



LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: ESPAÇO PARA FORMAÇÃO CRÍTICA DOS FORMADORES, DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO E DE FUTUROS PROFESSORES

*Laboratory of mathematical education: space for the critical formation of trainers,
teachers in training and future teachers*

Paula Andrea Grawieski Civiero
Doutora em Educação Científica e Tecnológica
Instituto Federal Catarinense
paula.civiero@ifc.edu.br

Fátima Peres Zago de Oliveira
Doutora em Educação Científica e Tecnológica
Instituto Federal Catarinense
fatima.oliveira@ifc.edu.br

Morgana Scheller
Doutora em Educação em Ciências e Matemática
Instituto Federal Catarinense
morgana.scheller@ifc.edu.br

Resumo

Este artigo apresenta uma análise reflexiva a respeito do Laboratório de Educação Matemática (LEM) no contexto do Instituto Federal Catarinense. Para tanto, a partir dos pressupostos da criação dos Institutos Federais e do curso de Licenciatura em Matemática, bem como das concepções e finalidade dos Laboratórios na literatura brasileira, busca-se explicitar uma proposta deste espaço para a formação crítica docente. A análise permitiu identificar que, ao longo da história, várias são as concepções de LEM e, na atualidade, as propostas orientam para que se contemplem atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão. A partir da descrição da concepção de LEM como espaço de formação crítica, o estudo sugere que tal concepção venha a oferecer contribuições mais significativas para a formação de professores, na busca de superação da racionalidade técnica.

Palavras-chave: Formação Inicial e Continuada. Educação crítica. Laboratório de Matemática.

Abstract

This article presents a reflexive analysis about the Mathematics Education Laboratory (LEM) in the context of the Federal Institute of Santa Catarina. Therefore, based on the assumptions of the creation of the Federal Institutes and the degree course in Mathematics, as well as the conceptions and purpose of the Laboratories in Brazilian literature, seeks to make explicit a proposal of this space for critical teacher training. This analysis revealed that, throughout history, several are the conceptions of LEM and, at the present time, the proposals guide the contemplation of activities of Teaching, Research and Extension. From the description of the LEM conception as a critical training space, the study suggests that such a conception will offer more significant contributions to teacher training, in order to overcome technical rationality.

Keywords: Initial and Continuing Education. Critical education. Laboratory of Mathematics.

1 INTRODUÇÃO

Iniciamos este artigo expondo algumas indagações reflexivas que nos tem movido durante a prática docente: Por que somos professores? O que queremos da educação? O que queremos com a formação de professores? Para que queremos educar? O que queremos da educação pública? Para que e a quem serve a educação pública? Apesar da diversidade das identidades políticas dos professores em formação, de suas ideologias diversas, há um propósito comum de devolver à comunidade, ao país o que estão recebendo dele? Percebemos preocupações individualistas nos nossos estudantes decorrentes da competição. Quais ações na formação de professores são fundamentais para enfrentar a hegemonia da sociedade atual promovida pelo capitalismo? Tais questões deveriam perpassar pelos espaços de formação de professores, visto que o percurso histórico indica que, questionamentos e valores como os levantados aqui, já podem ter merecido estudos em épocas anteriores e, merecem, em todos os momentos, mais reflexão e tomadas de atitudes. Ainda, a compreensão sobre as verdadeiras causas da degradação humana, em que o *ser*, em velocidade, vem sendo substituído pelo *ter*, requerem discussões mais aprofundadas na graduação.

Quando se trata de formação de professores em instituição pública, como é o caso dos Institutos Federais de Educação (IF), aumenta a responsabilidade sobre a formação coletiva, educação que intervém na sociedade sendo corresponsável com a formação humana e a equidade social. Uma educação transformadora está relacionada diretamente com a formação de professores, visto que sua prática é uma consequência de sua concepção da educação, do mundo e da condição humana.

Entretanto, na formação de professores em Matemática, ao se tratar de currículos e práticas nos cursos de licenciaturas, há aproximações com uma formação técnica, com características instrucionista e reprodutivista, pautadas pela imitação, treino e no paradigma do exercício (DEMO, 2014; NUNES, 2001; SCHNETZLER, 2011). Já, Silva (2009) acentua que as pesquisas nacionais e internacionais apontam para uma necessidade de reformulação significativa no processo de formação de professores. Destarte, numa pesquisa junto aos educadores matemáticos que atuam na formação de professores do Brasil, Civiero (2016) enfatiza que, de uma maneira geral, os currículos ainda estão formatados de modo a prevalecer o conhecimento específico voltado para as disciplinas de álgebra e cálculo, acrescidas das metodológicas.

Diante desse cenário, algumas inquietações nos afligem: como são trabalhadas as aulas de cálculo, de álgebra, de análise matemática, dentre outras disciplinas específicas nos cursos de Licenciatura em Matemática? Nas disciplinas específicas são proporcionados espaços para reflexões a respeito da não neutralidade do conhecimento matemático nas transformações sociais? Para o professor de matemática, basta saber matemática? Se não, quais as condições são dadas na sua formação inicial? Dentre esses questionamentos que nos incomodam, entende-se que os Laboratórios de Educação Matemática (LEM), como estrutura física e como elemento curricular, podem se constituírem espaços que instiguem professores em formação e formadores no estabelecimento do compromisso que deve existir entre o conhecimento matemático e a sociedade, por meio de uma formação crítica.

No Brasil, entre os estudos referentes aos LEM, destacam-se: Oliveira (1983), Abreu (1997), Aguiar (1999), Turrioni (2004), Silva e Silva (2004), Lorenzato e colaboradores (2009), Lopes e Araújo (2007), Brum e Schuhmacher (2013), Aragão Filho (2014), Rodrigues e Gazire (2015), dentre outros. Eles apresentam concepções para o LEM, explicitando

finalidade e objetivos. No entanto, não se identificou nenhum estudo com foco do Laboratório como espaço para formação crítica. Apenas Oliveira (1983) destacou que um dos objetivos seria para o desenvolvimento da consciência crítica.

Deste modo, neste artigo, de caráter teórico, procura-se realizar uma reflexão teórica sobre as características e utilização do LEM como espaço de formação crítica no contexto do Instituto Federal Catarinense. Para isto, expõe-se inicialmente uma apresentação reflexiva da articulação entre a criação do Instituto Federal Catarinense (IFC) e a criação do Curso de Licenciatura em Matemática no IFC – Campus de Rio do Sul. Em seguida, abordam-se reflexões acerca das características de um LEM e descreve-se um projeto de Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática no IFC – *Campus* Rio do Sul como espaço de formação crítica e reflexiva de professores de matemática.

