

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA

Letícia Sório Saraiva

**A PRESENÇA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E DA MODELAGEM
MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO NO RIO GRANDE DO SUL**

Porto Alegre
2013/2

Letícia Sório Saraiva

**A PRESENÇA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E DA MODELAGEM
MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO NO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada no Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial e obrigatório para obtenção de grau de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Egger Moellwald.

Porto Alegre

2013/2

Letícia Sório Saraiva

**A PRESENÇA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E DA MODELAGEM
MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO NO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada no Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial e obrigatório para obtenção de grau de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Egger Moellwald.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Lúcia Helena Marques Carrasco
Instituto de Matemática – UFRGS

Prof.^a M.^a Maribel Susane Selli
Faculdade de Educação – UFRGS

Prof. Dr. Francisco Egger Moellwald (Orientador)
Faculdade de Educação – UFRGS

Porto Alegre, dezembro de 2013.

AGRADECIMENTOS

Ao professor doutor Francisco Egger Moellwald, orientador deste trabalho, por ser uma referência na minha formação como pessoa e educadora matemática.

À professora mestra Maribel Susane Selli por participar da comissão examinadora e ser a educadora que me abriu os olhos e o coração para uma educação melhor.

À professora doutora Lucia Helena Marques Carrasco por participar da comissão examinadora e proporcionar importantes momentos de reflexão e discussão em suas aulas.

Aos alunos que me acompanharam nas atividades de ensino em que pude exercer a docência, sem eles essa experiência não teria graça e nem porquê.

A minha família, em especial à minha mãe, pelo apoio, carinho e paciência em todos os momentos.

A minha melhor amiga Ana, por compartilhar comigo as alegrias e me incentivar em todos os momentos.

A mestre e amigo Tiago, por me mostrar que la vida y la educación pueden más.

As queridas amigas Josiane e Morena, pela amizade e o carinho de sempre.

Ao querido amigo Rafael e querida amiga Greice, por servirem de apoio e inspiração na escolha desta profissão que tanto me encanta.

Ao Marcos, pela amizade de longa data e pelo exemplo de professor que tu és.

A querida Ludmila, pela amizade carinhosa e por me apresentar pessoas que admiro e pelas quais tenho carinho imenso.

A amiga e chefe Gorete, por todos os ensinamentos, conselhos e risadas.

Aos amigos da História, em especial ao Robinson Rogério (RR), por essa amizade alegre que só me trouxe coisas boas e momentos lindos.

A minha colega e amiga Letícia, por estar, desde o início dessa caminhada, sempre por perto e disposta a ajudar.

Se você tem idéias próprias- mesmo que sejam só umas poucas idéias próprias -, tem de compreender que estará sempre encontrando caras feias, gente que vai fazer questão de lhe dar o contra, de discriminá-lo, de fazer você entender que não tem nada a dizer, ou que você deve evitar aquele sujeito porque é louco, ou efeminado, ou um verme, um vagabundo, outro porque é punheteiro ou voyeur, outro porque é ladrão, outro, macumbeiro, espírita, maconheiro, outra porque é canalha, indecente, puta, sapatona, mal-educada. Eles reduzem o mundo a umas poucas pessoas híbridas, monótonas, aborrecidas e perfeitas. E assim querem transformar você num excluído e num merda. Jogam você de cabeça na seita particular deles para ignorar e suprimir todos os outros. E lhe dizem:

"A vida é assim, meu senhor, um processo de seleção e descarte. Nós somos donos da verdade. O resto que se foda." E como passam trinta e cinco anos martelando isso no seu cérebro, quando você está isolado e se acha o máximo e se empobrece muito porque perde uma coisa bonita da vida, que é desfrutar a diversidade, aceitar que nem todos somos iguais e que se assim fosse seria muito chato.

Pedro Juan Gutiérrez.

RESUMO

Neste trabalho relaciono conceitos e elementos da Educação Matemática com os princípios orientadores da reestruturação curricular proposta pela Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul. Apoiada nas idéias de Skovsmose, referentes à perspectiva da educação matemática crítica, exponho a Modelagem Matemática como alternativa para as mudanças propostas pelo Governo do Estado. A partir do estudo realizado, considero a Modelagem Matemática uma estratégia pedagógica preocupada em contribuir para a formação da cidadania e das consciências política e social do educando. Além disso, ela se constitui como uma ferramenta alternativa para o professor de matemática enfrentar a reestruturação curricular proposta no documento estudado.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Educação Matemática Crítica; Ensino Médio Politécnico.

ABSTRACT

This study relates concepts and elements of Mathematics Education to the guiding principles of curricular restructuring proposed by the Rio Grande do Sul Secretary of Education. Supported by Skovsmose's ideas concerning the critical mathematics education perspective, I defend Mathematical Modeling as an alternative to face the changes proposed by the State Government. The research carried out led me to consider Mathematical Modeling as a pedagogical strategy concerned in contributing to form the citizenship and political and social consciousness of the student. Furthermore, it represents an alternative tool for the math teacher to better face the curricular restructuring proposed in the document studied.

Keywords: Mathematical Modeling; Critical Mathematics Education; Mathematics Education; Polytechnic High School.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REESTRUTURAÇÃO CURRICULAR NO RS	11
2.1 APRESENTAÇÃO E ASPECTOS GERAIS DA PROPOSTA.....	11
2.1.1 Fundamentos teóricos do Ensino Médio Politécnico	13
2.1.2 Mudança de paradigmas.....	14
2.1.3 Democratização do Ensino Médio	15
2.1.4 Trabalho como princípio educativo.....	16
2.2 PRINCÍPIOS ORIENTADORES.....	16
2.2.1 Relação Parte-Totalidade	17
2.2.2 Reconhecimento de Saberes.....	17
2.2.3 Teoria-Prática	18
2.2.4 Interdisciplinaridade	18
2.2.5 Avaliação Emancipatória.....	19
2.2.6 Pesquisa	20
3 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA	23
3.1 UMA CRÍTICA À EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	23
3.2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA SEGUNDO OLE SKOVSMOSE	24
3.2.1 Matemática em ação	26
3.2.2 Educação Matemática e democracia	27
3.3 EM DIREÇÃO À MATEMÁTICA CRÍTICA.....	28
4 MODELAGEM MATEMÁTICA	31
4.1 MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	31
4.2 UMA REFLEXÃO SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA.....	34
4.3 ASPECTOS PRESENTES NA MODELAGEM MATEMÁTICA E NA PROPOSTA PEDAGÓGICA DO GOVERNO DO ESTADO	36
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
6 REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

Vejo-me como um educador e minha disciplina, matemática, como um instrumento complementar para satisfazer meu comprometimento com uma ordem social mais justa e uma qualidade de vida mais dignificante para todos. Para fazer um bom uso destes instrumentos, devo experimentá-los, mas também preciso ter uma visão crítica de suas potencialidades e dos seus riscos. (D'AMBROSIO, 2000, p.1)

Para introduzir este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) julgo importante apresentar a forma como entendo o currículo e o papel do professor de matemática diante da formação de um cidadão crítico. Assim como Skovsmose (2001), defendo que o currículo não expressa apenas fatos e conhecimentos objetivos, mas também constrói significados e valores sociais e culturais, sendo assim, entendo o currículo como política cultural. A escola precisa se tornar um espaço que educa os estudantes a serem cidadãos conscientes – e, por consequência, críticos –, de que suas ações poderão fazer diferença na sociedade. Essa tomada de consciência exige a prática social – interação entre indivíduos e suas ações relacionadas a um contexto histórico e social – como ponto de partida e ponto de chegada da ação pedagógica.

Em setembro de 2011, o Governo do Estado do Rio Grande do Sul divulga um documento propondo uma reestruturação curricular nas escolas da Rede Estadual. A Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio gerou debates, discussões e muitos questionamentos por parte da comunidade escolar e também da comunidade acadêmica. Quando a proposta foi divulgada pelo Governo do Estado, tive a oportunidade de fazer uma primeira leitura do documento na disciplina de Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem em Matemática II. No primeiro semestre de 2012 vivenciei dois momentos que fizeram com que eu me interessasse ainda mais pelo assunto: cursei a atividade de ensino Estágio em Educação Matemática I e também iniciei estágio não obrigatório no Departamento de Planejamento da Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul, trabalhando prioritariamente com coleta, estudo e análise de dados estatísticos educacionais.

Estas duas experiências me proporcionaram vivenciar o processo de implantação da nova Proposta sob duas perspectivas: a atividade de ensino

universitário proporcionou um acompanhamento das mudanças na rotina escolar e na prática pedagógica de uma escola estadual. Por outro lado, o trabalho na Secretaria me deu a chance de entender melhor como deveria ser executada a Proposta, discutindo o que pretendia o documento e refletindo sobre a real necessidade de mudança na forma do ensino.

Partindo desse novo cenário do currículo da Rede Estadual que começo a pensar como as aulas de matemática poderiam corresponder às expectativas do documento, quais teorias da Educação Matemática poderiam apoiar e auxiliar a implantação dessa Proposta Pedagógica nas aulas de matemática. Encontrei na educação matemática crítica e na Modelagem Matemática princípios, preocupações, conceitos e elementos que me permitiram relacionar a proposta do Governo do Estado com essas duas teorias da Educação Matemática.

