

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
PUC - SP**

**Nara Amaral**

**Meta-análise de dissertações brasileiras de 2007 a 2010: aritmética e Educação  
Matemática Crítica**

**MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**SÃO PAULO  
2012**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
PUC - SP**

**Nara Amaral**

**Meta-análise de dissertações brasileiras de 2007 a 2010: aritmética e Educação  
Matemática Crítica**

**MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em Educação Matemática, sob a orientação da Professora Doutora Maria Cristina Souza de Albuquerque Maranhão.

**SÃO PAULO  
2012**

**Banca Examinadora**

---

---

---

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese por processos fotocopiadores ou eletrônicos, desde que citada a fonte.

São Paulo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

*Dedico este trabalho à minha família, em  
especial, à minha irmã, Thais Amaral.  
Juntos, acreditamos nesta história!*

## AGRADECIMENTOS

À **Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cristina Maranhão**, pela dedicação, rigor e competência em sua orientação.

Aos **professores do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, que se dedicaram à minha formação.

À **banca examinadora** desta dissertação.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**, pelo apoio com a bolsa flexibilizada.

Aos meus amigos de turma, especialmente à **Ana Paula Perovano**, à **Kátia Lima**, ao **Gilberto Januário** e ao **João Pereira**.

À minha amiga **Lac**, pela cumplicidade, confiança e apoio a mim dedicados.

Ao **Zeca**, por sua alegria e sua companhia deliciosa nos momentos de estudo e aflição.

À **minha mãe, Silvia**, e aos **meus irmãos, Ricardo e Thais**, por valorizarem e financiarem o meu esforço e a minha dedicação à pesquisa: muito obrigada!

AMARAL, Nara. **Meta-análise de dissertações brasileiras de 2007 a 2010: aritmética e Educação Matemática Crítica.**

**RESUMO**

Este estudo tem por objetivo investigar que aspectos da Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose têm sido privilegiados por pesquisas brasileiras do período de 2007 a 2010 que tratam de aritmética dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Com base em Fiorentini e Lorenzato (2006), a presente investigação caracteriza-se como uma meta-análise, uma das modalidades da pesquisa bibliográfica, de caráter documental, tendo sido baseada, também, em um estudo meta-analítico qualitativo de Maranhão (2010), por ter a mesma finalidade deste trabalho: ampliar ou aprofundar aspectos teóricos das investigações selecionadas. Foram utilizados os pressupostos da Educação Matemática Crítica, em particular na perspectiva de Ole Skovsmose, lentes com as quais foram analisadas as dissertações selecionadas. Os procedimentos da pesquisa implicaram: a constituição do *corpus* documental (BIOTTO, 2008; BORGES, 2009; LIPP, 2009); a organização do material, selecionando unidades para análises interpretativas que propiciassem respostas aos questionamentos da pesquisa; e a evidência de contrastes e padrões relevantes, entre as pesquisas investigadas, organizados por tópicos teóricos da referência teórica privilegiada. Os resultados indicaram preocupações com os seguintes aspectos teóricos da Educação Matemática Crítica que emergiram da análise das três pesquisas meta-analisadas: *Matemacia*, Exercício, Cenários para Investigação e Modelo de Cooperação Investigativa. Mostraram, ainda, que, mesmo contemplando esses aspectos, elas não explicitaram o desenvolvimento de estratégias que exibissem o necessário tratamento dos assuntos aritméticos (e de outros domínios matemáticos) emergentes nos cenários investigativos propostos, de intervenção na realidade, e isso ocorreu, mesmo quando afirmaram focalizar a aprendizagem de tópicos aritméticos. O tratamento rico e rigoroso da Matemática é fundamental para o exercício da cidadania e para a intervenção na realidade, pois, quanto maior o seu domínio, melhores serão os planejamentos e as tomadas de decisão nesses projetos. Em síntese, se os cenários têm de ser ricos para o exercício da cidadania, há de se ter rigor no tratamento dos assuntos matemáticos que deles emergem.

**Palavras-chave:** Meta-análise. Educação Matemática Crítica. Ole Skovsmose. Aritmética. Anos iniciais.

AMARAL, Nara. **Meta-analysis of Brazilian dissertations from 2007 to 2010: arithmetic and Critical Mathematics Education.**

**ABSTRACT**

This study aims to investigate which aspects of Critical Mathematics Education, from Ole Skovsmose, have been privileged by the Brazilian researches of the period 2007 to 2010 that deal with arithmetic of the early years of Elementary School. Based on Fiorentini e Lorenzato (2006), the research is characterized as a qualitative meta-analysis, one of types of bibliographical research, with documental character, having been based also on a meta-analysis of Maranhão (2010), because it has the same purpose: to broaden or deepen the theoretical aspects of research selected. Assumptions of the movement of Critical Mathematics Education were used, lenses with which dissertations selected were analyzed. The procedures involved in the research were: the formation of the corpus of documents (BIOTTO, 2008; BORGES, 2009; LIPP, 2009); the organization of the material, selecting units for interpretive analyzes that could provide answers to the research questions; and the evidence of contrasts and relevant standards, between researches investigated, organized by theoretical topics of theoretical reference privileged. The results indicated concerns with the following theoretical aspects of Critical Mathematics Education that emerged from the analysis of the three studies meta-analyzed: Matemacia, Exercises, Scenarios for Investigation and Model of Cooperative Investigation. Also showed that, even being contemplated these things, they did not emphasize the development of strategies that exhibit the necessary treatment to arithmetic's affairs (and other mathematical domains) emerging in investigative scenarios proposed, of intervention in reality, and this occurred, even when the stated focus of learning arithmetic topics. The rich and rigorous treatment of Mathematics is fundamental to the exercise of citizenship and for intervention in reality, because the larger its domain, the better the planning and decision making in these projects. In summary, if the scenarios have to be rich to the exercise of citizenship, it must be borne rigor in the treatment of mathematical subjects emerging from them.

**Keywords:** Meta-analysis. Critical Mathematics Education. Ole Skovsmose. Arithmetic. Early years.

## SUMÁRIO

<b>1 PROBLEMÁTICA, REFERENCIAIS TEÓRICO-METODOLÓGICOS E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Introdução .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Quadro teórico .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3 Fundamentação teórico-metodológica.....</b>	<b>23</b>
<b>1.4 Procedimentos.....</b>	<b>26</b>
<b>2 BREVE APRESENTAÇÃO DAS PESQUISAS SELECIONADAS.....</b>	<b>29</b>
<b>2.1 O desenvolvimento da Matemática no trabalho com projetos (BIOTTO FILHO, 2008) .....</b>	<b>29</b>
<b>2.1.1 Referências bibliográficas.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2 Estudos do desenvolvimento de competências críticas e reflexivas a partir de uma Unidade de Aprendizagem em aulas de Matemática (LIPP, 2009).....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.1 Referências bibliográficas.....</b>	<b>32</b>
<b>2.3 Escolas, educação matemática e cultura juvenil (BORGES, 2009).....</b>	<b>33</b>
<b>2.3.1 Referências bibliográficas.....</b>	<b>33</b>
<b>3 META-ANÁLISE QUALITATIVA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA DE OLE SKOVSMOSE.....</b>	<b>35</b>
<b>4 CONCLUSÕES .....</b>	<b>55</b>
<b>4.1 Resposta à questão principal desta pesquisa .....</b>	<b>55</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>58</b>
<b>APÊNDICE A – Dissertações ou teses encontradas, de cujo resumo constam as expressões “Educação Matemática Crítica” e/ou “Ole Skovsmose” .....</b>	<b>61</b>
<b>APÊNDICE B – Dissertações ou teses encontradas que apresentam como quadro teórico a Educação Matemática Crítica .....</b>	<b>64</b>

<b>APÊNDICE C – Dissertações encontradas que apresentam como quadro teórico a Educação Matemática Crítica e que tratam dos conteúdos da aritmética dos anos iniciais, meta-analisadas nesta pesquisa .....</b>	<b>67</b>
--	-----------

# 1 PROBLEMÁTICA, REFERENCIAIS TEÓRICO-METODOLÓGICOS E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

## 1.1 Introdução

Em nossos primeiros estudos sobre os temas da Educação Matemática (EM) para a seleção do curso de Mestrado Acadêmico do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP), planejávamos trilhar caminhos investigativos na área, refletindo sobre os processos de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Seguindo o entendimento de Borba e Araújo (2006), que afirmam que grupos de pesquisa proporcionam uma visão mais abrangente e sob diversas perspectivas do tema de interesse, foi a partir da influência do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Algébrica (GPEA) e do projeto “Pesquisas documentais relativas a articulações com a álgebra: influências na Educação Básica”, vinculado à linha de pesquisa “Matemática na estrutura curricular e formação de professores”, o qual passamos a frequentar, sob a orientação da Professora Doutora Maria Cristina Souza de Albuquerque Maranhão, que determinamos o foco de nosso estudo: pesquisa documental relativa a articulações com a álgebra<sup>1</sup>, enfatizando a aritmética dos anos iniciais de escolaridade.

Assim, mantivemos a intenção do estudo sobre a Educação Matemática Crítica (EMC), que atenderia aos nossos propósitos e que se afina com os desígnios do projeto em que a pesquisa se insere. A fim de adequar o trabalho ao período do curso de Mestrado, o nosso foco de estudo voltou-se, então, para uma meta-análise de pesquisas realizadas no Brasil, no período de 2007 a 2010, que tratam de aritmética dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com foco na Educação Matemática Crítica.

Tal trabalho é relevante para o projeto em que se insere, pois pretende “analisar documentos e sintetizar pesquisas, buscando caracterizar articulações com

---

<sup>1</sup> Considerando que a aritmética é subjacente à álgebra (MARANHÃO; CAMEJO; MACHADO, 2008).

a álgebra que influenciem a Educação Básica, para contribuir com o debate internacional no assunto” (informação verbal)<sup>2</sup>.

Definimos o período de abrangência do estudo em função de Soares (2008)<sup>3</sup>, que realizou um estado da arte de dissertações e teses produzidas no Brasil que se referem à temática da Educação Matemática Crítica, compreendidas no período de 2000 a 2006.

Vale dizer, ainda, que a relevância deste estudo é determinada também pelo grande valor de se compreender criticamente a Educação como um instrumento capaz de contribuir para a superação do problema da marginalidade<sup>4</sup> (SAVIANI, 2003).

A Educação Matemática Crítica, proposta por Ole Skovsmose, também compartilha essa preocupação, especificamente para a Educação Matemática, sobretudo no que tange aos seus aspectos políticos. Skovsmose (2001) focaliza a perspectiva democrática, proporcionando sugestões sobre o que uma Educação Matemática visando à justiça social poderia significar.

Apresentamos, a seguir, alguns elementos que conduziram as nossas reflexões em resposta às nossas inquietações, como motivações, quadro teórico, modalidade e procedimentos da pesquisa.