2 O IFC E O CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: COMPETÊNCIA DEMOCRÁTICA?

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, criados em 2008, constituem um novo modelo de instituição de educação profissional e tecnológica que visam responder de forma eficaz, às demandas crescentes por formação profissional, por difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos que deem suporte aos arranjos produtivos locais. Nesse sentido, em 2009 o Instituto Federal Catarinense definiu pela oferta do curso de Licenciatura em Matemática, um adendo em um cenário de cultura institucional técnica. A oferta provocou intensas discussões ao se pensar na proposta desafiadora deste curso, visto que os profissionais envolvidos no estudo, almejavam a garantia de um ensino público de qualidade e com compromisso social estabelecido.

As discussões permearam a concepção do curso, assumindo como missão “formar professores de Matemática capazes de realizar uma leitura crítica da realidade, na busca de novas relações entre a sociedade e o ambiente, a partir de uma sólida base comum científico-tecnológico-humanística-ética” (IFC, 2009, p. 6). Na construção do projeto de criação de um Curso de Licenciatura em Matemática procurou-se considerar o viés que se apresenta na missão dos Institutos Federais de Educação, que traz como premissa a educação progressista. Para tanto, se vem instigando a abordagem de uma nova epistemologia, que provoque a intervenção social do docente em suas aulas, seja ela de cunho matemático ou pedagógico. Neste contexto procura-se desmistificar o ensino tradicional, preocupado na manutenção do *status quo*, de modo a fomentar uma educação que possa contribuir com a emancipação dos sujeitos.

Essa preocupação é corroborada por Schnetzler (2011, p. 7-8) quando afirma que a formação inicial de professores promovida pelos cursos de licenciatura da maioria das instituições universitárias continua

Calcadas no modelo da racionalidade técnica, os currículos de formação docente tem instaurado a separação entre a teoria e a prática, entre a pesquisa educacional e o mundo da escola, entre a reflexão e a ação ao abordar situações e problemas pedagógicos ideais porque abstraídos do contexto e da vivência concreta das instituições escolares.

Na tentativa de romper com o pragmatismo ideológico, no qual, se constituem os cursos de formação de professores procurou-se considerar que um curso de licenciatura em matemática deve primar por uma prática educacional voltada para democratização, oferecendo aos estudantes possibilidades para a crítica às atividades de construção da sociedade. Desta forma o ensino da matemática pode deixar de ser apenas pragmático e axiológico. Sendo assim, para o professor em formação não é suficiente apenas entender a construção matemática. É preciso conhecer seus pressupostos, conhecer a matemática como não neutra socialmente e as intervenções sociais causadas por ela, ser capaz de desvelar o que está por trás de certas ações públicas, da aplicação da ciência e da tecnologia e suas armadilhas. Há que se ir além, ser capaz de agir ou de provocar ações que levem a mudanças de atitudes com implicações sociais. Nesse sentido, de acordo com Bazzo, Pereira e Linsingen (2008, p. 71), é importante “[...] nos enxergarmos como educadores, e não apenas como funcionários do ensino. É cumprir programas e ir mais além: manter com alunos relações que visem ao crescimento intelectual de ambos para uma efetiva participação na civilização”.

Nesta perspectiva, é fundamental conduzir uma educação mais próxima dos anseios dos IFs, que se designam a,

[...] responder mais efetivamente aos anseios dessa sociedade, com a temperança necessária quanto à definição de suas políticas para que seja verdadeiramente instituição alavancadora de desenvolvimento com inclusão social e distribuição de renda (BRASIL, 2008, p. 25).

No entanto, considera-se que somente será possível os IFs se fortalecerem como uma instituição alavancadora do desenvolvimento social, se a formação de professores for organizada de modo a superar o discurso romântico de que a educação é a salvação dos problemas sociais. É necessário que a Instituição passe a entender que a educação atualmente é um problema social, principalmente quando desarticulada com as questões contemporâneas e fortalecida com o caráter reprodutivo das relações sociais dominantes.

Ao se pensar em um modelo democrático de educação, em uma educação não mercadológica, faz-se necessário uma reflexão sobre o tipo de sociedade que estamos inseridos e nela provocar mudanças de comportamento, visando uma sociedade com competência democrática. Essa mudança requer um rigor metodológico de modo que o senso comum seja problematizado durante o processo de aprendizagem. Isto é, a curiosidade e criatividade ingênua se torne crítica e, na sua superação, se torne curiosidade e criatividade epistemológica (FREIRE, 1996). Não significa abandonar uma curiosidade inicial, mas que pela problematização durante o processo ocorra uma superação de maneira que se torne crítica, reflexiva e interventora.

Segundo Civiero et al (2012, p. 2706),

A educação neste contexto está diretamente ligada à democracia. O que torna importante salientar é que a democracia não trata apenas da distribuição dos direitos e deveres institucionalizados na sociedade, mas está diretamente relacionada à competência na sociedade. E é esta competência que necessita ser instigada num complexo educacional.

Por conseguinte, a competência democrática está, na sua maioria, baseada no conhecimento reflexivo (SKOVSMOSE, 2001). Torna-se imprescindível instigar reflexões,

intensificar as discussões e provocar atitudes que gerem mudanças em todos os âmbitos do sistema educacional e social. Assim como Skovsmose (2014, p. 38), pretende-se “assumir essa ligação entre as ações humanas e a intencionalidade” e “interpretar uma ação em termos de sua direcionalidade”.

3 O LABORATÓRIO – DIFERENTES CONCEPÇÕES

A definição de laboratório, explícita em dicionário, designa que o termo refere-se a “um lugar de grandes operações ou transformações” (LABORATÓRIO, 2017). Ela fornece pista para a aplicação desse conceito no contexto educacional e nos permite considerar um laboratório, inserido num Curso de Licenciatura, como um espaço de produção do conhecimento e experiências individuais e coletivas indispensáveis para aproximar o acadêmico, professor em formação, da escola e reconhecer diferentes processos metodológicos que primam pela aprendizagem matemática.

