na sala a atenção estava inteiramente voltada para as pessoas da universidade: os três estagiários e o professor. Como as carteiras estavam organizadas em fileiras o Ciro pede para todos se agruparem em grupos de três componentes.

Grupos organizados e o Ciro faz a seguinte pergunta: “Que figura é essa?”. Ele está segurando uma faixa feita com papel sulfite em suas mãos e a mostra a todos. Uma aluna observa e rapidamente responde: “É um retângulo”. Então o Ciro pergunta quais as características de um retângulo e a mesma aluna responde, apontando com o dedo, que os lados opostos são iguais. O Ciro ainda não se dá por satisfeito e pergunta quais são os ângulos do retângulo e a aluna responde: “ângulo reto”.

Pronto, os alunos recordaram as características de um retângulo e o Ciro pergunta se todos conhecem um cilindro e se conseguem fazer um com a faixa que receberam dos outros estagiários (Dionei e Lilian). Vários alunos respondem simultaneamente: “Um cilindro é igual um cano”. Cada aluno constrói seu cilindro e lá vem o Ciro perguntando novamente: “Quantos lados tem o cilindro?”. Alguns alunos respondem que tem dois, o de dentro e o de fora. Por isso o Ciro pede para contornarem o cilindro, por dentro e por fora, com uma caneta para confirmarem isto e eles o fazem.

“Todos olhando para o cilindro”, diz o Ciro, “se o cortarmos ao meio, seguindo o contorno da caneta, o que acontece?”. Os alunos logo respondem que teriam dois cilindros menores. São convidados para recortar seus cilindros para verificarem se estavam corretos. Para isto a Lilian e o Dionei lhes emprestaram tesouras. Depois que todos recortam seus respectivos cilindros o Ciro diz: “Cortei ao meio o meu cilindro, assim como vocês fizeram, e também obtive dois cilindros”. Os alunos estão acompanhando o raciocínio e parecem felizes em ver que suas conclusões estavam corretas.

Prosseguindo o Ciro lhes mostra uma faixa de Moebius e pergunta se eles já conheciam essa faixa. Como os alunos não a conheciam, alguns foram enfáticos dizendo “nunca ouvi falar disso!”, o estagiário regente explicou como se construía uma faixa deste tipo. Cada aluno, embora estivessem sentados em grupo, fez sua própria faixa. Para isso utilizaram tiras de papel sulfite recortadas e cola que lhes haviam sido disponibilizadas anteriormente pela Lilian e Dionei.

Todos os alunos se interessam em construir a faixa de Moebius, aqueles com mais dificuldade pedem o auxílio dos estagiários. Nesse momento o Ciro percebe a dificuldade deles e explica, novamente, como fazer a construção da faixa fazendo um desenho na lousa. Ele experimenta outra forma de explicar a construção para que todos a entendam. Os alunos fazem a construção, aqueles que ainda não haviam conseguido prestam atenção e fazem suas faixas, outros, com mais dificuldade precisam do auxílio dos estagiários.

O prof. Saulo auxiliou um grupo que estava com mais dificuldade. Ele me explicou que estes alunos tinham necessidades educacionais especiais e por este motivo contavam com o amparo de um professor de apoio. Contudo, o professor de apoio não estava presente para auxiliá-los porque estava em outra sala com outros alunos com necessidades especiais.

Pausa para o lanche que é servido aos alunos na sala de aula, somos convidados pelo prof. Saulo a comer com eles.

Tão logo os alunos terminam de lanchar o *Ciro* retoma a aula perguntando se todos conseguiram construir sua faixa. Após ter certeza de que cada aluno construiu sua faixa ele perguntou: “Quantos lados vocês acham que tem a faixa de Moebius?”.