## 1.2 Quadro teórico

Em nosso curso de Pedagogia, iniciamos uma relação mais estreita com a Educação Matemática. Além de desempenhar o papel de estudante, nessa época, atuávamos no corpo docente de Matemática do quinto ano do Ensino Fundamental.

Na escola em que trabalhávamos, a assessora dessa área também era a professora da disciplina Fundamentos e Métodos da Matemática, em nosso curso de graduação. Essa proximidade e as dificuldades enfrentadas em sala de aula, entre

---

<sup>2</sup> Informação obtida no seminário de apresentações do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Algébrica (GPEA), do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP, em 1º de junho de 2012.

<sup>3</sup> Trata-se da dissertação de Mestrado Acadêmico em Educação Matemática defendida por Daniela Alves Soares, em 2008, na PUC-SP, intitulada “*Educação matemática crítica: contribuições para o debate teórico e seus reflexos nos trabalhos acadêmicos*”.

<sup>4</sup> Explicitaremos o termo mais adiante.

elas, construir uma relação entre a Matemática e a prática social<sup>5</sup> (SKOVSMOSE, 2001), aguçaram a nossa avidez por aprender e despertaram cada vez mais o interesse em conhecermos a temática.

Em sala de aula, como professora, percebemos o quão difícil e complexo é *refletir* e organizar os processos de ensino e aprendizagem matemática. Mesmo com muita motivação pelo curso de Pedagogia e pelos momentos de formação continuada oferecidos pela escola particular em que trabalhávamos, precisávamos de mais. Sentíamos a necessidade de uma formação mais *profunda* na área para compreender as relações que se estabeleciam (ou não) entre a Matemática e a sociedade.

Passamos, então, a nos debruçar sobre as Teorias Críticas da Educação, (FREIRE, 1982; GADOTTI, 1983; LIBÂNEO, 1983, 1989; SAVIANI, 1984, 1991), e o Movimento da Educação Matemática Crítica, de Ole Skovsmose (2001), para contemplar as nossas angústias e inquietações a esse respeito.

Como as Teorias Críticas da Educação, especialmente os estudos de Freire, datados de 1982, serviram como fonte inspiradora para o Movimento da Educação Matemática Crítica, de Ole Skovsmose, convém apresentar uma breve síntese das principais teorias da Educação, abrangendo as teorias não críticas (Pedagogia Tradicional, Pedagogia Nova e Pedagogia Tecnicista) e as teorias crítico-reprodutivistas (Teoria da Escola enquanto Violência Simbólica, Teoria da Escola enquanto Aparelho Ideológico de Estado e Teoria da Escola Dualista). Na exposição de tais teorias, é recorrente a exigência de sua superação, assim como determina a Educação Matemática Crítica.

Saviani (2003) classificou essas teorias por meio da análise acerca da *marginalidade*, compreendida como maneira de entender as relações entre Educação e sociedade. Por isso, o autor considera que as teorias não críticas (COMENIUS, 1657; MONTESSORI, 1949; SKINNER, 1973) entendem ser a Educação um instrumento de equalização social, portanto, de superação da marginalidade, pois a sociedade é concebida como essencialmente harmoniosa,

---

<sup>5</sup> Segundo Skovsmose (2001), para que a Matemática seja entendida como uma *prática social*, que não tenha um fim em si mesmo nem seja um instrumento para nutrir uma força tecnológica capaz de gerar uma ordem social aparentemente neutra, é preciso desenvolver um conhecer reflexivo. Esse conhecimento não descarta o conhecimento matemático e o tecnológico, mas inclui uma competência de entender o uso da Matemática e suas consequências sociais.

tendendo à integração de seus membros. A marginalidade é, portanto, um fenômeno acidental, uma distorção, um desvio que não só pode como deve ser corrigido.

Para Saviani (2003), é papel da Educação corrigir tais distorções, atuando como um forte instrumento homogeneizador, que tem por função reforçar os laços sociais, promover a coesão e garantir a integração de todos os indivíduos no corpo social, coincidindo com a superação do fenômeno da marginalidade. Nesse modelo, a Educação apresenta-se com ampla margem de autonomia face à sociedade, compreendendo-a a partir dela mesma, concebendo a construção de um meio social igualitário.

As teorias crítico-reprodutivistas (ALTUSSER, 1985; BAUDELOT, 1971; BOURDIEU, 1970; ESTABLET, 1971; PASSERON, 1970), por sua vez, entendem ser a Educação um instrumento de discriminação social, logo, um fator de marginalização. Esse grupo de teorias, segundo Saviani (2003), concebe a sociedade como sendo essencialmente marcada pela divisão de grupos ou classes antagônicas que se relacionam à base da força, a qual se manifesta fundamentalmente nas condições de vida material.

Dessa maneira, a marginalidade é entendida como um fenômeno inerente à própria estrutura da sociedade, visto que esta é dividida em dominantes – aqueles que detêm a maior força, apropriando-se dos resultados da produção social – e dominados – os relegados à condição de marginalizados.

Marginalizados são os grupos ou classes dominados. Marginalizados socialmente, porque não possuem força material (capital econômico), e marginalizados culturalmente, porque não possuem força simbólica (capital cultural).

Assim, a estrutura socioeconômica determina a forma de manifestação do fenômeno educativo. A Educação é dependente da estrutura social, gera marginalidade, reforça a dominação e legitima a marginalização.

Nesse sentido, a educação, longe de ser um instrumento de superação da marginalidade, converte-se num fator de marginalização, já que sua forma específica de reproduzir a marginalidade social é a produção da marginalidade cultural e, especificamente, escolar (SAVIANI, 2003, p. 5).

Percebemos, com base nas considerações acima expostas, que a Educação passa de um poder ilusório (teorias não críticas) para um ser impotente (teorias crítico-reprodutivistas), sendo que, em ambos os casos, a história é sacrificada.

Por isso, nas palavras de Saviani (2003, p. 30), considerando-se que

[...] a classe dominante não tem interesse na transformação histórica da escola (ela está empenhada na preservação de seu domínio, portanto, apenas acionará mecanismos de adaptação que evitem a transformação), segue-se que uma teoria crítica (que não seja reprodutivista) só poderia ser formulada do ponto de vista dos interesses dos dominados.

Nesse sentido, o próprio autor sugere uma *Teoria Crítica da Educação* (FREIRE, 1982; GADOTTI, 1983; LIBÂNEO, 1983, 1989; SAVIANI, 1984, 1991), com o intuito de lutar contra a marginalidade por meio da escola, significando engajar-se no esforço para garantir aos trabalhadores um ensino de melhor qualidade possível nas condições históricas atuais. Seu papel é dar substância concreta a essa bandeira de luta, de modo a evitar que seja apropriada e articulada com os interesses dominantes.

O cerne da Teoria Crítica da Educação consiste na superação de uma dicotomia no sentido de crença. Ou a Educação tem uma crença na autonomia absoluta ou uma crença na dependência absoluta, em face das condições sociais vigentes.

Essa teoria é veiculada a uma proposta pedagógica denominada Pedagogia Histórico-Crítica, que mantém continuamente presente a vinculação entre Educação e sociedade, cujo ponto de partida seria a prática social comum a professores e alunos, posicionados diferentemente como agentes sociais e em níveis distintos de compreensão da prática social.

Vale notar que a Pedagogia Histórico-Crítica propõe a efetiva incorporação, pelas camadas populares, dos instrumentos culturais (teóricos e práticos) necessários à luta social, para libertar os seus integrantes das condições de exploração em que vivem, tornando-os elementos ativos de transformação social.

Consequentemente, aqui, a compreensão da prática social passa por uma alteração qualitativa, se considerarmos que o modo como os agentes sociais – elementos objetivamente constitutivos da prática social – situam-se em seu interior alterou-se qualitativamente pela mediação da prática pedagógica.

Logo, para essa teoria, a Educação não transforma de modo direto e imediato, e sim de modo indireto e mediato, agindo sobre os sujeitos da prática (SAVIANI, 2003). Trata-se da conceituação de Educação como uma atividade mediadora no seio da prática social global (SAVIANI, 1980).

Portanto, trava-se também, no campo pedagógico, uma luta para fazer prevalecer os interesses até agora *não dominantes*. Luta essa que não parte do consenso, mas do dissenso. Entendemos, pois, que o processo educativo é passagem da desigualdade à igualdade.

Enfim, ainda de acordo com Saviani (2003), trata-se de uma Pedagogia que, articulada às demais modalidades que configuram a prática social global, transforma as relações de produção que impedem a construção de uma sociedade igualitária, colocando a Educação a serviço dessa referida transformação, vislumbrando a democratização da sociedade.

Assim, as relações estabelecidas entre a nossa prática pedagógica e o processo de formação inicial na Pedagogia, aliadas às discussões recorrentes e atuais sobre as Teorias Críticas da Educação e, especificamente, sobre a Educação Matemática Crítica, direcionaram o nosso centro de interesse, tornando-o a principal lente com a qual serão analisadas as pesquisas (que se situam nessa orientação teórica).

Para isso, propomos um debruçar mais profundo e comprometido sobre a condução de um ensino crítico, por meio de um olhar atento às pesquisas brasileiras dos anos de 2007 a 2010, que tratam de aritmética, na perspectiva da Educação Matemática Crítica. Mais especificamente, propomos a meta-análise<sup>6</sup>, voltada à EMC, das dissertações realizadas no Brasil, no período de 2007 a 2010, que abordem a aritmética.

Inúmeras vezes, ao longo de nossa trajetória em Educação, nos perguntamos: *Para que mundo, nós, professores e pesquisadores, estamos “preparando” os nossos alunos e os nossos professores, se não atribuímos uma aprendizagem matemática significativa e permeada de sentido suficiente para que possam decidir de forma crítica, consciente e inteligente, a melhor maneira de agir e reagir diante da maioria dos acontecimentos da vida? Qual o sentido social do que nós, educadores, fazemos?*

A fim de contemplar os questionamentos levantados, Cortella (2002, p. 130), denominando-os *sentido social*, aponta que as respostas a essas questões estão “na dependência da compreensão política que tivermos da finalidade de nosso

---

<sup>6</sup> Analisar o que já foi analisado, mas com outras lentes. Mais adiante, esclareceremos o termo em detalhes.

trabalho pedagógico, isto é, da concepção sobre a relação entre Sociedade e Escola que adotarmos”.

Cabe observar que nos deparamos, na sociedade, com interesses diversos, e as prioridades e conhecimentos socialmente produzidos são permeados por relações de poder e resistência. Segundo Rios (2003, p. 43), “a escola está sempre posicionada no âmbito da correlação de forças da sociedade em que se insere e, portanto, está sempre servindo às forças que lutam para perpetuar e/ou transformar a sociedade”.