Em seus estudos Silva e Silva (2004, p. 3) defendem de que o laboratório de matemática seja “um ambiente propício para estimular no aluno o gosto pela matemática, a perseverança na busca de soluções e a confiança em sua capacidade de aprender e fazer matemática”. Já Lorenzato (2009, p. 7) extrapola tal definição e afirma o LEM ser “uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender.” Tal concepção é similar a defendida por Oliveira (1983).

Rodrigues e Gazire (2015) caracterizaram sete diferentes tipos de laboratórios utilizados na formação de professores de matemática, sugerindo a denominação ‘Agente de Formação’ de Turrioni (2004) como a mais contributiva. Em seu estudo, Turrioni (2004) aborda que as definições de ‘Laboratório de Matemática’ sofreram transformações ao longo da história e, na atualidade, são mais abrangentes sendo então compreendido como espaço para experimentos, desenvolvimento profissional e atividades de pesquisa, quer dizer, espaço para realização de atividades de ensino, pesquisa e extensão. Tais funções foram também explicitadas em Lopes e Araújo (2007), Imbernon (2009) e Lorenzato (2009). Aragão Filho (2014) destaca que, nos IFs os Laboratórios apresentam várias funções atendendo assim aos esses três pilares da Educação Superior com ênfase na formação inicial e continuada de professores.

Assim, por definição, laboratório é mais que um espaço que oferece recursos didáticos. Constitui-se em um espaço em que ocorrem transformações e, se tratando de educação, é lugar aberto para que advenham mudanças no processo de ensino e de aprendizagem. Um espaço para promoção de formação crítica e reflexiva da realidade e do conhecimento. Compreendemos um LEM como espaço de aprendizagem e de pesquisa onde podemos e devemos exercitar a ‘autoridade do argumento’ ao desenvolver a autoria e autonomia do professor em formação. Isso implica em sermos autores de materiais pedagógicos e assim contribuir para o desenvolvimento do professor em formação referente a capacidade de autoria, de cooperação, de integração.

Esse novo perfil do professor em formação, exige uma superação do formador de professores no que tange ter como estratégia central de ensino aulas instrucionistas.

Em vez de acentuar a aula como referência central de ensino e aprendizagem, é imprescindível valorizar pesquisa e elaboração, autoria e autonomia, atividades que naturalmente desembocam na “construção de conhecimento”. Consentâneo a esta

ideia está o perfil do professor, não definido como ministrador de aula (repassador de conhecimento), mas como autor capaz: *só pode dar aula quem tem produção própria*. [...] Autoria não é marca apenas do pesquisador supremo, mas de todos os docentes que produzem textos próprios, reconstróem conhecimento com alguma originalidade, aprendem a escudar-se na autoridade do argumento, não no argumento de autoridade. O aluno não está condenado a copiar coisa copiada (DEMO, 2014, p. 3 grifo do autor).

De acordo com Demo (2014), a questão da autoria e do educar (ensinar e aprender) pela pesquisa constitui-se em mudança fundamental no perfil docente. Entendemos que tais aspectos são pressupostos fundamentais para o LEM em um curso de Licenciatura. Assim, ele pode se constituir uma possibilidade de problematizar o conhecimento e a sociedade, para que não nos insiramos nela como meros consumidores, beneficiários ou usuários.

Outra finalidade de um LEM é tê-lo como espaço de extensão. Menezes (2015) afirma que o formador do docente da Educação Básica precisa estar em contato com esse nível de ensino, para compreender o público que o frequenta e, envolver o docente em formação com atividades junto aos estudantes. Por isso, o Laboratório pode também propiciar esse contato com a escola como um projeto de extensão que aproxima a Universidade da Educação Básica. Portanto, além de espaço para pesquisa, para o desenvolvimento de oficinas, para confecção de materiais pedagógicos e de utilização de recursos, o Laboratório pode se constituir em espaço para a realização de extensão.

Além de atividades de pesquisa e extensão, o LEM também se constitui espaço na formação docente para a elaboração de materiais didático e instrucionais como jogos, sequências didáticas, roteiros de ensino, material manipulativo. Materiais estes a serem utilizados em apoio ao ensino. Segundo Lorenzato (2009), a pretensão é de refletir com os professores e estudantes para o uso crítico de tais materiais, uma vez que “o professor nem sempre tem clareza das razões fundamentais pelas quais os materiais são importantes para o ensino e, normalmente, não questiona se estes realmente são necessários, e em que momentos devem ser usados” (FIORENTINI; MIORIM, 1990, p. 3). Essa reflexão é importante visto que um material concreto manipulável pode se constituir num objeto abstrato por não possibilitar a relação com a vida dos estudantes, por estarem muitas vezes presentes apenas na escola. A resolução de um problema contemporâneo ou presente na vida dos estudantes pode ser um material concreto. A nossa concepção de LEM, coaduna-se com Fiorentini e Miorim (1990) ao argumentarem que o concreto nem sempre se refere aos materiais manipulativos, mas podem ser situações que o estudante enfrenta socialmente. O que possibilita perceber que o fundamental de uma ação é a reflexão que se tem sobre a mesma. Por isso, o Laboratório não pode ser apenas um espaço de produção/confecção de materiais, mas também de discussão, aprofundamento teórico e resolução participativa de uma situação problematizada ligada ao contexto do estudante e do professor em formação.

Nesta perspectiva, o LEM do IFC – *Campus* Rio do Sul se constitui em um espaço de atuação nas áreas de Formação de Professores e Educação Matemática, com vistas ao desenvolvimento de atividades de ensino e de aprendizagem, de pesquisa e de extensão. Sua pretensão é constituí-lo como um espaço de múltipla convivência, desenvolvimento profissional e integração tanto para os estudantes da graduação e Educação Básica do IFC, como para a comunidade escolar da Região do Alto Vale do Itajaí. Desta forma atende ao comprometimento social presente na filosofia de implantação dos IFs.

A partir do entendimento deste espaço como: local de trabalho para o profissional da Educação Matemática; alternativa metodológica para o ensino de matemática;

espaço de extensão; espaço transformador na instituição formadora e espaço de desenvolvimento profissional, o LEM vem possibilitar o desenvolvimento de ações perante os acadêmicos do curso, possibilitando auxiliar em sua formação profissional crítica, bem como sua atuação profissional (CIVIERO, et al, 2014, p. 115).