O reconhecimento da matemática nos mais diversos setores da sociedade sustenta a prática do professor, resultando num contexto onde a aprendizagem é parte da vida diária. Dessa forma a aprendizagem da matemática desempenha um importante papel na interação com outros fatores e atores sociopolíticos.

Diante dessa ampla participação da matemática na sociedade é importante que como educadores busquemos estimular a formação de indivíduos críticos e responsabilmente comprometidos com a construção de uma sociedade justa.

É preciso reconhecer que a exclusão de pessoas da educação matemática mantém a exclusão social. Portanto, é necessário conscientizar-se de que a educação matemática participa de processos de exclusão, e de que há um enorme potencial para desenvolver um ensino contextualizado, crítico, abrangente, assim como desenvolver ideais democráticos para que se formem cidadãos críticos.

2 REESTRUTURAÇÃO CURRICULAR NO RS

A escola que somente se define como socializadora de conhecimento, não sai do ponto de partida, e, na prática atrapalha o aluno, porque o deixa como objeto de ensino e instrução. Vira treinamento. É equivoco fantástico imaginar que o contato pedagógico se estabeleça em ambiente de repasse e cópia, ou na relação aviltada de um sujeito copiado (professor, no fundo também objeto, se apenas ensina a copiar) diante de um objeto apenas receptivo (aluno), condenado a escutar aulas, tomar notas, decorar e fazer prova. A aula copiada não constrói nada de distintivo, e por isso não educa mais do que a fofoca, a conversa fiada dos vizinhos, o bate-papo numa festa animada. (DEMO, 2007, p.7)

Esta seção tem por objetivo destacar os conceitos que orientam a proposta da Secretaria de Estado da Educação do Rio Grande do Sul (SEDUC-RS), apresentar as construções teóricas adotadas e o modo de operacionalização do novo Ensino Médio e discutir os motivos que levaram ao processo de reestruturação curricular do Ensino Médio na Rede Estadual de Ensino do Rio Grande do Sul.

2.1 APRESENTAÇÃO E ASPECTOS GERAIS DA PROPOSTA

Foi divulgado no mês de setembro de 2011 um documento intitulado de “Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio” (RIO GRANDE DO SUL, 2011). Nele o Governo do Rio Grande do Sul apresenta uma proposta com um prazo de implantação que tem início em 2012, com as turmas do 1ª ano, e, gradativamente, se efetiva em 2014 atingindo o 3º ano do Ensino Médio.

Levando em conta os dispositivos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº 9.394/96 e a Resolução sobre Diretrizes Curriculares para a Educação Básica emitida pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), que se encontra em tramitação no Ministério da Educação para Homologação, a proposta de reestruturação do ensino médio estabelece como prioridade: a democratização da gestão, do acesso à escola e ao conhecimento com qualidade cidadã à aprendizagem e ao patrimônio cultural; e a permanência do aluno na escola, além da qualificação do ensino médio e da Educação Profissional.

A execução desta proposta demanda uma formação interdisciplinar, partindo do conteúdo social, revisitando os conteúdos formais para interferir

nas relações sociais e de produção na perspectiva da solidariedade e da valorização da dignidade humana. (*Ibid.*, p.4)

Reverter os altos índices de evasão e reprovação é um dos principais objetivos dessa reestruturação. Além disso, a proposta destaca a importância de um ensino médio que oportunize e se empenhe na construção de projetos de vida pessoais e coletivos que garantam a inserção social e produtiva com cidadania, contribuindo para a formação de uma identidade consistente para essa etapa da escolarização.

Segundo o documento, além de investimentos na rede física (construção de novas salas de aula, adequação do espaço físico, etc.) e valorização e formação/capacitação do magistério, é necessária uma nova proposta político-pedagógica atendendo às necessidades do mercado, mas que tenha como foco o indivíduo. (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 5)

A transformação social é fruto da coincidência entre transformação das consciências e das circunstâncias. Em decorrência, não há aprendizagem sem protagonismo do aluno, que constrói significado pela ação. (*Ibid.*, p.16)

As alterações no Currículo do Curso de Ensino Médio estão previstas para serem desenvolvidas em três anos, ao longo de 3 000 horas, sendo que a carga horária no primeiro ano será de 75% de formação geral e 25% de parte diversificada. No segundo ano, essa carga é de 50% para cada formação e, no terceiro ano, 75% para a parte diversificada e 25% para a formação geral (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 23). Essa distribuição visa garantir um processo de ensino e aprendizagem contextualizado e interdisciplinar.

Entende-se por formação geral (núcleo comum), um trabalho interdisciplinar com as áreas de conhecimento com o objetivo de articular o conhecimento universal sistematizado e contextualizado com as novas tecnologias, com vistas à apropriação e integração com o mundo do trabalho.

Entende-se por parte diversificada (humana – tecnológica – politécnica), a articulação das áreas do conhecimento, a partir das experiências e vivências, com o mundo do trabalho, a qual apresente opções e possibilidades para posterior formação profissional nos diversos setores da economia e do mundo do trabalho. (*Ibid.*, p.23)

A concepção de conhecimento que motiva o Ensino Médio Politécnico é compreendida como “processo humano, sempre provisório, histórico, permanente

na busca da compreensão, da organização e da transformação do mundo vivido”.
(*Ibid.*, p.4).

2.1.1 Fundamentos teóricos do Ensino Médio Politécnico

As bases teóricas e de realização do Ensino Médio Politécnico se pautam, principalmente, na articulação interdisciplinar do trabalho pedagógico entre as grandes áreas do conhecimento (ciências da natureza e suas tecnologias; ciências humanas e suas tecnologias; linguagens e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias); no reconhecimento dos saberes; na relação teoria e prática; na construção do conhecimento conectado com o mundo do trabalho; na pesquisa como princípio pedagógico; e na possibilidade de romper com a dicotomia estabelecida entre trabalho intelectual e trabalho manual. O norte para essas bases teóricas será a busca de uma formação para o pleno exercício da cidadania.

O papel da escola no referido documento é o de uma instituição responsável pela aprendizagem de todos, espaço capaz de produzir um conhecimento pertinente para a formação de educandos como cidadãos, agentes da vida social e de preparo para o mundo do trabalho e/ou para a continuação dos estudos. A escola deve então estimular a capacidade criativa, a formação do pensamento próprio e da opinião crítica acerca das ações e reflexões no cotidiano. A escola como espaço de diversidade, deve organizar seu trabalho pedagógico por meio de uma fórmula curricular flexível, de uma pedagogia dialógica, com avaliação emancipatória e gestão democrática.

Como um espaço para produção de conhecimento, o documento propõe a realização do seminário integrado. Essa nova dinâmica pretende assegurar, por meio de um enfoque crítico e uma atitude investigativa, um processo de ensino e aprendizagem contextualizado, interdisciplinar e problematizador. Trata-se de instituir na escola um momento de diálogo entre os conhecimentos formais e a realidade social, envolvendo professores e alunos na execução e no acompanhamento de projetos a serem elaborados a partir de pesquisa que aponte uma necessidade e/ou uma situação problema. Na sua essência, o seminário integrado proporciona a articulação e o diálogo entre conhecimentos formais e os conhecimentos sociais.

Outra base teórica para a realização do Ensino Médio Politécnico é a politecnicidade, conceito estruturante do pensar e fazer que relaciona os estudos escolares com o mundo do trabalho. Nesse contexto do mundo do trabalho, a politecnicidade busca chegar à superação da fragmentação do conhecimento tomando os educandos do Ensino Médio como os principais interlocutores das políticas e práticas educacionais, pois parte do contexto social e cultural dos alunos. A politecnicidade está no caminho contrário ao de uma formação humana fragmentada e alienada, pois considera que o Ensino Médio Politécnico deve estar atento às relações sociais e ao mundo do trabalho. É intenção do projeto que a formação científico-tecnológica e sócio-histórica seja constituída a partir dos significados originados da cultura, buscando a compreensão e transformação da realidade do educando.

O diálogo permanente entre teoria e prática se constitui como fundamento da transformação da realidade, desde que consciente de sua condição sócio-histórica, e conseqüentemente, de suas determinações sociais. (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 18)

2.1.2 Mudança de paradigmas

A Reestruturação Curricular da SEDUC-RS propõe que a escola assuma como objetivo o conhecimento das problemáticas de sua comunidade escolar, articulando os diversos campos de conhecimento para explicar fenômenos do mundo social, físico e humano. É a ação articulada entre áreas do conhecimento e práticas sociais que permite a construção de alternativas de superação das problemáticas do cotidiano, portanto, a realidade precisa ser analisada e abordada usando a interdisciplinaridade como forma de transformação.

De acordo com Silva (2010) o currículo define qual conhecimento deve ser ensinado, qual saber é considerado importante ou válido, ou seja, o currículo é a identidade da educação. O currículo está vinculado a um tempo e a um espaço social, e busca modificar as pessoas, forjar o tipo de ser humano desejável para um determinado tipo de sociedade. O currículo discutido na proposta é estruturado pelos princípios pedagógicos da identidade, diversidade e autonomia, da interdisciplinaridade e da contextualização. Mudar o currículo pressupõe mudar as formas de ensino, as práticas avaliativas, ou seja, mudar o processo de

aprendizagem. A escola lida com a formação humana e precisa de um currículo preocupado com as conexões entre saber, identidade e poder.