A sociedade tem grandes expectativas, sobre o que a escola, em geral, e o ensino da Matemática, em particular, devem propiciar às comunidades das escolas e de seus entornos, já que, no ambiente escolar, processos de significação, construção, validação e (re)significação dos conhecimentos são constantemente desenvolvidos, ao mesmo tempo em que se fazem presentes incertezas, inquietações e questionamentos.

Especificamente quanto ao ensino da Matemática, já se investiga a influência crescente que a sua utilização exerce sobre a vida e a profissão das pessoas na sociedade. Preocupação essa apontada em documentos oficiais, como, por exemplo, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN), como vemos abaixo:

[...] A compreensão e a tomada de decisão diante de questões políticas e sociais também dependem da leitura e interpretações de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc.

Da mesma forma, a sobrevivência numa sociedade que, a cada dia, torna-se mais complexa, exigindo novos padrões de produtividade, depende cada vez mais de conhecimento (BRASIL, 2000, p. 30).

Nesse sentido, a vida da sociedade gira em torno de estatísticas de inúmeras áreas – índices sociais, políticos e econômicos –, divulgadas por diversas mídias, possibilitando-nos acesso a uma diversidade de informações, a partir das quais podemos questionar, debater, levantar hipóteses, construir outras relações, (re)significar e viabilizar conexões entre a linguagem matemática e a sociedade.

Logo, as decisões políticas, econômicas e sociais, tomadas pelos diversos níveis dos poderes públicos, são justificadas e legitimadas por argumentos e modelos matemáticos e, assim, conceitos de Educação Matemática, cidadania,

democracia e justiça ou injustiça social e econômica se relacionam por meio de “regimes de verdades” matemáticas.

Cumpra esclarecer que o Movimento da Educação Matemática Crítica surgiu nas décadas de 1970 e 1980 para abarcar tal questionamento, e a Pedagogia Crítica foi uma das fontes de inspiração para Skovsmose. Esse movimento veio à tona com o objetivo de promover uma discussão política, democrática e tecnológica dentro da sala de aula de Matemática.

A vinculação da Matemática à realidade social durante as aulas é uma importante preocupação da EMC, que considera necessário existir um espaço para críticas, mais especificamente para o levantamento de questionamentos acerca do próprio currículo matemático. Dessa maneira, enfraquecemos os argumentos e os modelos que se apresentam como “regimes de verdades” matemáticas.

Vale notar que Borba (1992) afirma que o poder de conter o argumento definitivo atribuído à Matemática é amparado pelo que denomina ser uma ideologia da certeza.

O parágrafo abaixo transcrito, apesar de sua extensão, é esclarecedor a respeito.

A ideologia da certeza designa uma atitude relativa à Matemática. Refere-se a um respeito demasiado pelos números. Esta ideologia reclama que a Matemática, mesmo quando é aplicada, dará origem a soluções corretas que são seguras por via da sua certeza matemática. A “certeza” da Matemática (pura) seria de algum modo transferida para a “certeza” das soluções dos problemas. A Matemática é assim entendida como a ferramenta adequada para resolver uma variedade de problemas, quer do dia a dia, quer de natureza tecnológica. Esse princípio tem raízes [...] na Matemática escolar (da sala de aula). A ideologia da certeza representa um elemento dogmático que é alimentado, em geral, pelo ensino da Matemática, mas não (espera-se) por todas as suas formas (SKOVSMOSE, 2005, p. 48, tradução nossa).

Para ambos os autores, Borba (1992) e Skovsmose (2001), a ideologia da certeza é uma estrutura geral e fundamental de interpretação, que contribui para o controle político de um número crescente de questões e que transforma a Matemática em “linguagem de poder”. Lutar para tornar explícita essa ideologia representa uma atitude crítica em direção a essa situação e à ideologia que a acoberta. Assim, combater a ideologia da certeza da Matemática é um dos objetivos da Educação Matemática Crítica.

Uma das propostas de Skovsmose para combater a ideologia da certeza é o paradigma *cenário para investigação*. Esse paradigma é sugerido pelo autor como um ambiente de aprendizagem de aplicação da Matemática por meio da referência à realidade com alto grau de alusão a situações da vida real (SKOVSMOSE, 2008).

Segundo Skovsmose (2008), cenário para investigação é um ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação, convidando os alunos a formularem questões e procurarem explicações.

Percebemos, por meio dos cenários para investigação, a importância da EMC na formação dos alunos, não apenas para instrumentalizá-los matematicamente, mas para fazê-los refletir sobre a presença da Matemática na sociedade, colaborando para a construção de uma sociedade mais justa e democrática.

Como dissemos, num cenário para investigação, os alunos são convidados pelo professor a formularem questões e a procurarem explicações. A aceitação do convite à investigação depende de alguns fatores, quais sejam a natureza da investigação, as prioridades dos alunos na hora do convite e o modo como o convite é feito.

Contudo, para o desenvolvimento de práticas pedagógicas críticas, é importante refletir sobre o que Skovsmose (2008) chama de dois paradigmas para as práticas da sala de aula:

**a) Educação Matemática Tradicional:** prática dos exercícios;

**b) Educação Matemática Crítica:** abordagem de investigação.

Esclarecemos, com o quadro a seguir, sinteticamente, as principais ideias desses dois modelos.

<b>MODELOS DE PRÁTICAS DA SALA DE AULA</b>	
Paradigma do Exercício <i>Educação Matemática Tradicional</i>	Paradigma Cenário para Investigação <i>Educação Matemática Crítica</i>
Os alunos usam, basicamente, papel e lápis na resolução de exercícios.	Os alunos são convidados pelo professor a formularem questões e a procurarem justificativas.
Os exercícios são formulados por autoridade exterior à sala de aula.	Os alunos são corresponsáveis pelo processo de aprendizagem.
A premissa central é que existe apenas uma resposta certa.	Os alunos usam materiais manipuláveis e novas tecnologias nas atividades de aprendizagem.
A justificativa da relevância dos exercícios não é contemplada.	Os alunos envolvem-se em projetos que poderão servir de base a investigações.

Quadro 1: Modelos de práticas da sala de aula.  
Fonte: Elaborado pela autora, com base em Skovsmose (2008).

Em seus estudos a esse respeito e, ainda, sobre os ambientes de aprendizagem, Skovsmose passou a distinguir seis modelos que são obtidos por meio da combinação das seguintes referências: Matemática Pura, Semirrealidade e Realidade. Cada uma dessas referências foi combinada com os paradigmas das práticas das salas de aula: exercícios ou cenários para investigação.

A síntese apresentada a seguir, no Quadro 2, nos traz esclarecimentos sobre o assunto em tela.

		<b>AMBIENTES DE APRENDIZAGEM</b>	
		<b>Paradigmas de práticas da sala de aula (SKOVSMOSE, 2008)</b>	
		<b>Exercícios</b>	<b>Cenários para Investigação</b>
<b>Referências</b>	<b>Matemática Pura</b>	<b>(1)</b> Ambiente dominado pelos exercícios apresentados no contexto da Matemática Pura.	<b>(2)</b> Investigações numéricas e geométricas com papel e lápis ou computador.
	<b>Semirrealidade</b>	<b>(3)</b> As situações problemáticas apresentadas são artificiais. O único propósito da resolução de problemas é chegar a uma solução única.	<b>(4)</b> O problema, apesar de artificial, é um convite para que os alunos façam explorações e explicações, produzam outros problemas e descubram estratégias de resolução.
	<b>Realidade</b>	<b>(5)</b> Os exercícios propostos para resolução são baseados na vida real, mas as questões que deles decorrem não são consideradas de investigação.	<b>(6)</b> As atividades de investigação podem ser realizadas com recurso a programas dinâmicos e materiais manipuláveis. Um trabalho de projeto relacionado com a realidade pode ser um ponto de partida para investigações nesse ambiente.

Quadro 2: Ambientes de aprendizagem – Paradigmas de práticas de sala de aula.  
 Fonte: Elaborado pela autora, com base em Skovsmose (2008).

Ilustraremos o Quadro 2, acima, com um exemplo, trazido por Skovsmose (2008), de atividades estabelecidas no paradigma do exercício que circulam pelos ambientes (3) e (4): a “corrida de grandes cavalos”. Como essa atividade contém referências à produção de exercícios, torna-se um convite para que os alunos façam explorações e explicações.

Skovsmose (2008, p. 26) explica a atividade:

A pista de corrida é desenhada na lousa e 11 cavalos – 2, 3, 4..., 12 – estão prontos para iniciar. Dois dados são jogados; a partir da soma dos números tirados, marca-se uma cruz no diagrama. Como mostra a figura 6, a soma 6 aconteceu três vezes, mais vezes que a outras somas. O cavalo 6, portanto, tornou-se o grande vencedor, seguido pelos cavalos 7 e 10.

Reproduzimos, abaixo, a “figura 6” indicada pelo autor:

				X						
				X	X			X		
	x	X		X	X	X	X	X		X
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Figura 6 – O terreno da corrida de cavalos

Figura 1: O terreno da corrida de cavalos.  
Fonte: Skovsmose (2008, p. 26).

Nessa proposta, as crianças organizam-se em grupos, representando “agências de apostadores”. As corridas oferecem prêmios. A agência A paga de volta oito vezes pelo cavalo 9 e a agência B, 40 vezes. Quais são os prêmios favoráveis? Apresentam-se novas modalidades de corrida. O cavalo 7 seria um bom candidato para uma corrida de longa distância?

Após a descrição dessa atividade, percebe-se que a “corrida de grandes cavalos” está acontecendo numa semirrealidade, mas não no paradigma do exercício. Como se encontra completamente localizada num cenário para investigação, muitas descobertas estão esperando as crianças, que produzirão e aperfeiçoarão estratégias (SKOVSMOSE, 2008).

Skovsmose (2008) afirma que é possível desenvolver cenários para investigação com um grau maior de realidade envolvida do que na “grande corrida de cavalos”.

O autor indica, também, que o trabalho com projetos viabiliza isso, já que possibilita uma excelente ilustração para o ambiente de aprendizagem (6) (vide Quadro 2), com referências reais, pois as investigações dos alunos tornam-se elemento essencial nessa modalidade, apresentando diferentes aspectos desse tipo de ambiente de aprendizagem.

As referências são reais, tornando possível aos alunos produzir diferentes significados para as atividades (e não somente para os conceitos). [...] são eliminadas as autoridades que exercem seu

poder no paradigma do exercício. O pressuposto de que há uma, e somente uma resposta correta não mais faz sentido (SKOVSMOSE, 2008, p. 29-30).

Dessa maneira, a reflexão crítica sobre a Matemática ganha um novo significado.