Embora coaduna-se com as concepções anteriormente citadas de Tourrini (2004), Lorenzato (2009) e Rodrigues e Gazire (2015) a respeito de LEM, defende-se uma ampliação delas, conjecturando que ele se constitui em muito mais que espaço físico. Nele está imbricado o compromisso de desenvolver estratégias pedagógicas que possibilitem uma educação matemática crítica e, por conseguinte, uma educação democrática. Segundo Civiero et al (2014, p. 116):

O LEM preconiza a importância de relacionar a teoria à prática aproximando o espaço de formação com o de atuação. Esta proposta parte do princípio de que o aluno está constantemente interpretando seu mundo e suas experiências, inclusive quando essas experiências tratam de um fenômeno matemático. Vemos na interação com o laboratório um meio de se fazer matemática, fugindo do sistema tradicional onde existem alunos e professores passivos, com pouca capacidade crítica e sem espírito investigativo.

Tal concepção está em conformidade com Fiorentini e Miorim (1990, p. 2) quando defendem que “por trás de cada material, se esconde uma visão de educação, de matemática, do homem e de mundo; ou seja, existe, subjacente ao material, uma proposta pedagógica que o justifica”. Assim, além de construir materiais pedagógicos, no LEM está implícito o ato de discutir o ‘*para que*’ e ‘*para quem*’ servem estes materiais, quais os objetivos matemáticos estão implícitos na construção, bem como quais as questões sociais poderão ser discutidas por meio dessa atividade. Ao se fazer tais discussões pode-se viabilizar atividades com compromisso de aprendizagem social e crítica.

A partir dessas considerações, pressupõe-se então que ao se trabalhar desta forma, em um Curso de Licenciatura em Matemática, se possibilita desvelar aos acadêmicos estratégias pedagógicas e conhecimento que vão além do conteúdo programático, além de propiciar discussões inerentes à realidade, que são essenciais para a construção de sujeitos da transformação social.

4 POSSIBILIDADES DE ARTICULAÇÃO COM A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

As reflexões conduzidas até aqui podem ser viabilizadas nos LEM, que como princípio, se constitui como espaço para discussão, reflexão e construção de conhecimento, perpassando por atividades que oportunizem uma visão ampliada da matemática e suas inter-relações com o mundo.

Para além do conhecimento matemático específico entendemos que o LEM é um espaço para desenvolver atividades que promulguem uma educação crítica, promovendo o reconhecimento das imbricações da matemática com as questões sociais, científicas e tecnológicas. Com esta intencionalidade as três práticas pedagógicas desenvolvidas no LEM e apresentadas a seguir podem ser caracterizadas como cenários para investigação,

[...] um terreno sobre o qual as atividades de ensino-aprendizagem acontecem. Ao contrário da bateria de exercícios tão característica do ensino tradicional de matemática, que se apresenta como uma estrada segura e previsível sobre o terreno, as trilhas dos cenários para investigação não são tão bem-demarcadas. Há diversos modos de explorar o terreno e suas trilhas. Há momentos de prosseguir com vagar e cautela, e outros de se atirar loucamente e ver o que acontece (SKOVSMOSE, 2014, p. 45).

Esse modo de ver movimento nas atividades que envolvem a aprendizagem coaduna com a forma como defende-se o LEM em um curso de Licenciatura em Matemática. Por isso, a seguir descreve-se algumas ações desenvolvidas no LEM do IFC – *Campus* Rio do Sul.

4.1 (RE)CONSTRUÇÃO COLETIVA DO PROJETO DO LEM: COOPERAÇÃO ENTRE FORMADORES E LICENCIANDOS

Quando implementado o LEM do IFC, no *Campus* de Rio do Sul em 2010, uma equipe de docentes responsabilizou-se pela elaboração de um projeto buscando sinalizar o conceito ampliado de LEM e elencar um rol de atividades que poderiam ser viabilizadas. O intuito era aproximar a Instituição com a escola de Educação Básica e com a comunidade regional. No entanto, também se entende que o projeto do LEM deve ser dinâmico, em movimento, sendo alterado conforme surjam novas ideias, novas perspectivas. Este entendimento teve a mesma direção de Lorenzato (2009, p. 11) ao afirmar que “a construção de um LEM não é objetivo para ser atingido em curto prazo; uma vez construído, ele demanda constante complementação, a qual, por sua vez, exige que o professor se mantenha atualizado”.

Em consonância com Lorenzato (2009) defende-se que o LEM como projeto de (re)construção constante. No *Campus* de Rio do Sul, porém, extrapolou-se as concepções do autor ao se propiciar o planejamento de (re)construção numa perspectiva dialógica, participativa e colaborativa, no qual participavam os professores em formação (os acadêmicos) e professor formador, sendo este responsável pela orientação do processo. Dessa forma, além do docente formador manter uma dialogicidade constante com a realidade onde ele se transforma e transforma sua prática, estará proporcionando que os futuros professores incorporem a proposta de um laboratório e percebam as distintas dinâmicas estruturais e as discussões reflexivas que podem ser desenvolvidas nestes espaços.

Quando pensado dessa maneira, a interação e a mediação do processo acontecem na perspectiva de uma educação crítica, entendida aqui na perspectiva de Skovsmose (2008, p. 10). Para o autor, este tipo de educação “não pode ser estruturada em torno de palestras proferidas pelo professor. Ela deve se basear em diálogos e discussões, o que talvez seja uma forma de fazer com que a aprendizagem seja conduzida pelos interesses dos alunos”. Devido a esses pressupostos, a colaboração do licenciando na (re)construção do projeto auxilia na interação entre professor formador e professores em formação com o mesmo e a inová-lo numa perspectiva multidimensional. Ou seja, se promove a criatividade, a autonomia, a tomada de decisão e a criticidade por meio de experiências coletivas de planejamento de um espaço que objetiva desenvolver o desejo de aprender no estudante.

Para a implementação da ideia do (re)planejamento coletivo do projeto, durante a disciplina de Laboratório de Ensino Aprendizagem I, os acadêmicos foram instigados em pequenos grupos a estudar o projeto do LEM vigente e retomá-lo, sugerindo modificações e alternativas de melhorias. Para isto foram incentivados a realizarem levantamento de

informações em outros espaços que continham laboratórios a fim de estudar os projetos e identificar as atividades desenvolvidas naqueles. O estudo inicial e discussões posteriores possibilitaram adensar novas informações e perspectivas ao projeto LEM do IFC revitalizando assim a proposta inicial. A atividade tem relevância, pois se oportunizou ao acadêmico espaço para ler, pensar, pesquisar, dialogar, discutir, questionar, refletir e produzir coletivamente, tomar decisões em função da coletividade. Dessa forma, a cada vez que essa disciplina é oferecida, o projeto do LEM ganha dinamicidade, novos aspectos, sob novos olhares são incorporados ao projeto inicial.