2.1.3 Democratização do Ensino Médio

Para combater um modelo escolar pautado fundamentalmente na fragmentação e na repetição de conteúdos, conceitos e saberes o Governo do Estado propõe uma escola: sintonizada com a realidade dos educandos (sujeitos com bagagem social e cultural, portadores de conhecimentos produzidos por suas vivências sociais e educacionais), preocupada em estimular a capacidade criativa desse sujeito, responsável por produzir educação com qualidade social, e atuante na formação de uma consciência crítica. Os resultados quantitativos e qualitativos que a educação de nível médio apresentou nos últimos anos no Estado do Rio Grande do Sul também apoiaram a decisão de mudança nos rumos da educação na Rede Estadual. O Ensino Médio deixa de ser apenas a etapa final da Educação Básica e passa a tornar-se um espaço de democratização do conhecimento, de fomento à formação cidadã, interessante para a juventude atual e que busca caminhos e alternativas educacionais.

A escola como instituição responsável pela aprendizagem de todos deve garantir não apenas o acesso à educação, mas também a participação verdadeiramente ativa do educando na escola. A permanência desse jovem no espaço escolar é de vital importância para essa formação consciente, crítica e emancipatória. O modelo curricular e didático precisa assumir um compromisso social, a escola deve ser vista como espaço da diversidade para o diálogo de forma democrática, sempre respeitando a pluralidade das formas de relacionamento social. A escola deve sempre organizar seu trabalho pedagógico por meio de uma pedagogia contextualizada, um currículo flexível e uma pedagogia dialógica para que possa produzir mudanças e uma nova cultura escolar.

As mudanças implicam em reorganização de hábitos — muitas vezes destruição de hábitos gera medo e desconfiança — mas a certeza de que é preciso fazer diferente é maior do que as inseguranças ao longo do processo de mudança. Para que ocorra esse processo, a organização do ensino deverá superar a fragmentação disciplinar e seus programas abstratos e descontextualizados. A

escola não deve ser uma fábrica, lugar para vigiar e punir educandos em tarefas de memorização de informações e um símbolo de opressão e homogeneização.

2.1.4 Trabalho como princípio educativo

Por meio das diferentes áreas do conhecimento o documento considera fundamental a utilização do contexto enquanto recurso motivador do currículo e defende que movimentos contextualizados são importantes para problematização, reflexão e compreensão da realidade, de fenômenos e suas relações.

Nessa proposta de reestruturação dois conceitos serão fundamentais: a politecnicidade e o trabalho como princípio educativo. Por politecnicidade entende-se a formação humana, educação intelectual, educação do corpo e educação tecnológica; pressupõe compreender como se articula o saber com o processo produtivo e os fundamentos científicos. O documento proposto pela Secretaria de Educação reafirma o comprometimento do governo com uma escola responsável pela formação cidadã e preocupada com a construção de possibilidades de mudança. É o domínio da teoria e do método científico que dará início a essa transformação da realidade, e é nesse contexto que o trabalho é apresentado como princípio educativo. A concepção de trabalho apresentada no documento vai além da prática econômica. O governo acredita que é pelo trabalho que os seres humanos produzem conhecimento, determinam a forma de organizar a produção e a vida social, além de propiciar a construção de caminhos para a produção de novas realidades. Sendo assim, o trabalho como princípio educativo demonstra preocupação pela formação humana e considera que as formas de organização da vida social e produtiva interferem nas práticas pedagógicas.

Essa concepção de trabalho acompanha um desejo de mudança na escola e nos projetos pedagógicos. O ensino não deve mais ser baseado em memorizações e resolução de problemas não contextualizados e com dados não reais, o saber é ferramenta importante na formação cidadã de cada sujeito.

2.2 PRINCÍPIOS ORIENTADORES

A reestruturação curricular está embasada numa concepção de educação que viabiliza a intervenção para transformar a realidade. Para isso o documento

apresenta seis tópicos que servem de norteadores para a construção do conhecimento-aprendizagem. Essa transformação curricular tem como desafio compreender fatos e realidades, superar a fragmentação disciplinar, dialogar entre os campos de saber aparentemente distantes e trabalhar a formação para o pleno exercício da cidadania.

Por meio do enfoque crítico e investigativo, serão princípios orientadores da proposta a relação parte-totalidade, o reconhecimento de saberes, a teoria-prática, a interdisciplinaridade, a avaliação emancipatória e a pesquisa.

2.2.1 Relação Parte-Totalidade

É fundamental identificar a contribuição de cada componente curricular, não se pode negar que a organização curricular de uma escola forma um todo constituído de partes. Contudo esse pressuposto de estrutura fragmentada tem-se mostrado inadequado descaracterizando o todo, desconstituindo possibilidade de construção de vínculo do conhecimento com a realidade de vida.

Relação parte-totalidade como princípio orientador faz com que o foco da observação transite ora no contexto mais aproximado e detalhado, ora no sentido de ampliar seus limites, enxergando o cenário maior no qual está inserido o fenômeno estudado.

[...] Por outro lado, é a articulação das partes que compõe a realidade. O movimento constante de ir e vir, da parte e do todo para a parte, como um processo de estabelecer limites e amplitude de problemas e busca de alternativas de solução, constitui-se como processo e exercício de transitar pelos conhecimentos científicos de realidade, viabilizando a construção de novos conhecimentos pela superação da dificuldade apresentada. (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p.17)

2.2.2 Reconhecimento de Saberes

O modelo curricular e didático base dessa escola, proposta pela SEDUC-RS, se pauta fundamentalmente na articulação, aplicação e compreensão dos diferentes saberes. Recortes disciplinares fragmentados e descontextualizados da realidade, na qual está inserida a escola e grande parte de seus educandos, não são

suficientes para que ocorra enfrentamento das desigualdades sociais, transformação da realidade e a democratização do acesso ao conhecimento.

A concepção pedagógica que orienta a construção curricular, afirma a centralidade das práticas sociais como origem e foco do processo de conhecimento da realidade, o diálogo como mediação de saberes e de contradições e entende que a transformação da realidade se dá pela ação dos próprios sujeitos. (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 17)

Os saberes são elaborados socialmente, culturalmente e cientificamente, portanto, conteúdos escolares devem ser resultantes da interação e da interpretação entre as diversas formas desses diferentes saberes. É de extrema importância a articulação de saberes e a busca de relação dos saberes com o mundo e com o conhecimento que certamente não está localizado em uma única fonte.

2.2.3 Teoria-Prática

A relação teoria prática torna-se um processo contínuo de fazer, teorizar e refazer. (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 18)

O referencial metodológico da Reestruturação Curricular propõe que a escola assuma como objetivo o conhecimento das problemáticas de sua comunidade escolar e utilize o contexto e a prática social como ponto de partida para a organização do currículo e da prática pedagógica. Nessa nova dinâmica da escola, o conceito de espaço pedagógico amplia-se para além da sala de aula; outras dimensões entram como ambiente educativo. A compreensão da complexidade que envolve o mundo se refere aos fundamentos científicos, sócio-históricos e filosóficos e somente serão entendidos se a escola for interdisciplinar e atuante em um processo de ensino-aprendizagem, o exercício teoria-prática constituído em uma prática real.

2.2.4 Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade surge no Ensino Médio Politécnico para compor uma visão do todo que não esteja restrita a uma área do conhecimento ou do seu modo, embora relevante, mas particular de explicar e dar sentido às realizações humanas, suas formas de ver, sentir e agir no mundo. Ou seja, a interdisciplinaridade propicia

a ligação entre os saberes e dos diferentes componentes curriculares e áreas de conhecimento.

A inteligência que só sabe separar rompe o caráter complexo do mundo em fragmentos desunidos, fraciona os problemas e unidimensionaliza o multidimensional. É uma inteligência cada vez mais míope, daltônica e vesga; termina a maior parte das vezes por ser cega, porque destrói todas as possibilidades de compreensão e reflexão... (MORIN, 2002, p.17)

Estabelecer uma cultura de ampla participação no processo de ensino-aprendizagem é condição para a qualidade escolar. Tomando tal premissa fica claro no documento que a fragmentação do conhecimento pela consagração de disciplinas e a hegemonia de algumas delas, caracterizada pela distribuição desequilibrada da carga horária do tempo escolar, não poderá mais existir. A cooperação é elemento indispensável ao trabalho interdisciplinar na escola, nenhuma área do conhecimento isolado consegue compor explicações totalizadoras de um dado fenômeno.

O documento proposto pela SEDUC-RS apresenta o diálogo das disciplinas e áreas do saberes sendo uma possibilidade real de soluções de problemas, ou seja, o conhecimento com significado que possibilitará a intervenção para a mudança da realidade.

2.2.5 Avaliação Emancipatória

Para acompanhar essa mudança na prática educativa do Ensino Médio é apresentada uma nova forma de avaliação. Para um ensino contextualizado o acompanhamento do processo do ensino deve ser contínuo, participativo, diagnóstico e investigativo. A Avaliação-Emancipatória prioriza a consciência crítica, o autoconhecimento, investindo na autoria, no protagonismo e emancipação do sujeito.

