

A matemática e a conscientização social na problemática do mosquito da dengue**Mathematics and social awareness in the problem of the dengue mosquito**

Recebimento dos originais: 21/02/2019

Aceitação para publicação: 25/03/2019

Amandda Mayara Araújo Farias

Graduanda em Licenciatura Plena em Matemática pela UEPB

Instituição: Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Endereço: Rua Manoel Cosme Sobrinho 439

Bairro Novo -Boqueirão PB- Brasil

Email: amanddamacedo@gmail.com

Maria da Conceição Vieira Fernandes

Mestre em Educação pela Universidade Federal da Paraíba

Instituição: Universidade Estadual da Paraíba- UEPB

Endereço: Rua Professora Maria Augusta Mendonça, nº 602

Malvinas, Campina Grande – Paraíba- Brasil

E-mail: mdcf2013@gmail.com

Onélia Araújo Franco Fragoso

Especialização em Ensino de Matemática na UEPB.

Endereço: Rua: Estelita Cruz, 1100, Bairro Alto Branco

Campina Grande - Paraíba - Pb - Brasil.

Email: oneliaaaffragoso@gmail.com

Pedro Henrique Amorim de Oliveira

Graduando em Licenciatura Plena em Matemática pela UEPB

Instituição: Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Endereço: Profa. Natalícia Ramos Vieira, nº233, Jardim Paulistano,

Campina Grande – Paraíba- Brasil

E-mail: pedroamoriim@gmail.com

Roberto dos Santos Medeiros

Graduando em Licenciatura Plena em Matemática pela UEPB

Instituição: Universidade Estadual da Paraíba- UEPB

Endereço: Rua obdedonLicarião, nº 20

Monte Castelo, Campina Grande - Paraíba - Brasil

Email: roberto_ robertsantos2012@hotmail.com

Roseane Matias Lourenço

Graduada em matemática pela Universidade Estadual da Paraíba

Instituição: Universidade Estadual da Paraíba UEPB

Endereço: Rua Severino Aires Correia, nº 05

Centro, Serra Redonda- Paraíba- Brasil

E-mail: roseanelourenco@hotmail.com

Rozilane da Silva

Graduanda em Licenciatura Plena em Matemática pela UEPB
Instituição: Universidade Estadual da Paraíba
Endereço: Av. Juvêncio Arruda, nº 240
Bodocongó, Campina Grande - Paraíba - Brasil.
E-mail: rozilanesilva20@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho constitui de uma experiência vivenciada por alunos da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, e atuantes na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Monte Carmelo, localizada na cidade de Campina Grande – PB. A experiência citada trata-se de uma oficina intitulada “A dengue e a Matemática: trabalhando a conscientização social”, que foi desenvolvida e aplicada com 18 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental da escola mencionada, com o objetivo de ensinar conceitos matemáticos de uma forma diferenciada, não apenas fazendo uso do rigor matemático em si, mas sim proporcionando aos alunos a experiência de entender melhor como se dá a proliferação e contaminação das doenças transmitidas pelo mosquito *aedes aegypti*, sempre fazendo abordagens de situações do nosso cotidiano, trabalhando a Educação Matemática Crítica. Também produzimos um vídeo educativo que retratava algumas situações pertinentes aos cuidados que devemos tomar em nossas casas para combater o mosquito, e, por fim, propomos a confecção de cartazes para uma reflexão de tudo o que havia sido discutido durante a oficina. Durante a aplicação da oficina os alunos apresentaram algumas dificuldades em interpretar os problemas matemáticos que havíamos colocado em uma apostila produzida por nós, afirmando que tais problemas eram de difícil interpretação. Os conteúdos escolhidos para serem trabalhados foram razão e proporção, porcentagem, regra de três e fração. No decorrer da aplicação das atividades, essas deficiências foram sendo superadas à medida que íamos fazendo as revisões necessárias para um melhor entendimento. Buscamos nos preparar para conduzir as atividades de modo a tornar a matemática mais interessante aos olhos dos alunos, com o intuito de que o ensino-aprendizagem ficasse mais prazeroso e dinâmico. Acerca disso, percebemos o quanto o ensino pode ser mais expressivo quando conseguimos utilizar uma metodologia diferenciada para se trabalhar em sala de aula. Como resultados, mostramos aos participantes da oficina como se ter uma visão mais crítica sobre as situações cotidianas em que a Matemática esteja inserida.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica, Conscientização social, Ensino Aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