Em relação aos participantes do processo de reelaboração do projeto do LEM, quando estiverem atuantes nas instituições de ensino, por terem desenvolvido compreensões pertinentes a um trabalho coletivo e participativo, terão conhecimento e poderão implementar, renovar e inovar espaços que possam ser concebidos como LEM. A experiência de um processo coletivo de cooperação, troca de ideias e inovação, poderá auxiliá-los em seus espaços de atuação, rompendo com o isolamento didático e humano.

4.2 CONSTRUÇÃO DE JOGOS X MAQUIAGEM NO/DO JOGO

No ensino da matemática não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática. Dentre elas, o jogo é um recurso que pode fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para a construção das estratégias de resolução, por isso é utilizado com frequência como atividades do LEM. Entretanto, entendemos que o jogo por si só não garante uma mudança no ensino, muito menos uma mudança de concepção pedagógica e epistemológica. Muitas vezes pode ser uma máscara para reproduzir o ensino tradicional, o positivismo, o instrucionismo e a reprodução social.

A priori o jogo instiga a motivação e suscita o entusiasmo ofertando “aos estudantes uma oportunidade de praticarem as técnicas ou critérios de decisão estudados nas aulas. Obrigam os estudantes a viver as consequências de suas próprias decisões, uma experiência difícil de obter numa aula clássica” (POSTMAN; WEINGARTNER, 1971, p. 235). Neste caso, o jogo é um ambiente que propicia discussões abertas, pode ser um espaço, para o estudante, de aquisição de autonomia e consciência da sua própria aprendizagem. O que remete a intervenção do professor como mediador para que, além da aprendizagem, o jogo desenvolva também a capacidade de análise, de colaboração, de criatividade e de criticidade.

Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes tais como: enfrentar desafios; lançar-se à busca de soluções; desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório. Ainda, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 46),

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento de ações, possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação sem deixar marcas negativas.

Um jogo precisa colocar os estudantes em posições de responsabilidade, para então poderem experimentar o que é atuar e tomar decisões que contribua para o coletivo (POSTMAN; WEINGARTNER, 1971). Para isso, num jogo pronto elaborado pelo professor ou confeccionado pelos estudantes há necessidade do mesmo problematizar um contexto real. Ou seja, é necessário que possibilite a aproximação crítica do estudante com a realidade.

Contudo, alguns cuidados devem ser considerados na prática com jogos em sala de aula. Esses podem reproduzir o sistema social elitizado que existe. Ou seja, assim como o jogo pode promover a colaboração entre os estudantes pode também promover a competição, o ensino tradicional a partir de uma '*máscara motivadora não reflexiva*'.

Frente a esses desafios, uma segunda experiência interessante foi desenvolvida no LEM onde os acadêmicos são instigados a criar jogos. Para tanto, precisam definir o conceito matemático que almejam desenvolver (quer seja para abordar ou para fixar), estando este sempre em foco. Também é importante aproveitar o jogo para desenvolver valores, conceitos sociais, atitudes e tomada de decisão. Ao pensar na elaboração do jogo deve-se levar em consideração a Transposição Didática Reflexiva (TDR), como busca da transposição do conhecimento matemático imbricado com as preocupações da EMC (CIVIERO, 2009, 2013). Isto é, ao pensar em organizar um jogo para aula de matemática é preciso considerar o conteúdo matemático específico, seus conceitos, linguagem simbólica e abstrações. Entretanto, é premente ir além do conteúdo específico, suscitar reflexões, deixar o aluno tomar decisões, articular com questões contemporâneas e trabalhar colaborativamente.

Com esta compreensão, ao confeccionar um jogo são desenvolvidos vários aspectos implícitos, como: autoria, escrita das regras com clareza e objetividade, criatividade, preocupação com o entendimento do outro, conhecimento matemático, entendimento das tendências em Educação Matemática, promoção da reflexão do estudante sobre o seu papel no e com o mundo. Por isso, antes da elaboração de um jogo, há a necessidade de leituras sobre o que se quer com um jogo: competir ou colaborar? Reproduzir uma lista de exercícios ou promover a autoria, aprofundamento de conceitos e espírito colaborativo? Qual a relação de cada ser humano com o mundo? Que tipo de problema ou atividade através do jogo promove a formação reflexiva e crítica de quem estiver jogando? Qual deve ser a postura do professor ao aplicar um jogo?

São ínfimos os exemplos à disposição na rede mundial de computadores e outras fontes, de jogos adaptados para a matemática. Entretanto, reforçamos que na sua maioria muda-se a forma de apresentação, mas na sua essência permanece um rol de perguntas e uma única resposta equivalente. Há no desenvolvimento dessa prática a transposição de estratégias de aprendizagem instrucionistas e reprodutivas, em que ocorre a transformação de uma lista de exercícios, que poderia ser resolvida de uma forma convencional, mas que para motivar os alunos a resolvê-la passam por uma seção de maquiagem motivacional e ficam travestidas de jogo. Se o objetivo for apenas a motivação, está tudo certo, porém se almejarmos uma educação matemática que leve a reflexão e que apresente outros elementos para além do conhecimento específico matemático, o jogo precisa ser repensado. Por isso, temos preferência por jogos de estratégias, que estejam articulados com dados da realidade, que podem ser adaptados e apresentar elementos que provoquem uma reflexão social. Um jogo não pode ser utilizado para domesticar, mas humanizar.

4.3 AÇÕES NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

O objetivo desta incursão é apresentar e provocar reflexões sobre uma experiência em sala de aula num curso de Licenciatura em Matemática, nas disciplinas de Laboratório de Ensino e Aprendizagem I e II que tiveram como objetivo discutir e refletir sobre a possibilidade de abordagem das proposições da Educação Matemática Crítica.

Assumimos como pressuposto que a Formação Inicial de Professores de Matemática precisa dar suporte teórico-metodológico para que os futuros professores possam transformar a realidade das salas de aula, com relação ao conhecimento matemático, suas aplicações e implicações sociais. Educamos para a civilização, para a humanidade. Nessa perspectiva, a EMC se apresenta como uma abordagem que pode contribuir para esse desafio, por considerar as implicações sociais da ciência e tecnologia. A EMC se estabelece num viés em que é preciso discutir uma abordagem crítico-reflexiva que deve relacionar o ensino ao ato de questionar e tomar decisões, estabelecendo um vínculo com a vida em sociedade e a matemática (CIVIERO, 2009, 2016).