Os alunos ficam olhando para suas respectivas faixas, não demora muito surgem alguns palpites: “Um!”, “Dois!”, “Três!”, “Quatro!”. Obviamente o estagiário regente não queria que os alunos dissessem qualquer número aleatório. Ele, e seus colegas, estavam preparados para isto. Pediu para que todos os alunos pegassem uma caneta orientou: “Eu quero que vocês façam um ponto com a caneta na faixa de Moebius. Fizeram?”. “Sim!”, respondem os alunos. “Agora contornem a faixa e me digam o que aconteceu.”. Os alunos iniciaram seus experimentos, pareciam estar se divertindo ao contornarem suas faixas. Alguém terminou de fazer o contorno e diz: “Chegou ao mesmo ponto do início.”. Aproveitando esta observação o *Ciro* pergunta: “O que você pode concluir a partir disso?”. Tanto esse aluno, quanto os demais, chegaram à conclusão de que a faixa de Moebius tinha somente uma face porque iniciaram e terminaram o contorno no mesmo ponto. Ficaram impressionados porque não sabiam que era possível uma faixa ter somente um lado. Não havia dentro ou fora, era tudo dentro e fora ao mesmo tempo. *Ciro* percebe os alunos envolvidos na tarefa, interagindo com ele e continua fazendo perguntas: “Quando recortamos o cilindro ao meio o que aconteceu?”. “Obtivemos dois cilindros”, respondem os alunos. “E se recortássemos a faixa de Moebius? O que aconteceria?”, pergunta o *Ciro*.

Os alunos iniciam a experimentação para tomarem suas conclusões. Percebem que ao recortarem a faixa ela não se dividiu em duas partes menores, mas se tornou outra faixa com o dobro de comprimento da primeira. A aula continua com o *Ciro* fazendo questionamentos sobre as observações dos alunos. Ele faz outros experimentos com os alunos, explica mais algumas coisas e passa a regência da aula para o *Dionei* que reflete com os alunos sobre a utilidade prática da faixa de Moebius.

O *Dionei* pergunta qual seria a implicação do uso da faixa de Moebius para uma empresa. Os alunos respondem sucintamente: “traria benefícios”. O *Dionei* insiste perguntando: “E o que mais?”. Ao perceber que os alunos não conseguiriam responder ele explica que as empresas utilizam a correias em suas máquinas com o formato da faixa de Moebius porque aumenta a vida útil das mesmas. E pergunta: “Por que vocês acham que a vida útil aumenta?”. Os alunos refletem um pouco sobre isto, mas como ninguém responde ele explica que correias construídas de acordo com a faixa de Moebius tem o

dobro de comprimento das normais. Diferente destas, toda a sua superfície entra em contato com a roldana aumentando, assim sua vida útil.

A aula encerra com os estagiários pedindo aos alunos para produzirem, e entregarem, uma reflexão escrita sobre a aula. O prof. Saulo faz comentários sobre a aula, agradece a presença dos estagiários e a participação dos alunos.

#### **4 ALGUNS COMENTÁRIOS SOBRE A AULA**

Percebemos com este primeiro encontro com os alunos do prof. Saulo, a preocupação dos estagiários (Ciro, Dionei e Lilian) em promover um ambiente de aprendizagem favorável à participação dos alunos. Em nosso entendimento, eles criaram um ambiente adequado ao trabalho investigativo. De início, o *Ciro* faz perguntas sobre assuntos que os alunos já sabem para iniciar a conversa e incitar a curiosidade dos alunos utiliza um recorte de uma folha de papel, representando um retângulo, e, a partir dele, faz questionamentos sobre as propriedades do retângulo. Os alunos se aventuram a dizer as características de um retângulo e o *Ciro* continua fazendo perguntas para que reflitam sobre o que estão falando.

Os alunos estão organizados em grupos, como forma de favorecer o trabalho colaborativo, para se ajudarem mutuamente. E novamente percebemos a preocupação dos estagiários em perceber se todos estavam entendendo as tarefas e se estavam conseguindo realiza-la. Por exemplo, na construção da Faixa de Moebius, os estagiários auxiliaram os grupos de alunos, perguntam se estão conseguindo fazer a construção, pedem explicações àqueles que conseguiram construir a faixa. Estão atentos ao desenvolvimento do trabalho dos alunos, auxiliando-os sempre que necessário.