Sabemos o quanto vem sendo discutida a questão da dengue, uma das doenças transmitidas pelo mosquito *aedes aegypti*. É notório, que ensinar matemática de maneira que os alunos possam se sentir interessados pela disciplina vem sendo um grande desafio enfrentado pelos professores. É necessária uma busca por práticas que favoreçam o processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, trabalhar com um tema que está presente em nossa vida é uma forma de motivá-los a aprender matemática; sem falarmos da importância da conscientização social. Por isso, nada melhor do que trabalhar a Matemática e a Dengue na

perspectiva da Educação Matemática Crítica, possibilitando aos alunos uma experiência de estudar matemática a partir de questão da temática da dengue, permitindo-os estabelecer uma relação entre o meio social e a sala de aula.

A importância de desenvolver, através do ensino de matemática, um olhar crítico sobre as estruturas matemáticas que são colocadas na sociedade e que seja capaz de valorizar os vários conhecimentos matemáticos desenvolvidos por diferentes setores da sociedade é uma das principais preocupações da Educação Matemática Crítica. Nesse sentido, Passos (2008, p. 42) afirma que “o desenvolvimento de novas posturas com relação aos papéis desempenhados pelos conhecimentos matemáticos na sociedade é um dos principais objetivos da Educação Matemática Crítica”.

Tendo em vista isso, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 56-57) apontam que “A atividade matemática escolar não é ‘olhar para coisas prontas e definitivas’, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade”. Dessa forma, entendemos a importância do espaço escolar para educar sobre o conhecimento e a prevenção da doença e sobre os problemas locais que contribuem para a proliferação da dengue.

O convencimento da população para mudanças de comportamento, no caso da dengue, relaciona-se a uma ação muito simples, que é a erradicação de criadouros. De modo que esta ação pode ser obtida de maneira bastante eficaz, por intermédio das escolas, pois um número significativo de lares conta com filhos nestas escolas e os alunos tem potencial de envolvimento dos que os rodeiam, podendo atingir o comportamento dos que estão próximos, inclusive seus pais e vizinhos.

Com isso, nós, bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), procuramos desenvolver uma oficina que buscasse ensinar conceitos matemáticos através da Educação Matemática Crítica, ou seja, transformamos os problemas do cotidiano em problemas matemáticos os quais puderam ter suas soluções interpretadas pela linguagem do mundo real (BRASIL, 2006), e mais, proporcionamos aos alunos a experiência de entender melhor como se dá a proliferação e contaminação das doenças transmitidas pelo mosquito *aedes aegypti*. Contamos com a participação de 18 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Monte Carmelo, localizada na cidade de Campina Grande – PB.

Inicialmente, definimos alguns conteúdos matemáticos que iríamos trabalhar durante toda a oficina e pesquisamos sobre a morfologia e algumas curiosidades do mosquito para

apresentarmos aos alunos. Em seguida, utilizamos o referido tema para confeccionar uma apostila envolvendo os conteúdos escolhidos e situações pertinentes à dengue, à zika e à chikungunya. Ainda produzimos um vídeo educativo para apresentarmos aos alunos, como uma

forma de alertá-los sobre os cuidados que devemos ter em nossas casas para contribuir com a diminuição dos casos de doenças causadas pelo *aedes*. Por fim, propomos a confecção de cartazes sobre a temática em questão para serem expostos na escola como uma forma de chamar a atenção dos demais alunos e professores para essa causa.