Cabe a prática avaliativa identificar avanços e necessidades, guiando professores e alunos para que haja a possibilidade de modificações das intervenções pedagógicas, colaboração para diagnosticar possíveis dificuldades e planejar outras ações. Nesse novo modelo proposto pelo documento a avaliação

deixa de ser seletiva, excludente e classificatória. O conteúdo é meio e não finalidade da aprendizagem.

[...] é possível afirmar que o paradigma da avaliação emancipatória mostra-se extremamente adequado na avaliação de programas e políticas quando se tem uma perspectiva crítico-transformadora da realidade e se deseja, como processo avaliativo, uma prática democrática. (SAUL apud RIO GRANDE DO SUL SAUL, 2011, p.20)

Para essa concepção de Avaliação Emancipatória saem as notas por disciplina e entram os conceitos por áreas de conhecimento, foi adotada a elaboração de um parecer descritivo do desenvolvimento do aluno:

- Construção Satisfatória da Aprendizagem (CSA): expressa a construção necessária de conceitos embasados nos princípios das áreas de conhecimento, na sua relação com os conhecimentos sociais;
- Construção Parcial da Aprendizagem (CPA): expressa construção parcial de conceitos embasados na apropriação dos princípios das áreas do conhecimento, na sua relação com os conhecimentos sociais;
- Construção Restrita da Aprendizagem (CRA): expressa a restrição, circunstancial, na construção de conceitos embasados na apropriação dos princípios das áreas de conhecimento, na sua relação com os conhecimentos sociais.

A avaliação classificatória dá lugar a essa avaliação que busca a superação das dificuldades de aprendizagem, ser democrática e pedagógica. Reconhecendo assim a importância do sujeito no processo de aprendizagem, não como um reproduzidor, mas como o próprio centro da produção de conhecimento.

2.2.6 Pesquisa

O documento defende que a educação deve ter a própria realidade como contexto e apresenta a pesquisa como princípio articulador do currículo e dos processos de construção do conhecimento. A pesquisa, enquanto perspectiva pedagógica significa superar a pedagogia da resposta e da exclusão, as questões e os problemas trabalhados exigem diversos saberes que possibilitam a compreensão, o entendimento e a transformação na realidade a qual esta inserida a escola.

A pesquisa é o processo que, integrado ao cotidiano da escola, garante a apropriação adequada da realidade, assim como projeta possibilidades de intervenção. Alia o caráter social ao protagonismo dos sujeitos pesquisadores. (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p.20)

Uma constatação para atribuir a importância da pesquisa como princípio pedagógico diz respeito à superação de um conceito da escola e do professor como únicas fontes de conhecimento e como únicos portadores dos saberes. Nesse ambiente educacional o protagonismo do educando está no centro do processo de elaboração e execução das pesquisas e das descobertas, a construção da aprendizagem é realizada no ato de investigar, de perguntar, de indagar os dados e informações.

É preciso oferecer aos nossos jovens novas perspectivas culturais para que possam expandir seus horizontes e dotá-los de autonomia intelectual, assegurando-lhes o acesso ao conhecimento historicamente acumulado e à produção coletiva de novos conhecimentos sem perder de vista que a educação também é, em grande medida uma chave para o exercício dos demais direitos sociais. (BRASIL, 2011, p.1)

Um ponto que eu gostaria de destacar é que em nenhum momento fica imposto pelo Governo do Estado, na forma do documento, como o professor deve fazer essa prática educativa. O documento expressa que o ensino-aprendizagem deve ser formador de educandos críticos, atuantes e conscientes socialmente. Algumas ferramentas para tal formação são apresentadas, a pesquisa e o seminário integrado, por exemplo, mas o professor juntamente com os demais colegas das outras áreas de conhecimento tem liberdade e autonomia para organizar e aplicar a sua proposta didática.

A Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio contempla todas as áreas de conhecimento e propõe que a escola esteja sintonizada com as realidades e expectativas dos educandos e atenta às suas relações fora e dentro do espaço escolar, ou seja, a escola deve considerar aspectos sociais, culturais, políticos da vida do educando. Pensando em como a área da matemática e suas tecnologias pode alcançar essa educação com a qualidade social proposta pelo documento, apresento e discuto nas duas próximas sessões aspectos de dois tópicos importantes da pesquisa em Educação Matemática: educação matemática crítica e Modelagem Matemática,

relacionando conceitos e elementos que aparecem nas três temáticas que me propus a estudar.

3 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Para que a educação, tanto como prática quanto como pesquisa, seja crítica, ela deve discutir condições básicas para a obtenção do conhecimento, deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, da supressão etc., e deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa. (SKOVSMOSE, 2001, p.101)

Nesta seção apresento alguns questionamentos e conceitos tratados em Ole Skovsmose (2001, 2007, 2008) com relação ao papel sociopolítico da Educação Matemática. O texto apresenta a educação matemática crítica, abarcando a matemática em ação, a materialidade e os cenários de investigação como possibilidade de efetivar essa perspectiva.

3.1 UMA CRÍTICA À EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Durante a minha prática docente nas atividades de ensino Estágio em Educação Matemática I, Estágio em Educação Matemática II e Estágio em Educação Matemática III esbarrei constantemente em vários obstáculos que se produziram no cotidiano da escola. Um deles foi a expressiva carência dos educandos em termos de desenvolvimento de competências matemáticas fundamentais para sua atuação crítica e reflexiva frente a sua realidade social. Mesmo realizando a prática docente em três escolas diferentes da Rede Estadual as aulas de matemática apresentavam características semelhantes: explicação teórica baseada em fórmulas, aplicação de exercícios descontextualizados, exaustiva repetição de exercícios e aplicação de avaliações preocupadas apenas em quantificar o conhecimento. Nesse cenário de aprendizagem me deparei com um ensino descontextualizado, desprovido de criticidade e distante de uma formação cidadã. Vivenciei um ensino de matemática baseado em conceitos, regras, técnicas e fórmulas de resolução de exercícios padronizados.

Ao longo dessa experiência¹, apoiando-me nas obras de Skovsmose (2001, 2007, 2008), questioneei a ação docente dos professores que observei e substituí e refleti criticamente sobre a minha prática docente. Preocupe-me ao longo desse período em estudar o papel da Matemática para a formação cidadã crítica e atuante,

¹ Refiro-me a experiência como aquilo “que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca” (LARROSA, 2002, p.22).

repensando o ensino de modo geral e buscando uma aprendizagem que contribua para a autonomia² e a liberdade³ do educando e, conseqüentemente, sua criticidade e conscientização. O ensino tradicional apresenta práticas docentes acomodadas em uma zona de conforto, seguindo fórmulas rígidas para a resolução de exercícios por meio de um caminho único, sem haver preocupação em levar para o cotidiano da sala de aula os contextos de vida dos educandos. A metodologia tradicional presente no ensino de matemática não posiciona o educando como protagonista do processo educacional.

Encontrei na perspectiva da educação matemática crítica espaço para desenvolver uma postura crítica e questionadora quanto ao ensino de matemática. Com essa perspectiva pude perceber o processo de ensino-aprendizagem como fator importante para a formação de um cidadão crítico e consciente, capaz de interferir e opinar na sua realidade⁴ a partir de suas interpretações e reflexões.

3.2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA SEGUNDO OLE SKOVSMOSE

Na perspectiva da educação matemática crítica busca-se ensinar uma matemática que tenha relação com a realidade do educando e que o direcione a uma reflexão questionadora de sua realidade. Sob a ótica dessa teoria, a educação escolar deve incluir no processo de ensino-aprendizagem de matemática questões sociais e políticas que direcionem o educando a uma reflexão crítica de sua realidade social. Configura-se como um ato de educar matematicamente para a vida não se restringindo à técnica de ensinar matemática. Para isso, a matemática deve estar associada ao cotidiano⁵ do educando e não apenas a modelos matemáticos estruturados pelo currículo. Dessa forma o educando é sujeito de sua ação e pode construir uma postura crítica durante o processo educativo. Três concepções são fundamentais para a educação matemática crítica: contextualização social dos conteúdos, busca por problemas externos ao universo educacional e desenvolvimento de competência crítica.

² Processo de decisão e humanização construído historicamente a partir de decisões que tomamos ao longo de nossa existência.

³ Uma conquista que exige permanente busca; princípio de ser livre; poder agir de acordo as próprias escolhas.

⁴ Aquilo que nós chamamos “realidade”, essa espécie de totalidade genérica que inclui o conjunto das “coisas”, foi primeiramente concebido como o terreno do dizer e do agir, como o problema de nossas palavras e de nossas ações, como aquilo que nos concerne e que está no nosso meio, no meio de nossos dizeres e de nossos fazeres, como a “questão”. (LARROSA, 2004, p.159)

⁵ É essencial para a Educação Crítica que o processo educacional esteja relacionado a problemas relevantes na perspectiva dos educandos e os problemas devem ter uma relação próxima com questões sociais objetivamente existentes.