Na interação estabelecida com os alunos o *Ciro* faz perguntas para estimulá-los a pensar sobre o que aconteceria coma faixa se eles a recortassem. Os alunos dão seus palpites e ele os estimula a testar, verificando na prática, com os materiais ofertados, se o que pensaram estava correto. Os alunos estão envolvidos, fazem os recortes, percebem o que aconteceu, respondem em voz alta, querem lhe mostrar o resultado do que estão fazendo.

Os estagiários estão atentos, em toda a aula, mostram-se interessados com a participação dos alunos apoiando o trabalho deles e promovendo a participação de todos. Em praticamente toda a aula o *Ciro* faz perguntas para que os alunos tirem suas conclusões e aguarda que as respondam. Não raro as perguntas são respondidas por meio

de outros questionamentos para que os alunos reflitam por si mesmos. Dessa maneira, os estagiários estão incentivando a reflexão dos alunos no lugar de simplesmente responderem suas dúvidas ou de validarem as respostas.

Nesse processo percebemos alunos conversando paralelamente, mas observamos que estão falando sobre a faixa de Moebius. Estão envolvidos no processo. Os alunos mais velhos não interagem tanto quanto os demais alunos. Eles não respondiam, em voz alta, às perguntas feitas pelo Ciro. Contudo, fizeram as tarefas sugeridas. Em alguns momentos levantavam a mão para pedir ajuda à estagiária Lilian. O prof. Saulo está auxiliando os alunos com necessidades educacionais especiais e os percebemos trabalhando e tentando interagir com o Ciro, mostrando suas construções.

A maneira como foi trabalhado o conteúdo com os alunos evidencia uma compreensão da aprendizagem humana “como um processo complexo de construção e reconstrução permanente de significados” consequência direta de sua participação ativa na situação em que estão envolvidos (PÉREZ GÓMEZ, 2015, p. 48).

A mesma postura dos estagiários foi percebida nos encontros posteriores. Durante as reflexões na universidade eles ouviram os professores formadores (da universidade e da escola) e expuseram suas impressões sobre potencialidades da abordagem dialógica e investigativa para a participação dos alunos na aula de matemática. Perceberam que os questionamentos favoreciam a interação dialógica e orientavam novas reflexões dos alunos sobre o que estavam fazendo. Afirmaram ser importante fazer perguntas e esperar os alunos pensarem sobre elas e responderem de acordo com o próprio entendimento. Isso favorecia a argumentação matemática dos alunos que deveriam defender suas ideias, explicando-as aos demais colegas e ao professor.

## **5 CONSIDERAÇÕES**

Com este texto buscamos compartilhar nossa compreensão da sala de aula de matemática como um ambiente de diálogo. Pensar a aula de matemática como um ambiente dialógico e investigativo nos leva, constantemente, à busca de possibilitar um clima propício, durante o Estágio Supervisionado, para a participação e para a emergência de sujeitos questionadores, críticos e criativos. Esperamos que nossos orientandos, ao vivenciarem experiências numa perspectiva dialógica e investigativa no ensino de matemática, possam posteriormente replicá-la com seus alunos. Entendemos este tipo de reflexão, durante a formação inicial, como um momento importante para a reflexão sobre

a prática do professor de matemática. Por exemplo, para realizar as tarefas sobre Geometria com os alunos do sexto ano do Lyceu de Goyaz, os licenciandos refletiram sobre as potencialidades da abordagem dialógica e investigativa para a produção de conhecimento dos alunos. A partir de reflexões potencializadas pela literatura pensaram, elaboraram e sugeriram tarefas aos alunos que contribuíram com reflexões posteriores, na universidade, sobre a prática do professor de matemática.