A EMC se preocupa com as questões democráticas, pensando em uma formação social e humana. Princípios fundamentais para a formação de professores, que logo estarão formando novos cidadãos que por sua vez, precisam tomar conhecimento das questões contemporâneas e suas imbricações com a matemática. Por esse motivo deve fazer parte da formação inicial do professor, levando em consideração que “ser professor de matemática, hoje, no contexto da globalização, está se tornando cada vez mais desafiador. O professor e a educação neste contexto passaram a ser considerados como elementos-chave para a formação do sujeito global que a sociedade da informação e da comunicação requer” (GRANDO et al, 2009, p. 280).

Outro pressuposto é que a matemática intervém na realidade e a formata, e por sua vez, muitos modelos matemáticos são utilizados para alterações de comportamentos.

A matemática intervém na realidade ao criar uma “segunda natureza” ao nosso redor, oferecendo não apenas descrições de fenômenos, mas também modelos para a alteração de comportamentos. Não apenas, “vemos” de acordo com a matemática, nós “agimos” de acordo com ela. As estruturas matemáticas vêm a ter um papel na vida social tão fundamental quanto o das estruturas ideológicas na organização da realidade (SKOVSMOSE, 2001, p. 83).

Um exemplo citado por Skovsmose (2001) é o gerenciamento científico desenvolvido nas séries de Taylor. Essas séries tiveram como objetivo central fazer um estudo para a implantação do comportamento de trabalhadores como megamáquinas, através da produção em série (fordismo). O modelo gerado pelas séries foi o denominado ‘homem taylorizado’, chamado Schmidt. Homem esse que nunca fazia perguntas, mas obedecia ao extremo para cumprir o que estava prescrito e, que aumentaria a produção no mesmo tempo através de uma organização sequencial no processo de trabalho para cada trabalhador.

Neste contexto de inquietações para problematizar esta realidade foi proposto no LEM uma atividade articulada com outras disciplinas, para trazer as abordagens da EMC. A qual faz um enfrentamento a uma hegemonia educacional pautada pela ‘neutralidade da matemática’ sem discussão aprofundada das transformações sociais em que a matemática se fez presente. Em um primeiro momento, na disciplina de Concepções em Educação

Matemática, foram propostas leituras e discussões sobre a filosofia da EMC¹. Posteriormente, os acadêmicos foram provocados à reflexão e posicionamento frente às mudanças necessárias na educação, em especial na Educação Matemática. Esse trabalho teve continuidade nas disciplinas de Laboratório de Ensino Aprendizagem I e II desenvolvidas no LEM, cujos futuros professores foram instigados a organizarem planos de aulas segundo as proposições da EMC, respectivamente, para o ensino fundamental e para o ensino médio.

Dificuldades existiram no desenvolvimento destas atividades e obstáculos precisaram ser vencidos, principalmente os enraizados nas listas de exercícios. Discussões e reflexões foram necessárias para que os acadêmicos enfrentassem as dificuldades de elaborar uma atividade desconecta do paradigma do exercício, que se apresenta como um contraposto a uma abordagem de investigação (SKOVSMOSE, 2008). Percebeu-se a necessidade das disciplinas teóricas e práticas estarem articuladas. Neste caso, a teoria discutida na disciplina de Concepções em Educação Matemática e colocada em ação nas disciplinas de Laboratório de Ensino e Aprendizagem I e II reforça a necessidade de convergência entre elas e, por conseguinte entre os professores que as ministram, isto é, a premência de um planejamento colaborativo.

Nesta experiência, os acadêmicos aceitaram o desafio de organizar um plano de aula na perspectiva da EMC. Várias tentativas foram acontecendo e cada uma discutida com o professor formador, que sempre atento, buscava inquirir novos elementos que complementasse a atividade. Estava então assumindo um papel fundamental na formação epistemológica do acadêmico. Pois, é preciso lembrar que somos formadores de professores e,

enquanto formadores de cidadãos transformadores os docentes representam muito mais para o estudante do que os conteúdos programáticos. As atitudes são a todo instante avaliadas e muitas vezes copiadas, justificando a relevância da consonância entre teorias, discursos, posturas e atitudes. O que se espera da função docente é que ele viva, sinta e saiba a prática social na qual ele e os estudantes vivem e que detenha o saber fazer com o conhecimento para que se cumpra a educação transformadora (CIVIERO et al, 2012, p. 2708).

A maior dificuldade manifestada pelos acadêmicos foi planejar a atividade partindo de um tema e não de um conteúdo específico matemático. O currículo com seus conteúdos postos em ordem continuam sendo um grande obstáculo. Fica explícito que atividades ancoradas em listas de exercícios ainda predominam os planos de aula, reafirmando que a enculturação tradicional tem raízes profundas.

Por fim, outras atividades foram delineadas buscando questões da realidade, as quais pudessem possibilitar um conhecimento reflexivo diante das proposições matemáticas. Todas elas levando em consideração que é preciso desenvolver um conhecimento reflexivo diante do conhecimento matemático e do conhecimento tecnológico. Ole Skovsmose, autor seminal da EMC explicita a necessidade do conhecer reflexivo,

Como parte de nossa cultura, estruturada pela tecnologia, uma competência no reconhecer e interpretar a matemática como atividade social e instituição torna-se

¹ Para ampliar conhecimento a respeito, consultar Skovsmose (2001, 2007, 2008).

importante. Especialmente: o conhecer reflexivo tem de ser desenvolvido para dar à alfabetização matemática uma dimensão crítica (SKOVSMOSE, 2001, p. 118).

Os resultados foram apresentados em seminários sendo que cada grupo, explanava o plano de ensino, justificando suas escolhas metodológicas e porque estava de acordo com as propostas da EMC, os demais adentravam no debate, contribuindo para melhoria da atividade, constituindo-se de forma participativa e colaborativa.

Na disciplina de Laboratório de Ensino Aprendizagem II foi possível colocar em prática as atividades planejadas. Foram desenvolvidas na forma de oficinas e ofertadas no período noturno a estudantes do Ensino Médio Técnico do campus, os quais aceitaram o convite se inscrevendo nas temáticas de interesse. A experiência foi marcante para os futuros professores visto a oportunidade de interação proporcionada, a qual permitiu transpor do papel as atividades planejadas e colocá-las em ação, sentindo então as responsabilidades de um educador.