Conforme observamos no Quadro 2, para Skovsmose (2008), a linha vertical que separa o paradigma exercício dos cenários para investigação é muito “espessa” e simboliza um terreno imenso de possibilidades. Exercícios podem propiciar atividades de resolução de problemas, as quais podem se transformar em investigações matemáticas (em direção aos cenários para investigação), mesmo sendo muito diferentes de um trabalho de projetos.

Não é pretensão do autor oferecer uma classificação claramente determinada, mas “elaborar uma noção de ambientes de aprendizagem com vista a facilitar as discussões sobre mudanças na Educação Matemática” (SKOVSMOSE, 2008). Do mesmo modo, também não almeja determinar que um único ambiente de aprendizagem particular represente o objetivo último para a Educação Matemática, crítica ou não.

Nas palavras de Skovsmose (2008, p. 32):

Sustento que a educação matemática deve se mover entre os diferentes ambientes, tal como apresentado na matriz. Particularmente, não considero a ideia de abandonar por completo os exercícios na educação matemática. Poderia fazer sentido, por exemplo, após a grande corrida de cavalos, usar um período para “consolidar” o que os alunos trabalharam por meio de exercícios relacionados com a noção de probabilidade. É importante que alunos e professores, juntos, achem seus percursos entre os diferentes ambientes de aprendizagem.

Skovsmose (2010) apresentou o quadro a seguir no X Encontro Nacional de Educação Matemática, justamente para ilustrar a movimentação entre os diferentes ambientes, explicitada na citação acima.

### MOVIMENTO

	Paradigma do Exercício	Paradigma de Investigação
Referência à Matemática	(1)	(2)
Referência a uma situação imaginada	(3)	(4)
Referência a uma situação fora da Matemática	(5)	(6)

Quadro 3: Movimento.  
Fonte: Skovsmose (2010, p. 25).

É relevante acrescentar que outro conceito auxiliar nas percepções da presença da Matemática em sociedade, desenvolvido por Skovsmose (2001), é o de *matemacia*. Esse conceito busca aliar o desenvolvimento de habilidades de cálculos matemáticos à promoção da participação crítica dos alunos na sociedade. Participação essa que envolve a discussão de questões políticas, econômicas e ambientais, nas quais a Matemática serve como suporte ideológico. É um conjunto de competências de dimensões técnicas e sociopolítica.

A competência de refletir sobre o uso da Matemática e avaliá-la é denominada por Skovsmose (2001) como *conhecer reflexivo*. A reflexão é designada por ele como um entendimento sobre a Matemática. O conhecer reflexivo é um conceito que perpassa por muitos aspectos da Educação Matemática Crítica.

Ademais, o *Modelo de Cooperação Investigativa* (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010), assim como os outros conceitos discutidos até aqui, é também uma estratégia que permite ao professor constatar, por meio do diálogo, se o aluno refletiu e avaliou a presença da Matemática na sociedade. “É constituído por atos de comunicação entre professor e alunos, que podem favorecer aprendizagem de maneira peculiar” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p. 69). Os elementos reunidos no referido modelo são: estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar.

Os detalhes desse modelo<sup>7</sup> foram depreendidos de elementos de uma conversa entre professor e um grupo de alunos, ocorrida num cenário para investigação que pode ser enquadrado no tipo (4) – referência à semirrealidade (vide Quadro 2).



Figura 2: Modelo de Cooperação Investigativa.  
Fonte: Alrø e Skovsmose (2010, p. 69).

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa se desdobra na pergunta especificada nesta perspectiva teórica: *Que aspectos da Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose têm sido privilegiados por pesquisas brasileiras do período de 2007 a 2010 que tratam de aritmética dos anos iniciais do Ensino Fundamental?*

### 1.3 Fundamentação teórico-metodológica

A abordagem metodológica adotada neste estudo é de pesquisa qualitativa.

A expressão investigação qualitativa é utilizada por Bogdan e Biklen (1991) como um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que

<sup>7</sup> Alrø e Skovsmose (2010) afirmam que a noção de “modelo” é usada de forma neutra.

partilham determinadas características, tais como pesquisa documental, estudo de caso e etnografia. Nossa pesquisa atende a uma dessas estratégias, por se tratar de um estudo documental de caráter bibliográfico. Dessa forma, trata-se de um estudo bibliográfico qualitativo, como explicitado a seguir.

Minayo et al (1994) apontam que a *pesquisa bibliográfica* coloca frente a frente os desejos do pesquisador e dos autores envolvidos em seu horizonte de interesses. Trata-se de um confronto de natureza teórica que não ocorre diretamente entre o pesquisador e os atores sociais que estão vivenciando uma realidade peculiar dentro de um contexto histórico-social.

Oliveira (2007, p. 69) também reflete sobre a pesquisa bibliográfica, afirmando que é uma modalidade de estudo e análise de documentos de domínio científico, tais como livros, periódicos, enciclopédias, ensaios críticos, dicionários e artigos científicos,

[...] sem precisar recorrer diretamente aos fatos/fenômenos da realidade empírica [...]. O mais importante para quem faz a opção pela pesquisa bibliográfica é ter a certeza de que as fontes a serem pesquisadas já são reconhecidamente de domínio científico.

Vale observar que a Educação Matemática apresenta um significativo número de trabalhos e pesquisas com olhares variados. Por isso, compreendemos a importância das pesquisas do tipo “estado da arte” e “estado do conhecimento”, conforme elucida Ferreira (2002, p. 257):

Nos últimos quinze anos tem se produzido um conjunto significativo de pesquisas conhecidas pela denominação “estado da arte” ou “estado do conhecimento”. Definidas como de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado.

Como podemos depreender, esses tipos de pesquisa, tão necessárias à Educação Matemática, contribuem sobremaneira para o aperfeiçoamento do processo de evolução do conhecimento nessa área.

Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 103) destacam diferenças entre o estado da arte e a meta-análise qualitativa, situando-os como estudos bibliográficos:

Dentre os vários tipos de estudos bibliográficos ou documentos, podemos destacar [...]: a metanálise, os estudos do estado-da-arte [...].

A metanálise [qualitativa] é uma revisão sistemática de outras pesquisas, visando realizar uma avaliação crítica das mesmas e/ou produzir novos resultados ou sínteses a partir do confronto desses estudos transcendendo aqueles anteriormente obtidos. Os estudos de estado-da-arte, em contrapartida, tendem a ser mais históricos e procuram inventariar, sistematizar e avaliar a produção científica numa determinada área (ou tema) do conhecimento, buscando identificar tendências e descrever o estado do conhecimento de uma área ou de um tema de estudo.

De fato, os estudos meta-analíticos são mais comuns na literatura científica, nas áreas médica e agrícola. Esses estudos são, geralmente, de cunho quantitativo, com análises estatísticas.

Cabe notar que a pesquisa meta-analítica é ainda pouco frequente na área da Educação. Porém, os poucos estudos realizados nessa área são de natureza qualitativa, como Maranhão (2009), entre outros. Eles podem abarcar contextos sociais, que venham a se apresentar nas pesquisas meta-analisadas, conforme o seu *corpus* documental, mas não ocorrem diretamente entre pesquisador e atores sociais. Trata-se de um diálogo entre pesquisador e produto social, em um dado momento histórico-social.

Nesse quadro, resta destacar que a presente pesquisa pretende realizar uma:

[...] revisão sistemática de um conjunto de estudos já realizados, em torno de um mesmo tema ou problema de pesquisa, tentando extrair deles, mediante contraste e inter-relacionamento, outros resultados e sínteses, transcendendo aqueles anteriormente obtidos (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 71).

Tal transcendência apresenta-se, em primeiro plano, pelos conceitos teóricos explicitados nas pesquisas, e também por trazermos à luz contrastes e inter-relacionamentos, constituindo novos resultados.

Igualmente, esses resultados são por nós interpretados à luz dos fundamentos teóricos de Skovsmose (2001), assim como também elaboramos novas interpretações com base em outros referenciais teóricos que possam emergir, à medida que avançarem as descobertas nas análises.

## 1.4 Procedimentos

Os procedimentos desta pesquisa implicaram: (1) a constituição do *corpus* documental; (2) a organização do material, selecionando tópicos que propiciassem respostas aos questionamentos da pesquisa; (3) a sua interpretação, com base nas referências teóricas escolhidas; e (4) a evidência de contrastes e padrões relevantes entre as pesquisas investigadas, organizadas pelos tópicos teóricos.

Para constituir o *corpus* documental, realizamos buscas, no Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), de dissertações ou teses, em âmbito nacional, sobre a Educação Matemática Crítica. No campo Assunto, registramos a expressão “Educação Matemática Crítica” e obtivemos 262 trabalhos. Como o nosso intuito é selecionar as pesquisas dos anos de 2007 a 2010, passamos a utilizar o recurso Ano Base disponibilizado no sítio<sup>8</sup>.

Desse modo, chegamos aos resultados obtidos nos quadros apresentados a seguir.

Nível	Ano	Quantidade
MESTRADO	2007	17
	2008	25
	2009	24
	2010	24
<b>Total</b>		90

Quadro 4: Número de dissertações encontradas por ano.  
Fonte: CAPES (2010-2011).

<sup>8</sup> Escolhemos esse período, pois, conforme explicitado anteriormente, Soares (2008), por meio de um estado da arte, realizou um mapeamento, sintetizando os principais elementos e evidenciando tendências e lacunas dos pressupostos da EMC, no período de 2000 a 2006.

Nível	Ano	Quantidade
DOUTORADO	2007	8
	2008	6
	2009	9
	2010	4
<b>Total</b>		<b>27</b>

Quadro 5: Número de teses encontradas por ano.  
Fonte: CAPES (2010-2011).

Após o resultado da primeira busca, fizemos a leitura dos resumos das 117 pesquisas apontadas pelo sítio.

Perseguindo o nosso objetivo, *investigar que aspectos da Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose têm sido privilegiados por pesquisas brasileiras do período de 2007 a 2010 que tratam de aritmética dos anos iniciais do Ensino Fundamental*, procedemos a afunilamentos sucessivos, evidenciados nos apêndices deste trabalho.

Relatados esses afunilamentos, realizados após a leitura dos resumos, apontamos, a seguir, os critérios de seleção dos 117 trabalhos localizados inicialmente, pensados por nós, e que definiram a escolha das três pesquisas meta-analisadas nesta investigação:

- *Apêndice A*: dissertações ou teses encontradas, de cujo resumo constam as expressões “Educação Matemática Crítica” e/ou “Ole Skovsmose”, selecionando 23 pesquisas;
- *Apêndice B*: dissertações ou teses encontradas que apresentam como quadro teórico a Educação Matemática Crítica, encontrando, novamente, as mesmas 23 pesquisas;
- *Apêndice C*: dissertações encontradas que apresentam como quadro teórico a Educação Matemática Crítica e que tratam dos conteúdos da aritmética dos anos iniciais, definindo os três trabalhos meta-analisados nesta pesquisa.