Trabalhos desse tipo viabilizam o estabelecimento de comunicação entre escola pública e universidade contribuindo com a formação de professores. Entendemos com as pesquisadoras Andrade e Aparício (2016, p. 72) ser fundamental, na formação inicial, “a experiência com as situações reais da escola, mediadas pela postura problematizadora e investigativa”. Em nosso ponto de vista, essa experiência pode fazer com que, ao terminar o curso, o licenciando se sinta mais confiante para lecionar e comprometido com um ensino que estimule a formação de sujeitos críticos.

É preciso ressaltar que reconhecemos as reflexões teóricas, na universidade, sobre como ensinar, técnicas de ensino e estratégias para apresentar os conteúdos algo muito importante para a formação. Para nós, o conhecimento prático e o teórico são mutuamente dependentes. Por isso, entendemos a necessidade de ir além da teoria e vivenciar, na prática, situações reais de como ensinar ao estabelecer relações com a escola pública. Quando escola e universidade partilham ações, ocorre a produção de conhecimento prático sobre o ensino e sua apropriação tanto aos graduandos quanto aos professores formadores (da universidade e da escola). “Ao mesmo tempo em que aprendemos a ver o mundo real da escola, também vamos instrumentalizando-nos para agir de maneira mais qualificada” (ANDRADE; APARÍCIO, 2016, p. 77). Refletir sobre a prática, com fundamentação teórica, e produzir conhecimento sobre ela pode implicar numa melhoria da qualidade de educação oferecida aos alunos. Percebemos isto no Lyceu porque o prof. Saulo se mostrou muito interessado a partir de nossas interações na escola e com as tarefas investigativas que produzimos.

A aproximação entre a escola (Lycey) e a universidade (UEG Campus Cora Coralina) possibilitou que os licenciandos percebessem a importância de elaborar tarefas visando despertar o interesse dos alunos. Incentivando-os a participarem ativamente por meio de tarefas que pudessem despertar a curiosidade com perguntas do tipo: “Sabem o que é uma faixa de Moebius?”. Possibilitando aos alunos construir seus materiais: “Vamos construir uma faixa de Moebius?”. Envolvendo-os no fazimento da coisa e posteriormente com perguntas sobre esta coisa: “Quantos lados tem a faixa?”. Para isto,

disponibilizaram materiais manipulativos a fim de que os alunos do prof. Saulo fizessem observações sobre os materiais na tentativa de tirar suas próprias conclusões sobre o objeto de estudo. Com isto, os licenciandos entenderam a necessidade de dominar o conteúdo para conseguir dialogar com os alunos sobre suas conclusões. Para responder aos questionamentos fazendo outras perguntas para que os alunos percebessem sua responsabilidade de produzir conhecimento sobre o objeto de estudo.

A reflexão crítica sobre a prática pedagógica, realizada a partir dessa experiência concreta, viabilizou aos licenciandos fazer observações, registros e refletir sobre a aula. Embasar as reflexões com a literatura estudada e dialogar com os professores formadores (da escola e da universidade) sobre o trabalho. Este processo potencializa um comprometimento com a autoformação, pois, além de refletirem sobre a ação realizada, atuam como professores que produzem conhecimentos por meio da pesquisa, relacionando teoria e prática. Nesse sentido, desenvolvem uma postura investigativa valorizando a prática docente como fonte de pesquisa e de autonomia do professor, tomando para si a responsabilidade de seu desenvolvimento profissional. (GHEDIN; OLIVEIRA; ALMEIDA, 2015, p. 165).

As experiências vivenciadas foram compartilhadas na apresentação de trabalhos em evento científico, fortalecendo a relação com o trabalho desenvolvido na escola e na universidade. As tarefas investigativas sobre Geometria, realizadas no Lyceu, foram organizadas como relatos de experiência para apresentação no encontro de Matemática da UEG Campus Cora Coralina. Para nós, isso também é um indício de que nossos orientandos compreenderam essa ação como uma maneira eficiente de ensinar os alunos, por isso o motivo de seu compartilhamento.