A contextualização social dos conteúdos refere-se à constituição de um currículo crítico que busca a ruptura com a idéia de conhecimento constituído a partir de estruturas e conteúdos selecionados independente dos contextos de vida do educando. Por isso a busca por problemas externos ao universo educacional se torna uma idéia importante nessa teoria, a escolha desse problema deve manter uma proximidade com os problemas sociais existentes e deve ser relevante na perspectiva do educando. Ao considerar aspectos da vida social, política e cultural dos educandos o processo de aprendizagem matemática visa contribuir para a inclusão social, o combate a ações não democráticas e, principalmente, trabalhar para a formação de um cidadão crítico e consciente.

As vivências dos nossos alunos, seus relacionamentos sociais, as contingências a que estão submetidos em decorrência das condições políticas do momento histórico que vivem suas aspirações individuais e coletivas, enfim, suas vidas em todas as dimensões constituem as práticas sociais desses estudantes (...), mobilizam para transformar tudo o que não se coaduna com o viver digno a que todos tem direito, antes mesmo de nascer. (MORAES, 2008)

A leitura de questionamentos levantados pelo pesquisador Ole Skovsmose em diferentes obras (2001, 2007, 2008) me fez refletir acerca do papel desempenhado pela Matemática no contexto escolar e das consequências que esse papel traz para a sociedade. O autor afirma que a educação matemática crítica é um conjunto de preocupações e incertezas que pode se transformar em questionamentos, advertindo que essa perspectiva não constitui um exemplo a ser seguido ou uma metodologia de ensino.

Segundo Skovsmose (2001), a Educação Crítica é aquela em que o conhecimento é construído através do diálogo, e o processo de ensino-aprendizagem é direcionado a problemas relevantes na perspectiva dos educandos. Por considerar na Educação Crítica princípios como posicionamento crítico, discussões relacionadas com problemas sociais, postura democrática, busca pela transformação das relações sociais existentes, etc. o autor defende uma aproximação entre Educação Crítica e Educação Matemática. Para Skovsmose essa aproximação traria à tona: as relações de poder estabelecidas na sociedade, nas quais a Matemática se faz presente; a ideologia da certeza, que coloca o conhecimento matemático em uma posição de superioridade; eo papel social

desempenhado pela Educação Matemática, discutindo em que sentido o ensino da Matemática vem contribuindo para a estratificação social.

3.2.1 Matemática em ação

Ao falar em matemática em ação, Skovsmose (2007) se preocupa em ver como as concepções matemáticas são projetadas na realidade. Essa noção significa uma variedade de técnicas e tecnologias que, em combinação, estabelecem os espaços nos quais é possível discutir as estruturas de saber-poder em nossa sociedade. Segundo o autor, “quando olhamos a matemática em ação, a matemática não parece uma atividade isolada. Parece operar no meio de um processo político-social” (2007, p.141). Desta forma, a partir de seus modelos, a matemática interfere na sociedade e a orienta na tomada de decisões.

O autor destaca três aspectos da matemática em ação: i) por meio da matemática, é possível estabelecer um espaço de situações hipotéticas na forma de alternativas tecnológicas para uma situação presente; ii) por meio da matemática é possível investigar detalhes particulares de uma situação hipotética, embora a matemática também cause severas limitações para tal raciocínio hipotético⁶; iii) a matemática embasa a modulação e constituição de uma ampla variedade de fenômenos sociais e, desse modo, ela se torna parte da realidade. Entendo, assim como Skovsmose, a aprendizagem como parte da vida diária, e compreendo a educação matemática como um conjunto de situações em que os processos de aprender e ensinar matemática estão ocorrendo. Dessa forma, acredito ser de extrema importância e relevância para a Educação Matemática que os conteúdos apresentados em sala de aula se relacionem com situações e conflitos sociais, e que os educandos possam reconhecer e se identificar com as problemáticas tratadas.

[...] Vejo a disciplina *matemática* como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural. [...] Vejo *educação* como uma estratégia de estímulo ao desenvolvimento individual e coletivo gerada por esses mesmos grupos culturais, com a finalidade de se manterem como tal e de avançarem na satisfação de necessidades de sobrevivência e de transcendência. (D'AMBROSIO, 1996.p. 7)

⁶ Capacidade de analisar as consequências de um cenário imaginário.

Em prol da qualidade do exercício de cidadania, entendo que a formação educacional deve estar voltada para a autonomia do educando, pois quando inserido de modo ativo em sua realidade, esse sujeito tem possibilidades de refletir, conscientizar-se e atuar de forma afirmativa na sociedade. Uma formação para a cidadania se relaciona diretamente com uma sólida formação intelectual, na qual o contexto social do educando, protagonista dos procedimentos escolares, é considerado.

3.2.2 Educação Matemática e democracia

A educação matemática crítica apresenta preocupações com possíveis papéis que a Educação Matemática pode desempenhar na sociedade. Skovsmose (2008) considera que a Educação Matemática desempenha um papel sociopolítico na formação do educando, e por isso a competência democrática deve ser desenvolvida também nas aulas de matemática. Ao referir-se aos possíveis papéis sociopolíticos da Educação Matemática, esse autor considera diversas situações associadas à promoção da submissão a ordens, à discriminação por classificação e diferenciação, à exclusão social, à filtragem ética e à cidadania crítica.

Segundo Skovsmose (2001, p.69), a democracia⁷ está relacionada pelo menos a quatro aspectos:

- 1) Procedimentos formais para eleger um governo e para o governo governar.
- 2) Uma distribuição justa de serviços sociais e bens na sociedade, tais como saúde, educação, cultura, etc. Conseqüentemente, uma parte substancial da análise teórica das idéias democráticas diz respeito aos tipos de bens e facilidades que devem ser distribuídos de maneira justa. E qual é a interpretação de “justo”?
- 3) Oportunidades iguais, direitos e deveres para todos os membros da sociedade. Não podem existir diferenças de oportunidade baseadas em diferenças de posição social, sexo, raça, etc. De acordo com a lei, todos devem ser tratados de igual forma, e, similarmente, todos devem obedecer à lei. Mas o que significa “igualdade de oportunidades”? Segundo a tradição liberal e idealista, significa a possibilidade não restrita de cada um tentar fazer o que quiser, desde que legalmente; já a tradição materialista tem ressaltado que não é suficiente diminuir o número de restrições, a sociedade deve, na verdade, prover as condições para que todos possam perseguir seus interesses. Dessa forma, toda a discussão sobre democracia vem a ser uma discussão sobre liberdade, responsabilidade, direitos e deveres.

⁷O conceito de democracia refere-se a um buquê de idéias diferentes, esperanças e utopias. (SKOVSMOSE, 2001, p.69)

4) A possibilidade e a habilidade dos cidadãos em participar na discussão e na avaliação das condições e consequências do ato de governar que é levado a efeito: isso pressupõe uma “vida democrática”.

Esses quatro aspectos ilustram o quão amplo é o conceito de democracia para Skovsmose, e que vai além de um termo que explica o procedimento de escolha de governantes. Democracia abrange também as possibilidades e habilidades que os cidadãos precisam para serem capazes de analisar e discutir os atos de governo.

[...] democracia refere-se às condições formais relativas a algoritmos de eleição, condições materiais relativas à distribuição, condições éticas relativas à igualdade e, finalmente, condições relativas à possibilidade de participação e re-ação. (SKOVSMOSE, 2001, p. 70)

Skovsmose (2007) defende que a competência democrática refere-se a uma atitude crítica em relação aos pressupostos que sustentam os modelos matemáticos e seus efeitos na sociedade. Mais do que isso, refere-se à capacidade de analisar a influência do modelo matemático na sociedade. Essa competência é uma capacidade humana que precisa ser desenvolvida, e a escola, em especial a aula de matemática, é um dos espaços para isso ocorrer.

3.3 EM DIREÇÃO À MATEMÁTICA CRÍTICA

A educação matemática crítica defende o desenvolvimento da educação matemática como suporte da democracia, ou seja, uma das premissas dessa perspectiva é considerar a competência matemática para agir democraticamente. A perspectiva crítica da educação matemática tem por preocupação zelar pelo desenvolvimento da capacidade de atuar do cidadão, portanto, é fundamental que o educando desenvolva a capacidade de interpretar e agir diante de uma situação estruturada pela matemática. No processo de ensino-aprendizagem do educando crítico as habilidades matemáticas não deverão se limitar ao domínio de fórmulas e à resolução de listas de exercícios; o papel sociopolítico da educação matemática será justificado pelo desenvolvimento da capacidade crítica do educando durante as aulas de matemática.

Apresentando a *materacia*⁸ como um pensamento suporte para a cidadania crítica, Skovsmose (2001) propõe como parte da alfabetização matemática três tipos de conhecer: o conhecer matemático (habilidades matemáticas, domínio de teoremas, algoritmos, predominante na educação matemática tradicional), o conhecer tecnológico (habilidades em aplicar matemática na construção de modelos) e o conhecer reflexivo (habilidade em refletir sobre o uso da matemática e avaliá-lo nas consequências das execuções tecnológicas). O último tipo de conhecer apresentado por Skovsmose é pilar importante no acesso à alfabetização matemática.

A *materacia* não se refere apenas a habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática. (SKOVSMOSE, 2008, p.16)

Um dos objetivos da educação matemática crítica é desenvolver a competência de interagir e agir em situações sociais e políticas estruturadas pela matemática. Skovsmose (2007) utiliza o termo *matemácia*⁹ para falar da capacidade de um indivíduo ultrapassar as limitações de uma situação sociopolítica imposta. As idéias trabalhadas e levantadas por essa corrente crítica da educação matemática vão ao encontro dos anseios daqueles educadores matemáticos, dos quais me considero parte, preocupados com uma educação comprometida com a formação de cidadãos criativos, reflexivos e críticos.