Nosso critério de seleção fez com que restassem apenas três pesquisas. Esse número atende ao próprio caráter desta modalidade de pesquisa, que é *transcender* por confronto os trabalhos meta-analisados.

A análise é refletida a partir das interpretações, dos contrastes e dos padrões que decidimos fazer por meio da análise de conteúdo, que é claramente comprometida com o olhar do pesquisador. Portanto, a meta-análise se dá no confronto entre os princípios teóricos do presente estudo e o que é descoberto nas análises, num movimento constante.

Buscamos também meta-analisar trechos que explicitam a importância dada à Matemática, especialmente aos assuntos aritméticos, relacionando-os à Educação Matemática Crítica.

Laville e Dionne (1999, p. 214) definem que o procedimento metodológico da análise de conteúdo “consiste em desmontar a estrutura e os elementos desse conteúdo para esclarecer suas diferenças e características e extrair sua significação”.

Dessa maneira, cumpre determinar unidades de análise portadoras de sentido em relação ao material analisado e às intenções de pesquisa.

As unidades de análise serão [...] palavras, expressões, frases ou enunciados de palavras que se referem a temas, mas esses elementos, em vez de serem enumerados ou medidos, serão vistos em função de sua situação no conteúdo, em função do conjunto dos outros elementos aos quais vêm-se ligados e que lhes fixam o sentido e o valor [...] (LAVILLE; DIONNE, 1999, p. 216 e 218).

As unidades de análise escolhidas estão relacionadas ao nosso quadro teórico e, por isso, dão sentido a ele. Numa segunda instância, focalizamos as unidades analíticas relativas à aritmética, mantendo em mente as contribuições pela transcendência.

A modalidade de análise e interpretação adotada é a de *emparelhamento*, que consiste em associar os dados recolhidos a um modelo teórico com a finalidade de compará-los (LAVILLE; DIONNE, 1999). Assim sendo, trata-se de uma análise de conteúdo por emparelhamento por meio do confronto com a teoria.

## **2 BREVE APRESENTAÇÃO DAS PESQUISAS SELECIONADAS**

Em uma breve apresentação, iniciamos, neste capítulo, a análise dos trabalhos selecionados para a construção da nossa meta-análise qualitativa.

Pretendemos situar o leitor, destacando os seguintes aspectos de tais pesquisas: objetivo, metodologia e/ou procedimentos metodológicos, referencial teórico, conclusão, sugestão de ensino e/ou sugestão de pesquisa e referências bibliográficas por nós apontadas.

Deixamos para a meta-análise qualitativa o detalhamento e a discussão dos sentidos atribuídos aos termos científicos, exemplificando os aspectos teóricos.

### **2.1 O desenvolvimento da Matemática no trabalho com projetos (BIOTTO FILHO, 2008)**

Denival Biotto Filho publicou sua dissertação de Mestrado em Educação Matemática, cujo título é “O desenvolvimento da Matemática no trabalho com projetos”, no ano de 2008, na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, em Rio Claro, São Paulo.

Em seu trabalho, Biotto Filho (2008) tratou do “conceito de *matemacia*” da Educação Matemática Crítica (SKOVSMOSE, 2001), também abordado no quadro teórico desta pesquisa, focalizando a dimensão sociopolítica da Matemática. O autor objetivou “investigar as possibilidades do trabalho com projetos de (1) proporcionar reflexões sociais e políticas e (2) entender como a Matemática se faz presente nesse processo de reflexão” (BIOTTO FILHO, 2008, p. 8).

O projeto Planejamento Urbano foi o cenário escolhido para a coleta de dados. Desenvolvido fora do contexto escolar, contou com a participação de 12 jovens e um grupo de orientadores formado por pesquisadores em Educação Matemática e da área de Geografia, especialistas em Administração Urbana.

O tema do projeto foi explorado por meio de jogos simuladores de tabuleiro e eletrônicos, bem como pela investigação das situações problemáticas na cidade de Rio Claro.

Como referencial teórico, o autor focalizou, em seus estudos, um dos conceitos da Educação Matemática Crítica, a *matemacia*, buscando estabelecer relações ao trabalho com projetos.

Biotto Filho (2008) acredita que essa modalidade educativa promove o desenvolvimento da dimensão sociopolítica da *matemacia* e, conseqüentemente, a reflexão sobre o papel da Matemática em questões sociopolíticas. Nesse sentido, compreende que “a proposta de trabalho com projetos é um meio de viabilizar uma perspectiva de Educação Matemática Crítica” (BIOTTO FILHO, 2008, p. 18).

O pesquisador concluiu que o projeto Planejamento Urbano proporcionou muitas possibilidades para o desenvolvimento da dimensão sociopolítica da *matemacia*: (1) ampliando a compreensão dos participantes sobre o planejamento urbano; (2) conscientizando acerca da complexidade dos problemas urbanos explorados e do tipo de cidade em que vivem; (3) possibilitando a compreensão de que nem sempre a necessidade vai ser o fator principal que configurará a tomada de decisões em uma cidade.

Enfim, os participantes desse projeto passaram a encarar a Matemática como um auxílio para o poder de argumentação, para a compreensão de uma situação, para tomada de decisão e para o planejamento da ação.

Como sugestão de ensino, Biotto Filho (2008) propôs que professores se arrisquem, aproximando-se de uma zona de risco, desenvolvendo um trabalho com projetos. O autor lembrou, ainda, que “certos momentos de um projeto podem ser considerados inovadores e outros podem ter um caráter tradicional” (BIOTTO FILHO, 2008, p. 95).

Para finalizar o seu estudo, Biotto Filho (2008, p. 96) considerou

[...] a necessidade de pesquisas que se voltem mais para a proposta e avancem na direção de proporcionar aos estudantes o engajamento em projetos coletivos, em particular, os que tirem vantagens dos meios de comunicação eletrônica, permitindo novas possibilidades de comunicação, interação e parceria a serem explorados.

### **2.1.1 Referências bibliográficas**

Destacamos as seguintes referências, no trabalho de Biotto Filho (2008), tratadas por nós nesta apresentação:

- SKOVSMOSE, Ole. **Educação crítica**: incerteza, matemática, responsabilidade. São Paulo: Cortez, 2007;
- SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. 3. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

### **2.2 Estudos do desenvolvimento de competências críticas e reflexivas a partir de uma Unidade de Aprendizagem em aulas de Matemática (LIPP, 2009)**

Thaís Helena Petry Lipp defendeu sua dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, cujo título é “Estudo do desenvolvimento de competências críticas e reflexivas a partir de uma Unidade de Aprendizagem em aulas de Matemática”, no ano de 2009, na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre.

Em sua pesquisa, Lipp (2009) objetivou compreender o processo de desenvolvimento da criticidade dos alunos por meio das atividades de uma Unidade de Aprendizagem (UA) de Matemática sobre o uso do álcool na adolescência.

A coleta de dados aconteceu em sala de aula, ao longo do desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem de Matemática. Fizeram parte dos dados os registros do diário de pesquisa, os questionários aplicados, as produções dos alunos ao longo da UA e a entrevista realizada com os mesmos após o término das atividades propostas. Lipp (2009) utilizou a Análise Textual Discursiva desenvolvida por Moraes e Galiuzzi, para avaliar os dados.

Com o intuito de contemplar os objetivos propostos, a autora fundamentou-se nos aspectos teóricos relativos à Educação Matemática, à Educação Matemática Crítica e à Unidade de Aprendizagem, assim como suas inter-relações.

De acordo com Lipp (2009, p. 77),

[...] a pesquisa permite concluir que há condições para o desenvolvimento de um pensar crítico e reflexivo em aulas de Matemática, quando se promovem práticas pedagógicas contextualizadas, nas quais os alunos confrontam-se problemas pessoais ou sociais, sendo motivados a encontrar respostas ou soluções para os mesmos, possibilitando reconhecer-se como sujeitos de sua aprendizagem e como cidadãos. Utilizar a Matemática e preocupar-se com sua aprendizagem torna-se uma atitude de responsabilidade, de compromisso, na qual o sujeito se reconhece como cidadão consciente de seus direitos e deveres.

Como sugestão de pesquisa, num estudo futuro, Lipp (2009) propôs a complementação do problema por meio de percepções e observações de outros educadores frente ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática, a fim de promover uma aprendizagem mais crítica e reflexiva.

### **2.2.1 Referências bibliográficas**

Selecionamos as referências a seguir, na pesquisa de Lipp (2009), tratadas por nós nesta apresentação:

- MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. da UNIJUÍ, 2007;
- SKOVSMOSE, Ole. **Educação crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. São Paulo: Cortez, 2007;
- SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. 3. ed. Campinas, SP: Papirus, 2001.

## 2.3 Escolas, educação matemática e cultura juvenil (BORGES, 2009)

Maria Elizabeth de Oliveira Borges defendeu sua dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, cujo título é “Escolas, educação matemática e cultura juvenil”, no ano de 2009, na Universidade Cruzeiro do Sul, em São Paulo.

Borges (2009) buscou compreender as atitudes, as motivações e os valores de alunos adolescentes em aulas de Matemática, em suas relações com a dinâmica escolar e com o universo cultural.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa de cunho etnográfico, por meio da observação e realização de grupos focais com os sujeitos da pesquisa, para auxiliar na compreensão e na interpretação do fenômeno estudado.

O quadro teórico guiou-se pela abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e pela Educação Matemática Crítica proposta por Ole Skovsmose, bem como por estudiosos que se pautam nessa perspectiva, como Acevedo Dias, Vásquez Alonso, Manassero Mas, Chassot, Guazzelli e Von Linsingen.

### 2.3.1 Referências bibliográficas

Apontamos as seguintes referências, na dissertação de Borges (2009), tratadas por nós nesta apresentação:

- ACEVEDO DIAS, J. A.; VÁSQUEZ ALONSO, Á.; MANASSERO MAS, M. A. **El movimiento ciencia-tecnología-sociedad y la enseñanza de las ciencias**. 2002. Disponível em: <<http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo13.htm>>. Acesso em: 20 dez. 2008;
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2008;

- GUAZZELLI, I. R. B. Juventude, políticas sociais, contrapoder e resistências. In: KOGA, D. et al. **Cidades e questões sociais**. São Paulo: Andross, 2008. p. 129-156;
- SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. 3. ed. Campinas, SP: Papirus, 2001;
- VÁSQUEZ ALONSO, A.; MANASSERO MAS, M. A. Em defesa das atitudes e emoções em ciências da educação (I): provas e argumentos generales. **Revista Eureka sobre Educação e Popularização da Ciência**. 2007. Disponível em: <[http://www.apaceureka.org/revista/Volumen4/Numero\\_4\\_2/Vazquez\\_Manassero\\_2007.pdf](http://www.apaceureka.org/revista/Volumen4/Numero_4_2/Vazquez_Manassero_2007.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2008;
- VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. esp., nov. 2007. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewPDFInterstitial/150/108>>. Acesso em: 16 dez. 2008.