Cabe dizer que, para nós, professores formadores, é extremamente relevante uma aula de matemática que potencialize a leitura de mundo dos alunos, contribuindo não somente para a inserção destes indivíduos na sociedade, mas oferecendo-lhes meios para, como cidadãos e, exatamente por isso sujeitos ativos, poderem transformar a mesma. Nesse sentido, concordamos com Paulo Freire ao considerar a cidadania “como apropriação da realidade para nela atuar” (HERBERT, 2010, p. 67). Contudo, devido ao pouco tempo que ficamos na escola, nem os estagiários nem nós formadores, conseguimos perceber como os alunos utilizaram o que aprenderam para refletir sobre o mundo de sua vivência. O que podemos dizer, é que, foi uma mudança significativa, relatada pelo prof. Saulo, regente da turma, em relação a uma maior participação com dúvidas e comentários durante as aulas.

Ao finalizarmos os encontros na escola, refletimos com o prof. Saulo sobre o impacto do trabalho desenvolvido com a turma do sexto ano. Embora tenham sido somente quatro encontros de duas aulas geminadas, cada um, o professor nos informou que os alunos estavam mais participativos na aula. Respondiam mais às perguntas que lhes eram feitas e realizavam as tarefas que lhes eram propostas. Adotamos a abordagem dialógica e investigativa nos encontros com os alunos, ou seja, oferecíamos situações para que experimentassem, tirassem suas conclusões e as defendessem diante dos demais colegas e com o professor. Procuramos nos esforçar para que o papel do professor não fosse o de confirmar ou infirmar uma resposta dos alunos, mas de promover a reflexão deles por meio de questionamentos sobre a tarefa que realizavam.

Escolhemos realizar as tarefas sobre geometria com os alunos trabalhando em grupo porque entendemos ser uma excelente oportunidade de o professor demonstrar uma valorização pelos conhecimentos prévios dos educandos e para os mesmos mostrarem o que sabem

[...] o conhecimento prévio dos alunos na construção de significados geralmente é desconsiderado. Na maioria das vezes, subestimam-se os conceitos desenvolvidos no decorrer das vivências práticas dos alunos, de suas interações sociais imediatas, e parte-se para um tratamento escolar, de forma esquemática, privando os alunos da riqueza dos conteúdos proveniente da experiência pessoal (BRASIL, 1998, p. 23).

No trabalho em grupo uns auxiliam os outros com ideias para entender e resolver um problema e há maior possibilidade de alguém se lembrar de algum conteúdo matemático, aprendido anteriormente, que pode ser utilizado no problema em questão.

Situações problemas que valorizam o conhecimento prévio dos alunos também podem contribuir com sua competência para a resolução de situações novas ao utilizar e relacionar conceitos anteriormente aprendidos. Afinal, de acordo com os PCN de Matemática (BRASIL, 1998), um problema pode ser entendido como uma situação que necessita ser refletida a fim de se organizar ações visando à busca de resultados para seu entendimento e/ou superação. Reforçamos não haver, previamente, um método de solução disponível. Ela será produzida no processo reflexivo de compreendê-la, levantando e testando conjecturas para resolvê-la, argumentando e defendendo ideias.

Adentrar nessa busca de compreensão para solucionar um problema implica em um envolvimento na ação de aprender. Para Freire (1998, p. 77), essa ação tem a ver com “construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito”. E nós entendemos com ele que o ato de aprender não pode ser como

uma coisa recebida, passivamente, por meio de informações ditadas pelo professor a ser memorizadas pelos alunos.

A ação de aprendizagem requer um sujeito interessado e, por isto mesmo, envolvido em sua produção de conhecimentos. Capaz de refletir e de se posicionar sobre o objeto de estudo, relacionando-o com conhecimentos anteriores. Alrø & Skovsmose (2006) consideram uma atividade como ação quando pressupõe intencionalidade e a possibilidade de fazer escolhas, deste modo “[...] agir pressupõe tanto o envolvimento da pessoa quanto uma abertura” (p. 47).