Diante disso, podemos concluir que o ensino da matemática nas escolas exerce um papel importante, uma vez que, a matemática é utilizada para a tomada de decisões, devido a sua aplicabilidade. E mais, esse conhecimento trabalhado de forma adequada pode desenvolver o indivíduo, dando clareza do que acontece ao seu redor, ou seja, “capazes de ter uma visão crítica do mundo” (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p. 128).

Sendo assim, percebemos que de fato os alunos se mostram cada vez mais desmotivados para aprender matemática, o que faz com que a disciplina se torne ainda mais difícil, proporcionando uma grande evasão nas escolas. Nesse sentido, acreditamos que trabalhar com a Educação Matemática Crítica pode ser uma saída para esse desinteresse.

Para Olé Skovsmose, as excessivas listas de exercícios podem comprometer a qualidade da aula de matemática. Mais importante que trabalhar com exercícios é trabalhar com investigações. “Um cenário de investigação é aquele que convida os alunos a formular as questões e a procurar explicações” (SKOVSMOSE, 2008, p. 2).

Assim nos diz Pinheiro (2005), que a competência crítica faz-se por entender que o conhecimento matemático não é incontestável. Mas, que deve ser analisado, criticado e refletido para que assim possam buscar decisões em relação ao problema estudado.

Logo, esta metodologia de se trabalhar a Educação Matemática Crítica permite ao aluno mais autoconfiança na construção do seu próprio conhecimento a partir de suas reflexões, e não apenas reproduza aquilo o que o professor escreve no quadro. Sobre essa ideia, os PCN mencionam para que os alunos:

[...] saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico (BRASIL, 2006, p. 69).

Os conteúdos escolhidos para serem trabalhados na apostila foram razão e proporção, porcentagem, regra de três e fração. Como observamos que os alunos tinham algumas deficiências nesses assuntos, decidimos fazer uma revisão sobre todos esses conteúdos antes de eles começarem a responder aos problemas propostos na apostila. Durante a revisão, atentamos para a aplicação dos conceitos apresentados em nossa vivência, mostrando-os várias situações em nosso cotidiano que podem ser facilmente resolvida a partir de tal conhecimento. Dessa forma, eles puderam ver como a matemática está inserida em nosso dia a dia e como ela é importante para nos auxiliar a entender melhor uma determinada situação. É exatamente esse o incentivo dos quais os envolvidos precisam para se sentir mais atraídos pela matemática.

A motivação para se trabalhar a matemática a partir da Educação Matemática Crítica com a temática da dengue dá-se pelo objetivo de aproximar os alunos desta disciplina através de uma metodologia diferente, mostrando-os seu envolvimento com o cotidiano. Como também, pela busca de novos saberes, que incentivam atitudes construcionistas de um conhecimento cada vez menos fragmentado e que proporcione uma visão mais abrangente da realidade.

Assim, fica claro que a Educação Matemática e a Educação Matemática Crítica consistem na construção do conhecimento, de modo que cada um complementa o outro e juntos, possibilitam uma integração de ideias sobre determinado assunto, no caso, a matemática e a dengue. Nesse sentido, a Educação Matemática Crítica vem como uma forma de desenvolver nos alunos a capacidade de aprender a mobilizar competências para solucionar problemas com contextos apropriados, de maneira a ser capaz de transferir essa habilidade para os contextos do mundo social. Sobre isso, (ALRO; SKOVSMOSE 2006, p. 18) fala que:

A Educação Matemática crítica preocupa-se com a maneira como a Matemática em geral influencia nosso ambiente cultural, tecnológico e político e com as finalidades para as quais a competência matemática deve servir. Por essa razão, ela não visa somente a identificar como os alunos, de forma mais eficiente, vêm, a saber, e a entender os conceitos de, digamos, fração, função e crescimento exponencial. A Educação Matemática crítica está também preocupada com questões como “de que forma a aprendizagem de Matemática pode apoiar o desenvolvimento da cidadania” e “como o indivíduo pode ser empowered através da Matemática”.