Com a concretude da experiência verificou-se que é premente desenvolver atividades ancoradas na EMC na formação inicial, para que os futuros professores possam compreender e ter interesse pelas novas abordagens, programando suas aulas de maneira dinâmica e imbricadas com as questões da sociedade contemporânea. Amenizados os obstáculos, visualizou-se que a inserção da EMC na formação inicial traz novos olhares para educação matemática. Ademais, os futuros professores estarão mais preparados para enfrentar a escola de uma sociedade tecnológica, que precisa ser questionada e revisada, principalmente quanto à compreensão e reflexão das implicações da matemática nos construtos sociais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desse artigo pretendemos apresentar reflexões acerca LEM no contexto do IFC - Campus Rio do Sul como espaço de formação crítica e reflexiva de professores de matemática. Percebemos nessa pretensão um desafio. Como falar de formação crítica e reflexiva sem adentrar profundamente em discussões teóricas, que entendem a educação por um espectro democrático e de transformação?

Na tentativa de instigar o leitor a ampliar os conhecimentos a respeito dessas formas de entender a Educação Matemática, não pelo prisma axiomático, mas sim humano, intercalamos aporte teórico e literatura sobre o tema com a descrição das atividades desenvolvidas no LEM - Campus Rio do Sul. Escrever a respeito de jogos, de cenários para investigação em contraposição ao paradigma do exercício, de oficinas, seminários e interlocuções com os acadêmicos poderia ser uma tarefa sistemática. Entretanto, nos preocupamos em aguçar a curiosidade e quem dera, a curiosidade epistemológica (FREIRE, 1996) de outros formadores e dos acadêmicos de outras licenciaturas, que logo estarão atuando e, quiçá, fazendo uso de diferentes reflexões apresentadas neste texto.

Essa expectativa se constitui em função de conceber que o ensino e a aprendizagem da matemática passam por reestruturações, deixando de ser apenas pragmático e estrutural. O curso de formação inicial precisa valorizar e compreender as diferentes dimensões que estruturam o conhecimento matemático e as relações que este conhecimento tem com os construtos científicos e tecnológicos e, por conseguinte, sociais. Hoje na sociedade da informação e da comunicação (GRANDO, 2009) torna-se fundamental que a formação inicial

instigue o futuro professor para uma visão ampliada da sua disciplina específica, neste caso, a matemática. Continuamos a afirmar, como já fizemos em outros espaços, que:

Uma educação emancipadora passa pela concepção, formação e atitude dos docentes, que têm o papel de criar espaços, por meio do diálogo, de reflexões, de questionamentos, de poder decisório sobre as ações e soluções construídas coletivamente. Entretanto, reflexões sobre ações e práticas baseadas em educação conferem mudanças nas posturas e métodos utilizados. Estas podem versar sobre questões muito específicas e incluem reconsiderações tanto gerais quanto específicas a respeito dos conhecimentos, das ações, das práticas, mas especialmente da formação do docente (CIVIERO et al, 2012, p. 2703).

Com este entendimento e a partir das considerações expressas ao longo do artigo organizamos um quadro. Com ele temos com a pretensão de expor as principais características de um LEM concebido como espaço contributivo para formação crítica. Inspirados em Rodrigues e Gazire (2015), essa caracterização está sintetizada no Quadro 1:

Quadro 1 – Caracterização do LEM enquanto espaço para formação crítica.

LEM – espaço para formação crítica		
Espaço	Físico	Espaço para múltipla convivência, sala de aula ambiente, mesas compartilhadas, materiais didáticos, materiais de consumo, instrumentos de medidas, entre outros.
	Abstrato	Espaço colaborativo entre professores e alunos, espaço para questionamentos e não somente para respostas, para o desenvolvimento da argumentação, espaço para ensino, pesquisa e extensão, dentre outros.
Público	Direto	Professores e acadêmicos dos cursos de licenciatura em matemática; coordenadores, supervisores e acadêmicos de Iniciação à Docência do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).
	Indireto	Professores e estudantes do IFC (Ensino Integrado, Ensino Técnico e Ensino Superior - principalmente Licenciaturas em Pedagogia e Física), professores e estudantes das redes públicas de ensino, bem como comunidade acadêmica e comunidade externa.
Professor	Mediador	Provocador
Concepção epistemológica e pedagógica crítica	Perspectiva dialógica, participativa e colaborativa, educação democrática. Concepção humanista de educação e de mundo. Compromisso de ensino e de aprendizagem social e crítica.	
Promove	Cenários para investigação, autoridade do argumento, autoria, autonomia, cooperação, integração, curiosidade, criatividade, formação de atitudes e tomada de decisão; interação entre professores, estudantes e o conhecimento matemático; formação crítica, reflexiva e interventora; experiências individuais e coletivas, visão ampliada do conhecimento.	
Pretende superar	O instrucionismo, a racionalidade técnica, o isolamento didático e o pragmatismo ideológico.	
Ações	Uso crítico de materiais manipuláveis, desenvolvimento de conceitos para além de técnicas, aprofundamento teórico e resolução participativa, desenvolvimento lógico, interdisciplinaridade, elaboração e análise de materiais didáticos, imbricação da matemática com questões sociais, científicas e tecnológicas, (re)planejamento coletivo e colaborativo do projeto do LEM, ensinar pela pesquisa, dentre outros.	

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A caracterização apresentada no Quadro 1 ilustra a complexidade para o desenvolvimento de um LEM em uma perspectiva crítica. O professor, para atuar nessa dinâmica, precisa ser aquele com concepção epistemológica crítica, ser articulador entre o conceito matemático e questionamentos do tipo: *Para que? Para quem?* Já em relação aos estudantes, ao aceitarem o convite para o trabalho nessa perspectiva, necessitam estarem dispostos para superação da racionalidade técnica, ao desmitificar, de certa maneira, alguns tabus relacionados ao conhecimento matemático. Desse modo, as atividades desenvolvidas deixam de ter caráter puramente técnico e metodológico e passam a ser concebidas como instrumentos para formação crítica do sujeito.

Finalizamos o texto, cientes de que essa discussão está apenas no início, porém necessita ser apresentada e debatida nos espaços de formação de professores. Espaços esses principalmente situados nos IFs que, como instituição pública, têm missão democrática de ensino e se designam a promover uma educação que atenda às necessidades da sociedade.