Para que os alunos possam associar sua aprendizagem a uma ação terão de fazer planos, tomar decisões, estabelecer metas, ter um propósito. Nesse sentido, há uma demanda, da escola e do currículo, para o oferecimento de

[...] oportunidades de experiências, para que os indivíduos se formem como autores das suas próprias vidas, como aprendizes que se autodirigem ao longo de toda vida, pesquisadores rigorosos, comunicadores eficazes, cidadãos solidários e comprometidos com a construção das regras do jogo comunitária, criadores singulares em suas respectivas áreas de especialização e interesse, colaboradores efetivos nos grupos e na comunidade (PÉREZ GÓMEZ, 2015).

Ao refletirmos sobre como a aula de matemática pode contribuir com a formação de tais competências, acreditamos que um trabalho, por meio de uma abordagem dialógica e investigativa pode despertar o interesse dos alunos nos conteúdos. Que experiências deste tipo, durante a formação inicial, podem contribuir com futuros profissionais preocupados em promover ambientes dialógicos e investigativos na aula de matemática para a formação de alunos críticos. Além disso, essas experiências nos auxiliam, como professores formadores, a refletirmos sobre nossa prática mantendo um diálogo constante com profissionais da educação básica e com nossos estagiários.

## **6 AGRADECIMENTOS**

À profa. Marlene Araújo amiga querida com quem trabalho junto e que me ensina muito sobre formação de professores desde 2004.

Ao Marcos Vinícius dos Santos Amorim, amigo querido com quem aprendo sobre ser professor, humildade e respeito ao outro.

Às licenciandas e aos licenciandos do curso de Matemática da UEG Campus Cora Coralina, principalmente do terceiro ano de 2016, que me ajudaram, e continuam ajudando, a refletir sobre minha própria prática nas discussões teóricas na universidade e nas reflexões sobre a prática do ensino de matemática nas aulas de escolas da rede pública da cidade de Goiás.

Aos profissionais da escola Lyceu de Goyáz que sempre nos receberam com muito carinho, contribuindo com nosso desenvolvimento profissional.

Às alunas e aos alunos do sexto ano do Lyceu que nos receberam muito bem e aceitarem o convite para um trabalho em conjunto.

À minha querida amiga Ana Paula Purcina Bauman pelo convite para compartilhar nossas experiências com formação de professores.

## 7 Referências

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 5. ed. São Paulo, Cortez, 2007.

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

ANDRÉ, M. Formar o professor pesquisador para um novo desenvolvimento profissional In **Práticas inovadoras na formação de professores**. Marli André (org.) Campinas, SP: Papirus, 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática (5ª à 8ª séries)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. 3. ed. Revista e ampliada. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

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

FREIRE, P. **Cartaz à Guiné-Bissau: registros de uma experiência em processo**. 5. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011b.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 50. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011a.

FREIRE, P. **À sombra desta mangueira**. Paulo Freire; Ana Maria de Araújo Freire. 11. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia dos sonhos possíveis**. Organização Ana Maria Araújo Freire. 1ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

GHEDIN, E.; OLIVEIRA, E. S.; ALMEIDA, W. A. **Estágio com pesquisa**. Revisão técnica: Selma Garrido Pimenta. São Paulo: Cortez, 2015.

HERBERT, S. P. **Dicionário Paulo Freire**. Verbete Cidadania. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

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

JAKUBOVIC, J.; IMENES, L. M. P.; LELLIS, M. C. T. **Pra que serve matemática?: Álgebra**. Ilustrações Paulo Tenente. São Paulo: Atual Editora, 1992.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar**: O que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Summus, 2015.

PÉREZ GÓMEZ, Á. I. **Educação na era digital**: a escola educativa. Tradução: Marisa Guedes; revisão técnica: Bartira Costa Neves. Porto Alegre: Penso, 2015.

PONTE, J.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica**: incerteza, matemática, responsabilidade. Tradução Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez Editora, 2007.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução Paulo Henrique Colonesse. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIANNA, C. R. **Resolução de Problemas**. In: Temas em Educação I. Curitiba: Futuro Congressos e Eventos, 2002.