Para que haja uma consolidação didática, o professor tem que propor situações que permitam aos alunos agir, se expressar, refletir e evoluir por iniciativa própria, construindo

seus novos conhecimentos. Ele precisa organizar intervenções que favoreçam a participação do aluno no seu próprio processo de aprendizagem, atuando como mediador e orientador.

Segundo Skovsmose (2001, p. 17), na Educação Crítica, “a relação entre professor e alunos tem um papel importante.” É necessário que ambos sejam iguais, que o diálogo seja indispensável entre eles, pois, para que a educação faça parte de um processo de democratização, o professor não pode ser aquele que transfere o conhecimento, mantendo a postura de quem impõe, mas aquele que através do diálogo media, orienta.

Com isso, as atividades propostas pelo professor em sala de aula precisam estabelecer uma relação entre o seu meio social e o saber científico. Assim, indo contra ao paradigma do exercício e de encontro a Educação Matemática Crítica (EMC), Alro e Skovsmose, propõe um ambiente que dê suporte a um trabalho investigativo, chamado, Cenário para Investigação. Nesse cenário, os alunos são convidados a levantar questionamentos e buscar soluções, “a fim de se tornarem condutores e participantes ativos do processo de investigação” (ALRO; SKOVSMOSE, 2006, p. 59).

2 METODOLOGIA

Preteritamente, produzimos um vídeo educativo na tentativa de mostrar aos alunos os cuidados de devemos tomar para evitar a proliferação das doenças causadas pelo mosquito *aedes*, e as atitudes que devem ser consideradas em caso de suspeita de dengue, como por exemplo, quais medicamentos são recomendáveis e quais são contra indicados, sobretudo, para a importância de se procurar um especialista antes de qualquer automedicação.

Feito isso, selecionamos os conteúdos que achávamos pertinentes a serem trabalhados, que foram: razão e proporção, porcentagem, regra de três e fração. Em seguida, produzimos uma apostila contendo questões que relacionavam todo conceito da Educação Matemática Crítica a situações do nosso cotidiano. Finalmente, propomos aos alunos a confecção de cartazes para uma reflexão de tudo o que havia sido discutido durante a oficina para serem expostos na escola. Para tanto, utilizamos quadro branco, pincel, retroprojeter, revistas, cola branca, cartolinas e tesouras. A aplicação da oficina dividiu-se em quatro dias, de acordo com os momentos descritos.

Primeiro momento: Consistiu na apresentação do vídeo e de algumas curiosidades sobre o *aedes*. Pedimos para que os alunos se dividissem em dois grupos, um de meninos e outro de meninas, para criarem algumas perguntas sobre o que tinham entendido com o

vídeo para desafiar o grupo “adversário” a responder corretamente. Pudemos observar o quanto os alunos se sentiram motivados pela “competição”, mostrando que realmente compreenderam as informações passadas.

Figura 1: Alunos atentos à apresentação do vídeo.



Fonte: Os autores (2016).

Segundo momento: Houve a realização de uma aula teórica, em que explicamos todos os conteúdos que seriam trabalhados na apostila. A revisão foi feita em forma de aula expositiva. Pudemos amenizar algumas dificuldades apresentadas pelos alunos a partir dos seus conhecimentos prévios e da constante aplicação dos conceitos estudados a situações da nossa vivência. Assim, eles perceberam como a matemática está presente em nosso dia a dia e como ela pode nos ajudar a resolver vários problemas facilmente.

Figura 2: Alunos atentos à explicação na aula de revisão



Fonte: Os autores (2016).

Terceiro momento: Deu-se início à resolução dos problemas propostos na apostila. É interessante citar que todas as questões, embora apresente atividades que de acordo com Alro e Skovsmose (2006) tornem a situação investigativa, se não forem adequadamente ministradas, podem se tornar irrelevantes para os estudantes o seu estudo. Enquanto os alunos respondiam as questões, estávamos sempre dispostos a tirar alguma eventual dúvida. Ficou evidente para nós a facilidade de alguns alunos em resolver a atividade, em contra partida, muitos apresentaram dificuldade em interpretar e estabelecer relações entre as situações colocadas e a matemática.