A matemática ensinada nas escolas não pode ser mais um instrumento de manutenção da ordem social composta por pessoas passivas, que não têm uma leitura crítica dos fatos. O conhecimento e as habilidades matemáticas adquiridas serão aplicados no contexto da sociedade e da cultura, e por isso é fundamental que haja uma mudança de postura em relação à forma como entendemos e ensinamos matemática.

Contraopondo-se ao paradigma do ensino tradicional da matemática, Skovsmose (2008) defende um ambiente de ensino com atividades investigativas mediante o emprego de trabalhos com projetos; uma espécie de modelagem educacional. O ambiente que dá suporte ao trabalho investigativo é chamado por Skovsmose de

⁸ Competência similar à *literacia*, que foi caracterizada por Paulo Freire: letramento não apenas como habilidade de ler e escrever, mas também como uma competência para ler e interpretar uma situação social como estando aberta à mudança.

⁹ Em Skovsmose (2007, p.241), *materacia* e *matemácia* possuem o mesmo sentido.

Cenário para Investigação. Nesse tipo de ambiente os educandos são convidados a formular questões e a procurar explicações. Quando há um envolvimento do educando no processo de exploração, a prática escolar se torna um caminho fértil de possibilidades para o ensino-aprendizagem auxiliando a formação do educando como sujeito ativo¹⁰ na construção do próprio conhecimento.

Quando comecei a estudar a Proposta Pedagógica do Governo do Estado me chamou a atenção a crítica feita pelo documento quanto ao ensino descontextualizado e fragmentado, quanto ao ensino sem produzir educação com qualidade social. Diante da necessidade de uma nova organização para superar essas críticas, o Governo do Estado propõe uma série de mudanças na rotina escolar das escolas da Rede Estadual. A Proposta Pedagógica aponta as mudanças que devem ocorrer, mas em nenhum momento determina como o professor deve fazer isso. Pensando em quais referenciais eu – futura educadora matemática – poderia apoiar minha prática pedagógica busquei em algumas pesquisas na área de Educação Matemática apoio em correntes teóricas que fazem críticas semelhantes às do documento. Ao longo dessa seção procurei destacar palavras-chave para o entendimento da educação matemática crítica como um suporte para o professor de matemática que enfrenta agora um ensino que se propõem dar conta da formação do educando como cidadão.

A educação matemática crítica propõe um conhecimento matemático preocupado com formação da cidadania e das consciências política e social do educando. E essa me parece idéia fundamental da Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio. Para introduzir interesses da educação matemática crítica nas aulas de matemática discutirei na próxima seção o uso da Modelagem Matemática.

¹⁰Nos trabalhos de Skovsmose, este termo corresponde a uma tradução de *empowerment*, entendido como: dar poder ao sujeito, dinamizar suas potencialidades, muni-lo de poder para agir, fortalecer, potencializar, conferir autonomia, autocapacitar.

4 MODELAGEM MATEMÁTICA

A Modelagem Matemática tem se apresentado como uma forma de transformar a escola num espaço vivo de interações, receptiva à realidade sócio-cultural do aluno e às múltiplas dimensões envolvidas no ator de ensinar (BURAK, 1998).

Nesta seção apresento a Modelagem Matemática como um ambiente de aprendizagem que trabalha com a matemática associada à problematização e investigação de questões presentes nas relações vivenciadas pelos educandos. Nesse contexto proponho a modelagem como alternativa para que tenhamos uma educação matemática crítica. Ao longo da seção irei destacar conceitos e elementos que apoiam a educação matemática crítica e a Modelagem Matemática e também orientam a Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio.

4.1 MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De que forma a Modelagem Matemática poderia ser caracterizada? Para começar a responder e entender a modelagem¹¹, podemos partir da idéia genérica de que se constitui na aplicação da matemática em outras áreas de conhecimento. Parto do pressuposto de que a ciência matemática está presente em diversas relações na sociedade, a matemática está vinculada a fatos históricos e tem significado na estrutura sócio-cultural. Sendo assim, vejo o estudo da mesma como uma forma de representação da realidade.

Por meio de conhecimentos e instrumentos matemáticos é possível resolver problemas e participar ativamente do meio em que se vive. Essas ações exigem do sujeito interpretação e criação de significados, e também o desenvolvimento do raciocínio lógico. Dessa forma a construção dos conceitos matemáticos passa a se caracterizar como um compromisso com o educando, permitindo um processo de ensino-aprendizagem formador de sujeitos críticos e reflexivos.

Barbosa (2004) cita alguns trabalhos que ilustram as formas de ocorrência dessa aplicação da matemática, um deles é Franchi (1993) que utiliza uma situação problema para sistematizar conceitos de Cálculo Diferencial e Integral. Outro exemplo citado por Barbosa (2004) é Jacobini (1999) que problematiza um artigo de

¹¹ Uso o termo *modelagem* com o mesmo significado de Modelagem Matemática.

jornal com educandos para abordar conteúdos de Estatística. Parece-me que nesses dois casos, a Modelagem Matemática tinha como objetivo principal ensinar um determinado conteúdo matemático, ou seja, foram construídos determinados modelos para explicar um conteúdo pré-estabelecido. Podemos encontrar na literatura outros exemplos que, diferentemente dos citados acima, apresentam situações-problema advindas de projetos decorrentes da interação entre o professor, a realidade e seus educandos.

Burak (2005) apresenta abordagens teóricas que consideram a Modelagem Matemática uma metodologia alternativa para o ensino de matemática e Mendonça (1993) defende a modelagem como um processo por meio do qual se procura a solução de um problema com dados reais a partir de um modelo matemático. Para Meneguetti (1997) e Borba e colegas (1997) a Modelagem Matemática é caracterizada como uma alternativa para a educação matemática, que busca na matematização dos temas escolhidos um saber contextualizado, crítico e aplicável. Outras abordagens consideradas por Burak (2005) também destacam benefícios que a Modelagem Matemática traz para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático e para o processo de ensino-aprendizagem.

Acredito que o processo de ensino-aprendizagem pode ser formador de sujeitos críticos e atuantes. Isso ocorre quando se realiza de um ensino contextualizado, em que o educando envolve-se em uma experiência educativa ligada às suas práticas vividas. Vejo a Modelagem Matemática como uma forma de ensinar matemática articulando os conteúdos previstos no plano de estudos desse componente curricular e que visa trabalhar os conteúdos matemáticos relacionando-os aos acontecimentos do dia a dia e busca sua aplicação e utilização em situações reais. Com isso, pretende-se diminuir a distância que existe entre a matemática escolar (formal) e a sua utilidade no cotidiano; buscam-se maneiras de estudar e formalizar situações da vida diária. A modelagem é uma oportunidade para a educação ir além de um currículo sem reflexão crítica, refém da tríade conteúdos-objetivos-metodologias, é a chance de tornar o currículo dinâmico e proporcionar o diálogo entre professores, educandos e suas diversas realidades (cultural, política, social, etc.).

Com a utilização da Modelagem Matemática o professor pode desenvolver sua prática pedagógica permitindo um maior envolvimento do educando com o

processo de ensino-aprendizagem. Tendo a oportunidade de experimentar novas situações o educando sai de um estado de passividade diante do conteúdo matemático, interage com os conteúdos da disciplina e problemas contextualizados, e passa a ver o ensino de matemática como uma ferramenta importante para exercer suas atividades no meio social.

Dionísio Burak (1998) propõe cinco etapas para o encaminhamento do trabalho com Modelagem Matemática em sala de aula:

- a) Escolha do tema, que deve ficar a cargo dos alunos, cabendo ao docente exercer o papel de mediador¹² entre o conhecimento do educando e o conhecimento já estabelecido;
- b) Pesquisa exploratória, permitindo ao aluno ter uma experiência de campo.
- c) Levantamento dos problemas;
- d) Resolução desses problemas, por meio do qual são empregados os conteúdos matemáticos;
- e) Análise crítica das soluções obtidas.

Essas etapas demonstram o compromisso da Modelagem Matemática com a construção e o desenvolvimento de conceitos e conteúdos matemáticos, o estudo de situações vinculadas ao cotidiano do educando, a integração com outras áreas do conhecimento, a ruptura do paradigma do exercício (SKVOSMOSE, 2008), segundo o qual são os conteúdos que determinam o problema, e a socialização de idéias possibilitada de uma prática de trabalho em grupo.

Destaco que o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos a partir da contextualização constitui uma oportunidade de dar significado àquilo que se ensina e se aprende. Contextualizar se refere a unir partes de um todo e o todo à parte evitando-se assim a excessiva segmentação dos conteúdos e do conhecimento. Articulada com a contextualização, a interdisciplinaridade também constitui um eixo organizador da Modelagem Matemática, conforme referido nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM:

O critério central é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas

¹² O professor considera o que os educandos sabem e a partir do que ele, professor sabe, estabelece um diálogo de aprendizagem.

aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência. (BRASIL, 2002, p. 43)

A articulação entre os conceitos de contextualização e a interdisciplinaridade abrange as relações entre os conteúdos da própria matemática, suas aplicações em outras ciências e no dia-a-dia, e sua constituição histórica.