Referências

ABREU, M. D. P. *Laboratório de Matemática: um espaço para a formação continuada do professor*. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, 1997.

AGUIAR, M. *Uma ideia para o laboratório de Matemática*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, 1999.

ARAGÃO FILHO, O. A. *GOOGOL: proposta de implementação do laboratório de ensino de matemática no IF BAIANO - Campus Senhor do Bonfim*. 2014. 107f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologias aplicadas à Educação). UNEB, Salvador, 2015.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V.; LINSINGEN, I. V. *Educação Tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia*. 2. ed. ver. e ampl. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. 3º e 4º Ciclos do Ensino Fundamental: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRUM, W. P.; SCHUHMACHER, E. Laboratório de Matemática enquanto recurso pedagógico para apropriação do conhecimento científico: diagnóstico nas escolas da rede pública de São João Batista, Santa Catarina/RS. *Educação Matemática em Revista*. v. 2, n. 14, p. 37-44, 2013.

CIVIERO, P. A. G. *Transposição Didática Reflexiva: um olhar pedagógico sobre a prática*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Porto Alegre: UFRGS, 2009.

_____.; SANT'ANA, M. F. Roteiros de aprendizagem a partir da Transposição Didática Reflexiva. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 27, n. 46, p. 681-696, ago. 2013.

_____. et al. A formação do docente como determinante na concepção de uma educação democrática para transformação social. In: 8vo Congreso Internacional de Educación Superior, 2012, Habana. *Anales ...*. Haban: La Universidad por el Desarrollo Sostenible, 2012. p. 2702–2710.

_____. et al. Laboratório de Educação Matemática: um espaço de formação na licenciatura em matemática. *Extensão Tecnológica: Revista de Extensão do Instituto Federal Catarinense*, Blumenau (SC), n. 1, p. 115-120, jun. 2014.

_____. *Educação Matemática Crítica e as implicações sociais da Ciência e da Tecnologia no Processo Civilizatório Contemporâneo: Embates para Formação de Professores de Matemática*. 2016. 382 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

DEMO, P. Educação Científica. *Revista Brasileira de Iniciação Científica*, v.1. n.1. Itapetininga/SP: IFSP, maio/2014. Disponível em: <<http://itp.ifsp.edu.br/ojs/index.php/IC/article/view/10/421>>. Acesso em: 14 nov. 2016.

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

FIORENTINI, D.; MIORIM, M.A. Uma reflexão sobre o uso da materiais concretos e jogos no ensino da matemática. *Boletim SBEM*, São Paulo, n. 7, 1990.

GRANDO, R. C. et al. Inter-relação entre desenvolvimento docente e mudança curricular: um programa de pesquisa em educação matemática. In: FIORENTINI, D. et al. (Orgs.). *Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática*. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2009. (Série educação matemática). p. 279-302.

IFC - INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE. *Projeto Pedagógico de Curso - PPC*. Blumenau: Instituto Federal Catarinense, maio 2009.

_____. *Projeto Laboratório de Educação Matemática*. Rio do Sul: Instituto Federal Catarinense, 2010.

IMBERNON, F. *Formação docente e profissional: forma-se para a mudança e a incerteza*. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2009.

LABORATÓRIO. In: Dicionário da língua portuguesa Aurélio. Disponível em: <<https://dicionariodoaurelio.com/laboratorio>>. Acesso em: 03 jan. 2017.

LOPES, J. A.; ARAÚJO, E. A. O Laboratório de Ensino de Matemática: implicações na Formação de Professores. *Zetetiké*, Campinas, v. 15, n. 27, jan./jun., 2007.

LORENZATO, S. Laboratório de Ensino de Matemática. In: *Anais do I Encontro Paulista de Educação Matemática- I EPDM*, Campinas, SP, 1989, p. 147–149.

_____. (Org.). *O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de professores*. 2 ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. (Coleção formação de professores).

MENEZES, L.C. de. *Desafios da Educação. Especial – A base nacional comum curricular para o Ensino Médio*. Programa Desafios da Educação, Inivesp TV, publicado em 30/11/2015, 2015. Disponível em: < www.youtube.com/watch?v=KjWIT_8gHbI>. Acesso em: 11 jan. 2016.

NUNES. C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. *Educação & Sociedade*, n. 74, p. 27-42, abr. 2001.

OLIVEIRA, A.M. N. *Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática: As razões de sua necessidade*. Curitiba, PR. 1983. Dissertação de Mestrado. UFPR, 1983.

POSTMAN, N.; WEINGARTNER, C. *Contestação: nova fórmula de ensino*. Trad. CABRAL, A. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1971.

RODRIGUES, F. C.; GAZIRE, E. S. Os diferentes tipos de abordagem de um laboratório em matemática e suas contribuições para a formação de professores. *REVEMAT*. Florianópolis (SC), v.10, n. 1, p. 114-131, 2015.

SCHNETZLER, R. P. Prefácio. In GERALDI, C.M.G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. (Orgs.). *Cartografias do trabalho docente: professor(a)-perquisador(a)*. 2. ed. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2011. (Coleção Leituras no Brasil).

SILVA, A. F. G. *A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas*. São Paulo, 2004. 539 f. Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004.

SILVA R. C; SILVA J. R. *O papel do laboratório no ensino de matemática*. In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Recife: UFPE, 2004. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/07/RE75541815487.pdf>>. Acesso em: 8 fev. 2017.

SILVA, M. *Complexidade da formação de professores: saberes teóricos e saberes práticos* [online]. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. Disponível em < http://www.creasp.org.br/biblioteca/wp-content/uploads/2012/05/Complexidade_da_formacao_de_professores-NOVA-P4.pdf >. Acesso em: 25 out. 2016.

SKOVSMOSE, O. *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. Tradução: Abigail Lins, Jussara de Loiola Araújo. Campinas, SP: Papirus, 2001.

_____. *Educação crítica: incerteza, matemática, responsabilidade*. São Paulo: Cortez, 2007.

_____. *Desafios da reflexão em educação matemática crítica*. Tradução: Orlando de Andrade Figueiredo e Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas, SP: Papirus, 2008.

_____. *Um convite à Educação Matemática Crítica*. Tradução: Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas, SP: Papirus, 2014.

TURRIONI, Ana Maria Silveira. *O laboratório de educação matemática na formação inicial de professores*. 2004. 165 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2004. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91124>>. Acesso em: 05 fev. 2017.