Quarto momento: Consistiu na confecção dos cartazes. Cada aluno pode “soltar” a sua criatividade para fazer um cartaz bem sugestivo. Eles trouxeram gravuras e informações impressas sobre as doenças transmitidas pelo mosquito e formaram frases que alertavam para os sintomas e riscos de contaminação. Ainda, levamos algumas revistas que continham algumas informações sobre a dengue, e eles puderam extrair essas informações para colocar nos cartazes. Com isso, foi possível promover uma conscientização social em toda a escola com a exposição dos cartazes.

Figura 3: Alunos mostrando um dos cartazes produzidos.



Fonte: Os autores (2016).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a realização da oficina, percebemos que mesmo após a revisão dos conteúdos necessários, os alunos ainda detinham algumas dificuldades no momento da resolução das questões contidas na apostila. Contudo, tais deficiências não vieram a prejudicar a sua evolução, pois os mesmos estavam em constante interação com os ministrantes e entre eles

próprios, facilitando o compartilhamento do conhecimento. Assim, era promovida uma cooperação entre os alunos para que todos aprendessem juntos.

Notamos, também, que alguns alunos tiveram dificuldades no momento da resolução da apostila devido às questões contidas serem um pouco mais complexas. Eles não conseguiram extrair, de imediato, as informações necessárias para as resoluções. Abaixo, segue uma das questões contida na apostila.

Figura 4: Uma das questões contida na apostila

7) De um total de 180 pacientes internados no hospital de trauma de Campina Grande, $\frac{2}{5}$ apresentaram sintomas da zica, $\frac{2}{9}$ sintomas da chikungunya, $\frac{1}{3}$ sintomas da dengue e o restante estavam saudáveis. O número de pacientes que estava saudável é:

Fonte: Os autores (2016).

Pudemos constatar que, houve um interesse por parte do aluno em tentar compreender a questão proposta na apostila, pois relacionavam todos esses conceitos a situações do nosso cotidiano. Nesses momentos, intervínhamos para auxiliar na compreensão das questões, deixando clara como se dava a relação daquela situação específica com um determinado conteúdo matemático. Assim, eles iam conseguindo associar a matemática a prática. Segundo os PCN (BRASIL, 2006, p. 69) para resolver problemas práticos do cotidiano, modelar outras áreas de conhecimento é necessário compreender a matemática.

Figura 5: Resposta do aluno da 7ª questões contida na apostila

Handwritten calculations for the problem in Figure 4:

$$180 \cdot \frac{2}{5} = \frac{360}{5} = 72$$

$$180 \cdot \frac{2}{9} = \frac{360}{9} = 40$$

$$180 \cdot \frac{1}{3} = \frac{180}{3} = 60$$

Summing the results:

$$\begin{array}{r} 72 \\ 60 \\ +40 \\ \hline 172 \end{array}$$

Subtracting from the total:

$$\begin{array}{r} 180 \\ -172 \\ \hline 008 \end{array}$$

Alternative calculation for the healthy patients:

$$360 \div 5 = 72$$

$$360 \div 9 = 40$$

$$360 \div 3 = 120$$

$$\begin{array}{r} 180 \\ -120 \\ \hline 060 \end{array}$$

Fonte: Os autores (2016).

Com isso, percebemos que é difícil a compreensão para o aluno, se ele for trabalhado de forma diferenciada. Notamos também a facilidade dos alunos em resolver os cálculos depois de extrair os dados da questão conforme a figura 5.

Enquanto da apresentação do vídeo, os participantes se mostraram bastante comprometidos em absorver as informações que estavam sendo passadas. Nesse momento, por o assunto envolvido ser presente no cotidiano deles, os mesmos conseguiram visualizar, com maior facilidade a relação da matemática com as doenças transmitidas pelo *aedes*. No momento das perguntas pertinentes ao vídeo, para desafiar os demais colegas, pudemos perceber a situação em que um dos alunos fez a seguinte pergunta: “Aproximadamente, quantas pessoas a dengue pode matar?”, de tal forma que quase todos os demais responderam “20 mil pessoas. O vídeo mostrou no início”. Com isso, eles iam descobrindo toda a matemática por trás do tema proposto.