### 3 META-ANÁLISE QUALITATIVA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA DE OLE SKOVSMOSE

Neste capítulo, apresentamos a meta-análise qualitativa no formato de um texto comparativo e elucidativo das partes teóricas relevantes contidas nas pesquisas selecionadas<sup>9</sup> para esta investigação, com exemplos de trechos significativos, ilustrando as nossas reflexões sobre os aspectos teóricos.

Propomos um diálogo entre as pesquisas meta-analisadas, evidenciando convergências e divergências entre elas e a Educação Matemática Crítica, de Ole Skovsmose, na intenção de ampliarmos as discussões propostas pelos autores envolvidos – Biotto Filho (2008), Lipp (2009) e Borges (2009).

Denival Biotto Filho (2008) lança como mote, em sua pesquisa, o conceito de *matemacia* proposto por Skovsmose (2001), que o compreende como a competência de lidar com as noções matemáticas, aplicar essas noções em diferentes contextos e refletir sobre essas aplicações. Biotto Filho (2008, p. 14) afirma que,

Inspirado por Paulo Freire e Ubiratan D'Ambrosio, Skovsmose (2001) entende *matemacia* como um conjunto de competências, que dividiremos em duas dimensões: técnica e sociopolítica. A dimensão técnica da *matemacia* envolve a habilidade de lidar com noções matemáticas, como reproduzir teoremas, demonstrações, dominar e construir algoritmos, conteúdos e raciocínios matemáticos. A dimensão sociopolítica da *matemacia* envolve aplicar tais noções em diferentes contextos e refletir sobre tais aplicações, avaliando o uso que se faz da Matemática. Caso a aplicação da Matemática não seja acompanhada de uma reflexão sobre suas implicações, então esta pode ser entendida estando associada a uma dimensão exclusivamente técnica.

Desse modo, para desenvolver a *matemacia*, Biotto Filho (2008) propõe o projeto Planejamento Urbano, num contexto real de cenário para investigação.

Complementamos as afirmativas de Biotto Filho (2008) sobre a *matemacia*, lançando a distinção proposta por Skovsmose (2001) entre três tipos de conhecer para os quais a Educação Matemática pode ser orientada, já que tal relação não foi apresentada na pesquisa do autor. São eles: (1) o conhecer matemático, que se refere às habilidades matemáticas e está marcadamente presente na Educação

---

<sup>9</sup> Ver critérios de seleção no Capítulo 2.

Matemática Tradicional; (2) o conhecer tecnológico, que se relaciona com a capacidade de aplicar a Matemática e de construir modelos; (3) o conhecer reflexivo, que se volta para a competência de refletir sobre a utilização da Matemática e sua avaliação.

Acreditamos nessa complementação, visto que a *matemacia* é composta por tipos de conhecer e, para alcançar o seu desenvolvimento, Skovsmose (2001) destaca a importância do conhecer reflexivo. A ideia de uma Educação Matemática promotora do desenvolvimento de competências que permitam compreender e questionar decisões de um ponto de vista social e político perpassa pelo desenvolvimento do conhecer reflexivo, possibilitando à *matemacia* uma dimensão crítica.

Quando adotamos um posicionamento crítico, naturalmente examinamos as práticas sociais nas relações com os contextos sociopolíticos e histórico-culturais. Logo, a *matemacia* pode constituir uma ferramenta para a ação, traduzida em competências que fazem parte do dia a dia das pessoas, contribuindo para a superação do problema da marginalidade (SAVIANI, 2003), apresentado no primeiro capítulo desta pesquisa.

Constatamos que, assim como Biotto Filho (2008), Borges (2009) também compartilha essas ideias de Skovsmose (2001), como destacamos no trecho a seguir:

“Skovsmose (2001, p. 59) enfatiza que para haver a possibilidade de desenvolver a competência crítica junto aos educandos, é necessário proporcionar uma alfabetização matemática. Nesse sentido, a educação matemática pode ser orientada por três tipos diferentes de conhecimento: o conhecer matemático; o conhecer tecnológico e o conhecer reflexivo. [...] A alfabetização matemática, segundo Skovsmose (2001, p. 87-88), também tenta desenvolver competências: ‘matemática, tecnológica e reflexiva’. Isso significa que a matemática tem que ser desenvolvida para aplicações na sociedade.”

Quadro 6: Trecho do trabalho de Borges (2009).  
Fonte: Borges (2009, p. 26-27).

Outro conceito da EMC muito tratado na pesquisa de Biotto Filho (2008) é o de *cenários para investigação*<sup>10</sup>, que se relaciona aos ambientes de aprendizagem (SKOVSMOSE, 2008) percorridos pelo projeto Planejamento Urbano.

Para Skovmose (2008), cenário para investigação é um ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação, convidando os alunos a formularem questões e procurarem explicações.

Tal contexto demonstra a importância da Educação Matemática Crítica na formação dos alunos, não apenas para instrumentalizá-los matematicamente, mas para fazê-los refletir sobre a presença da Matemática na sociedade, colaborando para a construção de uma coletividade mais justa e democrática.

Como já explanamos anteriormente, em seus estudos a respeito dos ambientes de aprendizagem, Skovsmose (2008) passou a distinguir seis modelos que são obtidos por meio da combinação das referências: Matemática Pura, Semirrealidade e Realidade. Cada uma dessas referências foram combinadas com os paradigmas das práticas das salas de aula: exercícios ou cenários para investigação.

Biotto Filho (2008, p. 87) afirma que “para Skovsmose (2008), caminhar por tais ambientes pode proporcionar reflexões sobre a maneira que a Matemática opera enquanto parte da sociedade”.

Ampliamos a afirmação de Biotto Filho (2008) recorrendo a Alrø e Skovsmose (2010), que explicitam a influência desses paradigmas para a Educação Matemática, bem como esclarecem o papel que a Matemática desempenha na sociedade. Para os autores, o paradigma do exercício

[...] tem grande influência na Educação Matemática no que diz respeito à organização das aulas, aos padrões de comunicação entre professor e alunos, bem como ao papel que a Matemática desempenha na sociedade como um todo, por exemplo, com **função fiscalizadora** (exercícios matemáticos encaixam-se perfeitamente em processos de seleção) (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p. 52, grifo nosso).

Já os cenários para investigação são caracterizados por um alto grau de referências a situações da vida real. Os alunos aprendem a *posicionarem-se*, levantando ideias e pontos de vistas, e construindo argumentos não como verdades

---

<sup>10</sup> Rever Quadro 2, p. 19.

absolutas, mas como algo que possa ser examinado. Assim, o papel que desempenharão na sociedade será mais atuante e consciente.

Cabe, aqui, ampliarmos a discussão proposta por Biotto Filho (2008), estabelecendo, explicitamente, a relação entre a *matemacia* e os *cenários para investigação*.

Conforme Skovsmose (2008), o paradigma do exercício é um modelo de prática em sala de aula que se enquadra na Educação Matemática Tradicional. Nesse paradigma, os alunos usam apenas papel e lápis na resolução dos exercícios, que são formulados por uma autoridade exterior à sala de aula: o livro didático. A premissa central é que existe apenas uma resposta correta e, ainda, a justificativa da relevância dos exercícios não é contemplada.

Logo, cabe a constatação de um dos grupos focais trazidos pela pesquisa de Borges (2009) que ilustra o parágrafo acima. Em sua pesquisa, a autora trata da relação dos alunos com a Matemática, sobretudo para aspectos atitudinais.

“(Larissa) Eu gosto da matemática, mas na hora de fazer, eu não entendo, não consigo guardar como se faz.

[...]

(Wallace) Mudaram as regras, agora a gente tem o caderno<sup>11</sup> usado pelo professor, para aprender, e é um de cada vez. Assim a gente tem pouco tempo para aprender.

[...]

(Wallace) Ano passado era bom porque não tinha esse caderno que os professores falam que a Secretaria da Educação mandou. Agora nem dá tempo da gente aprender e já tem que ir para outro conteúdo, porque o professor tem que continuar com a matéria. É muita pressão.”

Quadro 7: Trecho do trabalho de Borges (2009).  
Fonte: Borges (2009, p. 77 e 79).

Borges (2009) ainda justifica a segunda fala de Wallace, explicitando por que “o ano passado era bem melhor”, como vemos no trecho a seguir.

<sup>11</sup> Caderno do professor. Material fornecido pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEESP), com os conteúdos que devem ser trabalhados por bimestre.

“Também demonstraram que não tinham experiência com a matemática que não estivesse em um livro ou com a matemática contextualizada. Os alunos estavam acostumados a utilizar o livro de matemática para realizar as atividades durante as aulas. O livro, também fornecido pela SEESP, trazia no final do volume respostas dos exercícios propostos, o que possibilitava aos alunos copiarem a solução sem uma aprendizagem real do conteúdo.”

Quadro 8: Trecho do trabalho de Borges (2009).  
Fonte: Borges (2009, p. 90).

Fica evidente a influência do livro didático determinando o processo de aprendizagem e a relação dos alunos com a Matemática. Nesse caso, o livro didático desempenha o papel de autoridade exterior à sala de aula, condicionando o trabalho pedagógico dos professores e a aprendizagem dos alunos: acrítica.

Outra evidência é a não valorização da *matemacia* em sua dimensão sociopolítica, que envolve aplicar as noções matemáticas em diferentes contextos e refletir sobre tais aplicações, avaliando o uso que se faz da Matemática.

Portanto, o paradigma do exercício pode ser contraposto a uma abordagem de investigação, que pode tomar muitas formas (resolução de problemas, proposição de problemas<sup>12</sup>, abordagens temáticas, trabalho com projetos etc.). Uma delas é proposta por Biotto Filho (2008), com o projeto Planejamento Urbano. Tal projeto difere-se do paradigma do exercício, já que se desenvolve num ambiente que oferece recursos para fazer investigações<sup>13</sup>. Um ambiente de investigação está intimamente ligado à Educação Matemática Crítica.

Vale notar que uma das preocupações da Educação Matemática Crítica é o próprio desenvolvimento da *matemacia* e, para que o seu desenvolvimento ocorra, Skovsmose (2001) propõe que as situações de aprendizagem matemática aconteçam por meio de um cenário para investigação.

Os ambientes de aprendizagem de um cenário para investigação dão suporte a um trabalho investigativo, envolto por problematizações, e, por isso, atendem à perspectiva da Educação Matemática Crítica. Os alunos são convidados pelo professor a formularem questões e procurarem explicações.

<sup>12</sup> Skovsmose (2010) afirma que o termo original, em Inglês, é *problem posing*.