Outro aspecto importante acerca da Modelagem Matemática é discutido por Schmitt e Bienbengut (2007), e se refere à utilização da Pesquisa no processo de ensino-aprendizagem. Segundo os autores, um dos objetivos da modelagem seria iniciar a vida do educando como pesquisador, incentivando o seu lado curioso:

[...] Assim, promover Modelagem Matemática no ensino implica também, ensinar o estudante em qualquer nível de escolaridade a fazer pesquisa, sobre um tema de seu interesse. Assim além de uma aprendizagem matemática mais significativa possibilita o estímulo à criatividade na formulação e na resolução de problemas e senso crítico em discernir os resultados obtidos (p.11 e 12)

A Modelagem Matemática pode ser uma importante ferramenta para o professor que pretende desenvolver uma ação pedagógica formadora do educando como sujeito crítico e atuante. Como educadores matemáticos, devemos assumir esse compromisso com a sociedade, pois a matemática está presente na vida dos nossos educandos, além dos muros da escola, e pode mudar as relações humanas e sociais que temos hoje. Nesse sentido, a modelagem nos permite discutir questões e situações da realidade a partir da identificação dos saberes de ordem ética, moral, de gênero e tantos outros saberes que fazem parte da nossa formação como cidadãos.

O ensino da matemática quando contextualizado se torna mais abrangente e envolvente, assumindo uma condição de interatividade e interdisciplinaridade que desenvolvem no educando o raciocínio lógico, uma atitude investigativa e competências reflexivas e críticas.

4.2 UMA REFLEXÃO SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Uma prática revela muito sobre quem a prática: nossas concepções, nossos valores, nossas verdades, nossas ideologias, a concepção do sujeito que se quer

formar estão sempre presentes em nosso fazer. Tentei ao longo desta seção compartilhar o entendimento de uma Educação Matemática que contempla Linguagens e suas tecnologias, Ciências Humanas e suas tecnologias, Ciências da Natureza e suas tecnologias e que se preocupa com a construção do educando crítico. A forma de ensinar e o que se quer com essa forma de ensinar provocaram em mim a necessidade de escrever um trabalho que mostrasse que a matemática também participa da formação do educando como cidadão¹³, interferindo no desenvolvimento da sua capacidade crítica.

Conforme discutido na seção anterior, a perspectiva da educação crítica apresenta como um dos objetivos da educação matemática a construção da cidadania¹⁴ no educando de forma crítica, informada, afim de que ele que possa enfrentar seus problemas na busca por melhores condições de vida. Na seção anterior expus brevemente sobre o papel da educação matemática para a formação de uma sociedade mais justa e igualitária. Interessada em discutir a possibilidade de fazer da sala de aula de matemática um ambiente com essa caracterização nela apresentei a Modelagem Matemática.

Na perspectiva apontada por Burak (1992, p.62), “A Modelagem Matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo¹⁵ para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer predições e tomar decisões”. Considero que a tomada de decisões referida por Burak possui um significado semelhante àquilo que Skovsmose (2001) denomina de capacidade de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática. Para Skovsmose (2001) o desenvolvimento dessas capacidades está relacionado com o conhecimento reflexivo, conhecimento esse que pode ser observado em certas atividades de Modelagem Matemática. No decorrer deste estudo tomei como fio condutor entre a educação matemática crítica e a Modelagem Matemática a idéia de que o processo de ensino-aprendizagem se faz com discussões, pesquisas e reflexões.

A matemática deve ser para os educandos uma ferramenta útil para tomar decisões e conquistar autonomia, e torná-los responsáveis por grandes transformações em diferentes setores da sociedade. Em termos gerais acredito que

¹³Sujeito capaz de tomar decisões diante desituações de seu cotidiano.

¹⁴Capacidade construída para intervir na sua realidade.

¹⁵ ... construir um cenário paralelo...

a Modelagem Matemática constitui uma alternativa para que possamos alcançar às aspirações da educação matemática crítica. Nesta perspectiva a modelagem pode ser percebida como elemento integrador entre a realidade e o conteúdo matemático a ser ensinado.

No âmbito da Educação Matemática Crítica a escola fica caracterizada como local para se aprender, ambiente formativo que prepara os educandos para atuar em diversas situações que surgem na vida fora da escola. Dessa forma, a educação escolar deve assumir que tem uma função social. Skovsmose (2001) destaca alguns interesses da escola com essa função: (1) preparar os alunos para o exercício consciente da cidadania; (2) estabelecer a matemática como um instrumento para analisar características críticas de relevância social; (3) considerar os interesses dos alunos; (4) considerar conflitos culturais e sociais nos quais a escolaridade se dá; (5) refletir sobre a matemática e seus usos; e (6) estimular a comunicação em sala de aula, uma vez que as inter-relações oferecem uma base para a vida democrática.

Neste contexto, faz parte do processo de formação que o educando seja exposto a situações de aprendizagem que o instiguem a pensar, a questionar, a conhecer o contexto histórico, a ver os diferentes pontos de vista e a estabelecer relações entre o conteúdo aprendido e a realidade na qual está inserido. Daí a necessidade de estabelecer um ambiente escolar que resgate a dimensão crítica da matemática, o conhecer crítico propicia melhores condições para a compreensão dos fatos que nos cercam.

A perspectiva de modelagem que me orientou ao longo deste trabalho foi a perspectiva sócio-crítica. Estou interessada em discutir a possibilidade de fazer da sala de aula de matemática um lugar onde se criam condições para a obtenção de conhecimento crítico, com a identificação de problemas sociais, visando uma reação às situações sociais problemáticas. Entendo e defendo que o ensino da matemática deve implicar em reflexões, ações e reações.

4.3 ASPECTOS PRESENTES NA MODELAGEM MATEMÁTICA E NA PROPOSTA PEDAGÓGICA DO GOVERNO DO ESTADO

Depois de concentrar meus esforços em apresentar, explicar e discutir elementos da educação matemática crítica e da Modelagem Matemática, vejo que

chegou o momento de relacionar alguns desses elementos com princípios orientadores da Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio.

Ao longo da leitura das duas últimas sessões algumas palavras-chave já davam indícios de que poderíamos relacionar a educação matemática crítica, a Modelagem Matemática e o documento apresentado pelo Governo do Estado.

Durante esta seção alguns aspectos e conceitos foram apresentados para que eu pudesse discutir e propor o uso da Modelagem Matemática no processo de ensino-aprendizagem: contextualização, interdisciplinaridade, pesquisa, parte-todo, cidadania, autonomia, etc. A modelagem foi caracterizada como uma estratégia pedagógica preocupada em contribuir para a formação da cidadania e das consciências política e social do educando. Identifico nesta caracterização e em alguns aspectos e conceitos apresentados sobre a modelagem princípios que orientam a Proposta Pedagógica do Governo do Estado. Os princípios orientadores descritos na segunda seção foram: relação parte-totalidade, reconhecimento de saberes, teoria-prática, interdisciplinaridade, avaliação emancipatória e pesquisa.

A Modelagem Matemática proposta nesta seção é um caminho que estabelece a importância do conhecimento matemático nas experiências vividas pelos educandos. Neste caso o pensar matemático está associado ao conhecimento crítico e reflexivo. É objetivo da modelagem analisar a ação da matemática nas práticas sociais, ou seja, discutir os impactos de natureza matemática resultantes da resolução de situações-problema na sociedade. Este objetivo vai ao encontro ao que a Proposta Pedagógica propõe com o seminário integrado: momento constituído pela comunicação, socialização, planejamento e avaliação das vivências e práticas do curso. (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 23). Nesses seminários integrados são elaborados projetos a partir da pesquisa, cujo objetivo é explicitar uma necessidade e/ou uma situação-problema da realidade social do educando.

A pesquisa é apresentada na Proposta Pedagógica como processo responsável pela transformação dos educandos em sujeitos autônomos, pela construção de novos conhecimentos e formação de educandos interessados, pesquisadores, críticos e reflexivos. Esse procedimento de investigação se faz tão importante para a formação crítica por estar articulado à contextualização no processo de ensino-aprendizagem. Para a perspectiva de Modelagem Matemática

apresentada nesta seção, a contextualização é a possibilidade de diálogo entre o campo do conhecimento matemático e a realidade social que cerca o educando. Esse diálogo está representando na Proposta Pedagógica pelo princípio orientador reconhecimento de saberes.

O documento entende que a ação dos próprios educandos acarretará transformações em suas realidades, desde que haja interação entre o conhecimento formal e os conhecimentos social e cultural. Para que essa interação ocorra, a aula de matemática e suas tecnologias precisa ser um espaço democrático. O professor deve estar disposto a enfrentar o desconhecido, admitir que ele não é o “único” detentor do conhecimento. Tudo isso exige coragem e disposição para enfrentar a zona de risco¹⁶.

As mudanças propostas pelo Governo do Estado reforçam a necessidade da escola ser um espaço democrático que promove o diálogo entre as diversas áreas do conhecimento, e é o espaço responsável por formar cidadãos atuantes. A prática pedagógica na escola possui caráter político e deve estar comprometida com as lutas sociais pela emancipação do ser humano.