Com relação à prática de se trabalhar a Matemática Crítica com exemplos de situações que podemos facilmente encontrar em nosso cotidiano, ficou claro o interesse dos alunos em buscar aprender mais e mais. Entendemos que a matemática ensinada nas escolas precisa de alternativas que os levem não somente à compreensão da abstração de conceitos, mas também, e principalmente, que os levem a desenvolver um pensamento crítico, com criatividade, proporcionando-lhes a capacidade de descobrir e compreender o mundo sob os mais diferentes aspectos.

Assim, por vez, conseqüentemente, reforçando Alro e Skovsmose, propõe um ambiente que dê suporte a um trabalho investigativo, chamado, Cenário para Investigação. Nesse cenário, os alunos são convidados a levantar questionamentos e buscar soluções, “a fim de se tornarem condutores e participantes ativos do processo de investigação” (ALRO; SKOVSMOSE, 2006, p. 59).

4 CONCLUSÃO

Com a realização desta oficina, percebemos que utilizar situações cotidianas para a criação de problemas matemáticos pode ser um aliado eficaz para a melhoria da educação, ainda mais quando estamos trabalhando com um conteúdo tão aplicável à nossa vida, entretanto, na maioria das vezes isso não ocorre nas escolas. Assim, destacamos a importância da matemática no contexto diário das pessoas e, por conseguinte, modificamos a ideia de alguns, que a matemática não serve de nada em nossa vida.

Observamos que a maioria dos alunos apresentaram algumas dificuldades em interpretar os problemas matemáticos que havíamos colocado na apostila produzida por nós, afirmando que tais problemas eram de difícil interpretação. Por isso, inferimos que é muito importante que o professor trabalhe com a Educação Matemática Crítica em sala de aula, porque, dessa forma, os educandos passam a se familiarizar com esse tipo de atividade.

O trabalho com a Matemática Crítica sobre a dengue se mostrou uma ferramenta interessante no desenvolvimento de conceitos, permitindo estabelecer uma relação entre a matemática e as experiências de vida apresentadas pelos alunos. Cada informação nova aprendida poderia estar sendo aplicada em sua comunidade, para de certa forma, contribuir para uma diminuição dos casos de dengue, sem falar no comprometimento com a proteção e controle do meio ambiente, tornando ainda mais significativa a aprendizagem.

Tendo em vista que a sociedade atual está cada vez mais preocupada com o mosquitotransmissor da dengue, consideramos que cabe também à escola conscientizar seus alunos sobre os problemas da sociedade. Além disso, deduzimos que o uso da Matemática Crítica possibilita que os alunos compreendam com mais clareza os conceitos do conteúdo abordado. Portanto, acreditamos que essa preparação será de suma importância para o futuro deles.

Acreditamos que a Educação Matemática Crítica pode contribuir muito no processo de ensino-aprendizagem, auxiliando os alunos a perceberem os diversos papéis da matemática na sociedade e permitindo que os mesmos se posicionem de forma consciente e cidadã diante de diferentes situações cotidianas, contribuindo também para atingir os objetivos colocados pelos PCN (BRASIL, 2006, p. 69).

REFERÊNCIAS

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

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 2006.

BRASIL. Secretária de Educação Básica. **Ciências da Natureza Matemática e suas Tecnologias**. In: Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2006. p. 69 – 96.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. A Ideologia da Certeza em Educação Matemática In: SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica – A Questão da Democracia**. Campinas: Papirus, 2001.

PASSOS, Caroline Mendes dos. **Etnomatemática e educação matemática crítica: conexões teóricas e práticas**. 2008. 150f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2008.

PINHEIRO, N. A. M. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático**. Tese (Doutorado em educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: A Questão da Democracia**. Campinas: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, Olé. **Matemática crítica**. Revista Presença Pedagógica nº83, volume 14, setembro/outubro de 2008.