<sup>13</sup> Para mais detalhes sobre as possibilidades de investigação do projeto Planejamento Urbano, ver Biotto Filho (2008).

O exemplo a seguir traz a atividade “Jogo de tabuleiro” (BIOTTO FILHO, 2008), cujo objetivo é resolver uma “situação-problema”, incentivando a participação dos alunos na política municipal.

“No primeiro encontro, foram formados três grupos a fim de explorar o jogo de tabuleiro. Após isso, os participantes foram convidados a falar sobre os planos de ações que os grupos desenvolveram para tentar resolver o problema da falta de vagas na escola, apresentada no jogo.”

Quadro 9: Trecho do trabalho de Biotto Filho (2008).  
Fonte: Biotto Filho (2008, p. 59, grifo nosso).

Dessa maneira, aceitando o convite para perseguir estratégias de resoluções dos problemas, os alunos assumem a responsabilidade pelo processo de aprendizagem. Materiais manipuláveis e novas tecnologias nas situações de aprendizagem auxiliam esse processo.

Conseqüentemente, os estudantes desenvolvem a competência de lidar com as noções matemáticas, aplicando essas noções em diferentes contextos e, refletindo sobre essas aplicações, as avaliam.

Assim, no cenário para investigação proposto pelo projeto Planejamento Urbano (BIOTTO FILHO, 2008), desenvolveu-se a *matemacia*, já que, além de possibilitar a aplicação matemática nesse contexto, refletiu-se sobre essa aplicação e sobre as suas implicações.

Já em Borges (2009), constatamos, por meio do registro das entrevistas dos alunos e dos relatos da própria autora, que a escola pesquisada não desenvolveu atividades propostas em cenário para investigação, e isso refletiu na postura de estudante dos alunos, como vemos no quadro a seguir.

“[...] descobri as deficiências que eles traziam de séries anteriores, mas junto a isso também apresentavam falta de vontade em aprender ou estudar. [...] Tinha sempre que interromper o atendimento que estava dando para chamar a atenção [...] geralmente, estavam conversando, não porque houvessem terminado as atividades ou por terem dúvidas, mas por não se preocuparem com o aprendizado.”

Quadro 10: Trecho do trabalho de Borges (2009).  
Fonte: Borges (2009, p. 38-39).

Alguns questionamentos sobre esse tipo de postura apresentam-se ao longo da pesquisa de Borges (2009). *Por que os alunos não se envolvem nas atividades propostas? Por que não consideram importante estudar?*

Notadamente, Borges (2009) preocupa-se em superar tais questionamentos, como vemos abaixo.

“A partir da análise dos resultados do SARESP-2007<sup>14</sup>, já apresentados anteriormente, procurei caminhos que me auxiliassem na retomada de conteúdos que poderiam ajudar meus alunos. Mas, a questão não era somente retomar conteúdos de uma forma tradicional, e sim contemplar as sugestões de Acevedo (2004) para encontrar caminhos que levassem os alunos a se interessarem pela matemática, ou caminhos que demonstrassem que a matemática poderia ser relacionada às suas vidas, fazer com que eles participassem das aulas de modo crítico, que questionassem resultados e também dessem opiniões sobre como resolver determinados problemas.”

Quadro 11: Trecho do trabalho de Borges (2009).  
Fonte: Borges (2009, p. 91).

Ampliando as citadas sugestões de Acevedo, lançamos a Educação Matemática Crítica proposta por Ole Skovsmose, por meio do paradigma cenários para investigação, uma proposta de ação que viabiliza a mudança de atitude em relação à Matemática, ambicionada por Borges (2009) e não citada em sua pesquisa, considerando que, para a autora,

“As atitudes são formas dos alunos vivenciarem o processo educacional que não se reduzem à questão cognitiva e estão relacionadas a um leque mais abrangente de realidades subjetivas como os afetos, os desejos, as expectativas e propostas de ação.”

Quadro 12: Trecho do trabalho de Borges (2009).  
Fonte: Borges (2009, p. 91).

Propostas de ação que, como já mencionamos anteriormente, envolvem um convite à participação. Percebemos que, em Borges (2009), na escola pesquisada, os alunos não vivenciam o processo educacional, como versa o paradigma cenários para investigação, assim como o Modelo de Cooperação Investigativa, de Alrø e Skovsmose (2010), e, por isso, apresentam grande desinteresse. Diferentemente do

<sup>14</sup> Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo-2007.

que é apresentado por Biotto Filho (2008), em seu projeto Planejamento Urbano, que está permeado por esses paradigmas.

Ao contrário de Biotto Filho (2008), Lipp (2009), que investigou o processo de desenvolvimento da criticidade dos alunos a partir das atividades sugeridas em uma Unidade de Aprendizagem de Matemática, não explicitou a fundamentação da UA a partir do conceito de cenário para investigação, conforme promovido por Skovsmose (2001). Lipp (2009) refere-se brevemente a esse conceito, justificando o envolvimento dos alunos na UA, como segue.

“Para o autor Skovsmose (2001), ao envolverem-se em cenários de investigação, os alunos tornam-se sujeitos da aprendizagem, sendo convidados a refletirem sobre questões e problemas. Uma educação, para ser crítica, tem a tendência pragmática orientada a problemas, porém, é essencial que estes se relacionem com situações ou conflitos sociais fundamentais.”

Quadro 13: Trecho do trabalho de Lipp (2009).  
Fonte: Lipp (2009, p. 54).

Entendemos que tal conceito esteja intimamente relacionado à sua pesquisa, e, assim, pretendemos estreitar essa relação. Afirmamos isso, já que Lipp (2009) expõe expressões que negam o paradigma do exercício e voltam-se para referência da realidade proposta por Skovsmose (2001) em ambientes de aprendizagem, no paradigma cenário para investigação, como apresentado abaixo.

“Na maioria das vezes, alguns conteúdos matemáticos são aprendidos fora de um contexto significativo, sem muita valorização das suas aplicações reais, tornando-se uma aprendizagem que recai na capacidade de domínio do algoritmo, tornando-se mais uma sistematização do cálculo”.

Quadro 14: Trecho do trabalho de Lipp (2009).  
Fonte: Lipp (2009, p. 54).

Relacionamos esse trecho de Lipp (2009) às características dos ambientes (1) e (3) do paradigma exercício (vide Quadro 2), que geralmente apresentam uma situação artificial, situando-se numa semirrealidade. Nos exercícios sugeridos por esses ambientes, a semirrealidade está completamente descrita no texto da questão. Nada que permeie o contexto dessa semirrealidade é relevante para o propósito da resolução do exercício. A única intenção é resolvê-lo. Apenas os dados

numéricos exatos são relevantes. Assim, é mantida a regra de que “*uma-e-somente-uma-resposta-está-correta*”.

Em verdade, Alrø e Skovsmose (2010) afirmam que é fácil encontrarmos exemplos de exercícios que não fazem referência a semirrealidades, mas somente a entidades matemáticas puras. Nesse caso, apresentam enunciados imperativos, como “resolva”, “reduza”, “construa” etc.

Parece-nos clara a inter-relação, não explicitada por Lipp (2009), entre a perspectiva da UA e o paradigma cenários para investigação, quando busca abandonar o paradigma do exercício para entrar em um ambiente de aprendizagem diferente.

“À medida que os alunos propõem um problema de pesquisa pertinente ao contexto atual da sociedade, cria-se um ambiente de ensino e aprendizagem no qual é valorizada a formação de sujeitos mais participativos e conscientes das questões sociais.”

Quadro 15: Trecho do trabalho de Lipp (2009).  
Fonte: Lipp (2009, p. 62).

Cenários para investigação são, por natureza, abertos, e podem substituir exercícios. A Unidade de Aprendizagem sugerida por Lipp (2009) está caracterizada por um alto grau de referência à situação da vida real.

Apresentamos, em seguida, no Quadro 16, uma síntese de cada etapa realizada ao longo da Unidade de Aprendizagem, presente na pesquisa de Lipp (2009), a fim de estabelecer essa relação, apontando quais ambientes foram percorridos.

<b>Atividade</b>	<b>Procedimentos</b>
<b>1. Definição do tema a ser pesquisado</b>	Debate, eleição sobre o tema de maior interesse para pesquisa.
<b>2. Conhecimentos prévios sobre o tema o consumo do álcool na adolescência</b>	Os alunos discutiram sobre comercial da ABAP . Após, os alunos debateram e apresentaram perguntas sobre o que gostariam de saber acerca do consumo de bebidas alcoólicas na adolescência.
<b>3. Definição de esquema com os temas sobre consumo do álcool, derivados das perguntas.</b>	A partir dos questionamentos estabeleceram-se quais os aspectos mais relevantes para aprofundamento teórico, em relação ao consumo do álcool.
<b>4. Formação de grupos</b>	Organização da turma em pequenos grupos. Aprofundamento teórico, leitura de textos, pesquisas via Internet, confecção de material para apresentação na turma.
<b>5. Questões para pesquisa</b>	Após todas as apresentações, leituras, debates, os alunos definiram as questões relevantes para serem pesquisadas no contexto escolar.
<b>6. Aplicação da pesquisa</b>	A turma foi organizada em quatro grupos, sendo cada grupo responsável por aplicar o questionário em uma série, além de justificar e explicar a pesquisa.
<b>7. Tabulação e análise dos resultados</b>	Aprendizagem dos conceitos matemáticos e da linguagem gráfica, necessária para a compreensão dos resultados. Utilização de computador pra confecção gráfica.
<b>8. Orientação para a comunicação dos resultados</b>	Definições dos resultados mais relevantes para serem apresentados na escola. Definição sobre a forma de comunicação dos resultados, bem como, a importância de orientação sobre essa comunicação.
<b>9. Apresentação dos resultados da pesquisa</b>	Exposição do trabalho em Feira Multicultural da escola, para toda a comunidade escolar. Elaboração de textos, contendo as principais informações sobre a pesquisa e os resultados.
<b>10. Questionário ao final da UA</b>	Os alunos responderam a um questionário com questões pertinentes a todo trabalho.
<b>11. Entrevista Final</b>	Três alunos responderam a uma entrevista gravada sobre a sua participação na UA.

Quadro 16: Síntese das atividades da Unidade de Aprendizagem “O uso de álcool na adolescência”.  
Fonte: Lipp (2009, p. 47).

Analisando o quadro acima, parece-nos evidente, na atividade 1, a intenção da autora em promover um convite à participação para a Unidade de Aprendizagem. Confirmamos tal evidência em Alrø e Skovsmose (2010, p. 58):

Um cenário serve como um convite para que os alunos se envolvam em um processo de investigação. Contudo, um cenário somente se torna acessível se os alunos de fato aceitam o convite. As possibilidades de participar de um cenário para investigação dependem da qualidade das relações.