O seminário integrado é o momento perfeito para por em prática a Modelagem Matemática e é a oportunidade de aplicação dos princípios orientadores. A relação parte-totalidade, o reconhecimento de saberes, a teoria-prática, a interdisciplinaridade e a pesquisa devem compor o seminário integrado; trata-se de um momento de contextualização, aplicação do conhecimento formal, articulação entre o conhecimento formal e demais conhecimentos. É objetivo dessa atividade a construção do conhecimento que viabiliza a intervenção para transformar a realidade do educando a partir da materialização do processo de ensino-aprendizagem contextualizado e interdisciplinar. O seminário poderia acontecer como uma atividade de Modelagem Matemática.

A interdisciplinaridade é um conceito muito importante para a Modelagem Matemática e para a Proposta Pedagógica do Governo do Estado. Em diversas passagens do documento fica explicitada a importância do diálogo entre as áreas de conhecimento. A Proposta se refere à interdisciplinaridade como meio eficiente de articulação do estudo da realidade e produção de conhecimento a fim de promover transformações dessa realidade. A modelagem trabalha muito com a idéia de

¹⁶“Cenário de aprendizagem onde o professor não pode prever questões que vão aparecer” (SKOVSMOSE, 2008, p. 36).

desenvolver conteúdos matemáticos de forma interdisciplinar, relacionando as diversas áreas de conhecimento para a resolução de situações-problema. Na perspectiva sócio-crítica tais situações devem contemplar e considerar o contexto social, político e cultural no qual está inserido o educando. Dessa forma o educando passa a participar no processo de ensino-aprendizagem e pode desenvolver seu pensamento crítico para atuar ativamente no mundo e que vive.

Meu objetivo em considerar aspectos presentes na Modelagem Matemática e na Proposta Pedagógica do Governo do Estado visa destacar a proximidade que há entre essa proposta e uma perspectiva de educação matemática crítica. O documento não determina como o professor deve agir diante dessas mudanças, sendo assim espero ter apresentado nesta seção uma alternativa para a prática pedagógica do professor de matemática e suas tecnologias que se encontra diante de reestruturações curriculares que reforçam o compromisso político e social que temos com os nossos educandos e, por consequência, com a sociedade.

5 CONSIDERAÇÕES

É fundamental reduzir a distância entre o que se diz e o que se faz, para que num dado momento a tua fala seja a tua prática. (Paulo Freire)

Neste trabalho procurei relacionar as mudanças propostas pelo Governo do Estado para o ensino médio com conceitos e elementos de teorias da Educação Matemática. Olhando para as atividades de Modelagem Matemática, desenvolvidas sobre pilares da educação matemática crítica, discuti a oportunidade que a área de conhecimento matemática e suas tecnologias oferece para construir um conhecimento matemático reflexivo e crítico.

Iniciei este trabalho apresentando a Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio. Naquela seção descrevo os princípios que orientam o documento proposto pelo Governo do Estado, que tem por objetivo articular o saber escolar das diversas áreas de conhecimento com o contexto social, político, cultural, etc. do educando. Para ter uma educação que possibilita a intervenção para transformar a realidade, o documento está apoiado em seis princípios: relação parte-totalidade, reconhecimento de saberes, teoria-prática, interdisciplinaridade, avaliação emancipatória e a pesquisa. Desta forma a escola seria um espaço de democratização do conhecimento, que dialoga com os anseios do educando promovendo a formação cidadã.

Com a intenção de pensar na prática do professor de matemática diante dessas mudanças, propus, nas duas sessões seguintes expor teorias da Educação Matemática que dirigem a prática pedagógica ao exercício da cidadania do educando. A terceira seção apresenta a educação matemática crítica como uma perspectiva da Educação Matemática atenta ao papel social e político do processo de ensino-aprendizagem. Esse processo visa formar sujeitos questionadores, críticos e capazes de transformar a realidade em que vivem. Baseando-me nas obras de Ole Skovsmose (2001, 2007, 2008) apresento e analiso elementos da educação matemática crítica que propõem o emprego de conhecimentos matemáticos na formação da cidadania e das consciências política e social do educando.

Na quarta seção – apoiada nos princípios expostos pela educação matemática crítica – apresento a Modelagem Matemática como ambiente de aprendizagem que possibilita a problematização de questões do cotidiano do educando. Nessa seção exponho a modelagem como alternativa para uma prática educativa contextualizada, interessada em assuntos sociais, baseada na pesquisa, e preocupada em construir um conhecimento reflexivo e crítico. Sendo a Modelagem Matemática possibilidade para a construção do educando como cidadão crítico, consciente e atuante, encerro a seção relacionando os princípios orientadores da Proposta Pedagógica do Governo do Estado com aspectos presentes nas atividades de Modelagem Matemática.

Com este trabalho quis mostrar que nós, educadores matemáticos, precisamos nos comprometer com a formação de educandos críticos, atuantes, cidadãos capazes de construir uma sociedade mais igualitária. A nossa disciplina não pode ser mais baseada em exercícios descontextualizados e na memorização de fórmulas. Nossa prática pedagógica deve ir de encontro ao ensino aplicado à realidade do educando, para que assim essa realidade possa ser transformada.

Quando me propus a escrever sobre a Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio, muitos amigos e colegas questionaram quanto ao meu posicionamento diante do documento. Eu iria apoiar ou ir contra a idéia proposta pelo Governo do Estado? Ao longo do processo de escrita deste trabalho percebi que não tinha como objetivo defender ou criticar a Proposta, mas mostrar que mudanças no ensino de matemática, como sugeridas no documento, precisam ocorrer, e que os caminhos para isso têm sido discutidos há muito tempo por correntes da Educação Matemática. Estudos realizados por estas correntes e a proposta do Governo do Estado apresentam alternativas para que o ensino de matemática seja contextualizado, interdisciplinar, crítico, reflexivo, etc. Tais referências podem apoiar aqueles professores que estão comprometidos com a formação do educando como sujeito ativo e atuante em sua sociedade. É com essa preocupação que dirijo meu olhar para estudar a Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio.

O fato de que a Proposta Pedagógica não explicita como deve ser sua implantação gerou dúvidas e certo desconforto nas escolas em que experimentei a

prática docente durante a minha graduação. Depois de realizar este estudo acredito que essa não explicitação seja positiva para o processo de ensino-aprendizagem. Não há uma única maneira de promover mudanças; o documento estudado neste trabalho me oferece a oportunidade de propor e promover um tipo de transformação. Cada escola, cada professor, cada turma, cada educando tratarão desse processo de forma singular.

É no momento em que consideramos a vida do educando como pilar fundamental no processo de ensino-aprendizagem que o ensino se torna significativo, crítico, capaz de modificar realidades. Capaz talvez de até um dia desafiar essa forma predatória de organização social e econômica chamada de capitalismo.

6 REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico**. Notas de mini curso apresentado na UFPR, 2004.
- BRASIL. **Parecer nº 5 de 4/5/2011 sobre “Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para o Ensino Médio”**. Câmara de Educação Básica e do Conselho Nacional de educação do Ministério da Educação. 2011.
- BRASIL. **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação. 2002.
- BURAK, D. **Modelagem Matemática: experiências vividas**. In: IV Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática - CNMEM, 2005, Feira de Santana - BA. Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática. Feira de Santana - BA: UEFS, 2005.
- BURAK, D. **Formação dos pensamentos algébricos e geométricos: uma experiência com modelagem matemática**. Pró-Mat. – Paraná. Curitiba, v.1, n.1, p.32-41, 1998.
- BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem**. 1992. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.
- BURAK, D. ; BARBIERI, D . **Modelagem Matemática e sua implicações para a Aprendizagem Significativa**. In: IV Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática, 2005, Feira de Santana - BA. Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática. Feira de Santana: UEFS, 2005.
- D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: Da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 1996.
- DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. 8. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007 (coleção Educação contemporânea).
- LARROSA, J. **Agamenon e seu porquero**. In: _____. Pedagogia profana: danças, piruetas e mascaradas. Trad. Alfredo Veiga-Neto. 4ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p. 149-166.
- LARROSA, J. **Notas sobre a experiência e o saber de experiência**. Trad. João Wanderley Geraldi. In: *Revista Brasileira de Educação*, 2002.
- MORAES, M. **Educação Matemática e tema político-sociais**. Campinas: Autores Associados, 2008.
- MORIN, E. **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2002.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. **Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio – 2011-2014**. Seduc-RS: Porto Alegre, 2011.
- SCHIMITT, A.; BIENBENGUT, M. **Mapeamento das Pesquisas sobre Modelagem Matemática no Cenário Mundial – Análise dos trabalhos apresentados no 14º**

grupo de estudo do Comitê Internacional de Educação Matemática. In: CNMEM – Congresso Nacional de Modelagem em Educação Matemática, 2007, Ouro Preto. Anais do V CNMEM, 2007.

SILVA, T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo.** Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica.**Campinas: Papyrus, 2008.

_____. **Educação Crítica - Incerteza, Matemática, Responsabilidade.**São Paulo: Cortez, 2007.

_____. **Educação Matemática Crítica – A Questão da Democracia.**Campinas: Papyrus, 2001.