Percebe-se que o convite não foi apresentado na forma de tarefas claras, mas não há dúvidas de que os alunos o aceitaram, quando observamos a atividade 2 (Quadro 16), em que eles apresentam questões sobre o que gostariam de saber acerca do consumo de bebidas alcoólicas na adolescência.

Nesse momento, os alunos aproximaram-se dos possíveis propósitos da atividade e assumiram a responsabilidade e a propriedade do processo de investigação, assim como também ocorreu em Biotto Filho (2008).

“[...] esta fase de pesquisa dos participantes envolveu uma investigação de temas relacionados ao planejamento urbano de Rio Claro. Primeiramente, os participantes se organizaram em grupos, de quatro integrantes cada, e definiram temas e métodos de pesquisa. Isso abrangeu um período de cinco semanas e os grupos se reuniam na casa de um de seus integrantes ou em outros locais apropriados. Nessa etapa do trabalho, os grupos iniciaram a escrita de um plano de pesquisa contendo: uma introdução definindo o tema, o objetivo da pesquisa e os métodos para a sua realização.”

Quadro 17: Trecho do trabalho de Biotto Filho (2008).  
Fonte: Biotto Filho (2008, p. 47).

Nas atividades 3, 4 e 5 (Quadro 16), os alunos tornam-se protagonistas do processo de aprendizagem. Confirmamos que essa é uma atitude promovida por Alrø e Skovsmose (2010), quando afirmam que um processo investigativo não pode ser uma atividade compulsória, pois pressupõe o envolvimento dos participantes. As determinações não acontecem de antemão, o que é constatado na atividade 5. Nesse momento da UA, os alunos definem as questões relevantes para serem pesquisadas no contexto escolar, confirmando as afirmativas desse autor.

Na atividade 6 (Quadro 16), consideramos que o nível de atividade dos alunos no processo torna-se ainda mais evidente, numa combinação de aprendizagens proposta por Alrø e Skovsmose (2010): aprendizagem como investigação e aprendizagem como ação.

A atividade 7 (Quadro 16), por sua vez, promove o ambiente (6) de cenários para investigação (vide Quadro 2). Por meio da tabulação e da análise dos

resultados (referentes à realidade), os alunos entram em contato com os conceitos matemáticos e de linguagem gráfica. Compreendemos que essa atividade possibilitou a reflexão sobre a utilização da Matemática e sua avaliação, bem como desenvolveu o conhecer reflexivo, já esclarecido nesta pesquisa.

Cabe acrescentar que também identificamos aspectos da *cooperação investigativa*, na pesquisa de Lipp (2009).

Conforme explicitado no Capítulo 1, o *Modelo de Cooperação Investigativa* “é constituído por atos de comunicação entre professor e alunos, que podem favorecer a aprendizagem de maneira peculiar” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p. 69). Os detalhes desse modelo foram apreendidos de elementos de uma conversa entre professor e um grupo de alunos, ocorrida num cenário para investigação que pode ser enquadrado no tipo (4) – referência a semirrealidade (conforme Quadro 2) –, ambiente também atingido pelo projeto Planejamento Urbano de Biotto Filho (2008).

Os elementos reunidos nesse modelo são: estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar<sup>15</sup>. E, Alrø e Skovsmose (2010) definem a escuta ativa como a sua característica básica.

Nas atividades 1-7 sugeridas por Lipp (2009) (Quadro 16), localizamos, assim como em Biotto Filho (2008), conceitos do Modelo de Cooperação Investigativa, como estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se e pensar alto.

Já as atividades 8-10 (Quadro 16) dão continuidade a esse modelo, promovendo conceitos como reformular, desafiar e avaliar, analisando os resultados obtidos com o desenvolvimento de todas as atividades da Unidade de Aprendizagem.

O mesmo ocorreu em Biotto Filho (2008), que, para além do desenvolvimento da *matemacia* e dos cenários para investigação, acreditamos que também desenvolveu o Modelo de Cooperação Investigativa, pois circulou por alguns dos ambientes dos cenários para investigação. No entanto, essa relação não foi tratada em sua pesquisa. Vejamos.

Biotto Filho (2008) afirma que o projeto Planejamento Urbano percorreu os ambientes (4) e (6) do paradigma cenários para investigação: referência à semirrealidade e referência ao mundo real, respectivamente. Tais ambientes estão, segundo Alrø e Skovsmose (2010), intimamente relacionados ao surgimento de

---

<sup>15</sup> Rever Figura 2, p. 23.

novas possibilidades de envolvimento (dos participantes do projeto), de padrões de comunicação diferentes e, conseqüentemente, de novas qualidades de aprendizagem por meio da cooperação investigativa. Logo, atendem ao Modelo de Cooperação Investigativa, proposto pelos referidos autores.

O papel do ouvinte, nesse modelo, é ajudar quem fala a externar os seus problemas por meio de problematizações e do apoio não verbal ao mesmo tempo, tentando descobrir o que se passa com o outro, ou seja, *estabelecendo contato*, como vemos no trecho a seguir, extraído de Biotto Filho (2008), onde aparece sublinhado o nome da professora para diferenciá-lo daqueles relativos aos alunos.

**Miriam**: Qual foi o plano de ação que vocês fizeram para o problema?  
**Guilherme**: A solução nossa foi fazer um documento. Levar até o promotor. Depois ele daria os passos seguintes a realizá-lo.  
**Miriam**: Como vocês chegaram a essa conclusão?  
**Sara**: Nós descartamos o que achamos que não funcionaria.  
**Miriam**: O que vocês acham que não funcionaria?  
**Deryk**: Abaixo-assinado.  
**Guilherme**: Usar a iniciativa popular.  
**Sara**: O orçamento participativo.  
**Miriam**: Vocês acham que isso não funcionaria?  
**Deryk**: Todos podiam funcionar, mas por experiência, em ver como as coisas acontecem, os que menos funcionariam seriam esses.  
**Miriam**: E vocês escolheram fazer um documento para o promotor, ou ir falar com o promotor?  
**Sara**: Fazer um documento para a promotoria da justiça da infância e da juventude.  
**Guilherme**: Informando de todos os dados.  
**Miriam**: E quem faria esse documento? No nome de quem seria?  
**Guilherme**: No nome de uma pessoa só.  
**Sara**: Ou talvez no nome da comunidade.  
**Deryk**: Ou então no de um advogado.  
**Miriam**: Mas a solução que vocês chegaram aí?  
**Sara**: A solução que nós chegamos é que nós iríamos procurar a promotoria em nome da comunidade.”

Quadro 18: Trecho do trabalho de Biotto Filho (2008).  
 Fonte: Biotto Filho (2008, p. 59-60).

“Estabelecer contato significa sintonizar um no outro para começar a cooperação” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p. 70). Dessa maneira, o professor passa a *perceber* a perspectiva do aluno para a resolução de problemas, por exemplo.

Quando o aluno torna-se apto a expressar-se em sua própria perspectiva, então ela pode ser **reconhecida** em termos matemáticos, não somente pelo professor, mas também pelo aluno. Assim, o processo de reconhecimento fornece recursos para investigações posteriores. Naturalmente, o processo pode ter o efeito inverso, no qual os alunos tentam reconhecer a perspectiva do professor (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p. 70, grifo nosso).

**Miriam:** E a questão da Matemática na tomada de decisões dessa natureza? Vocês conseguiram levantar algo?

**Guilherme:** Você fala do jogo? Sim, que a distância do local, da moradia, das escolas, tinha que andar, usar os passes, tinha que contar tudo.

**Sara:** Isso em relação ao jogo. Agora em relação à resolução, foram várias.

**Miriam:** Quais?

**Sara:** A Matemática seria usada para saber a quantidade de dinheiro que é usada para uma coisa e desperdiçada em outra. Também para calcular a distância do local, da moradia, até as escolas onde haveria vaga. Pra calcular a faixa etária em que essa resolução seria atribuída. Também a porcentagem das crianças que poderiam ficar fora da escola. E pra calcular o tempo gasto da locomoção da criança até a escola. Ou então o tempo gasto pra que essa resolução seja julgada. [...].”

Quadro 19: Trecho do trabalho de Biotto Filho (2008).  
Fonte: Biotto Filho (2008, p. 62-63).

A expressão propiciada aos alunos pela professora Miriam possibilita também um levantamento de ideias e pontos de vista. O aluno aprende a *posicionar-se* e a perceber que algo pode ser examinado, o que pode levar à reconsideração das perspectivas ou a novas investigações.

Concordamos com Alrø e Skovsmose (2010, p. 70-71), quando afirmam que “defender posições significa propor argumentos em favor de um ponto de vista, mas não a ponto de bater o pé firme a qualquer custo. Pode-se defender posições pensando alto”. Quando as perspectivas ganham visibilidade (escuta) por meio do *pensar alto*, elas passam a poder ser investigadas.

À medida que os alunos da professora Miriam verbalizaram suas hipóteses (*estabelecendo contato*), também exerceram o pensar alto, pois se inicia um processo de investigação mais efetivo com a troca de conhecimento entre pares: alunos e professores.

“Os comentários de Sara e de Letícia se referem ao papel da Matemática nos planos de ações que os grupos desenvolveram. As jovens se referem à Matemática como um meio de proporcionar dados que, assim como as leis, serviriam para argumentação. Por exemplo, Letícia disse que a ‘Matemática poderia ser usada pra mostrar’ a gravidade do problema, inclusive servindo de argumento para discussão sobre o término da construção de uma determinada escola. Desta forma, ao ‘dar um tratamento numérico às informações’, a Matemática exerceria um importante meio de se argumentar sobre aspectos da realidade.”

Quadro 20: Trecho do trabalho de Biotto Filho (2008).  
Fonte: Biotto Filho (2008, p. 63-64).

Compreendemos que esse movimento, apresentado por Biotto Filho (2008), possibilita que alunos e professores possam *reformular* suas perspectivas, buscando um entendimento comum sobre o problema, esclarecendo-as, o que é uma pré-condição para que se possa *desafiar* com qualidade nossos alunos.

Alrø e Skovsmose (2010, p. 71) acreditam que “o desafio deve estar à altura do entendimento do aluno – nem mais nem menos. [...] Além disso, é importante que o professor esteja pronto para ser desafiado”.

E, entendemos, também, que *avaliar* as perspectivas do professor e do aluno faz parte do processo investigativo, cujo objetivo não é estabelecer uma perspectiva “correta”, mas chegar a um propósito comum para o processo de investigação, conforme apresentado na pesquisa de Biotto Filho (2008).

Logo, as perspectivas dos alunos, e não a explanação do professor, podem ser o ponto de partida para uma *cooperação investigativa* identificada no projeto Planejamento Urbano (BIOTTO FILHO, 2008).

No entanto, de acordo com Alrø e Skovsmose (2010), alguns obstáculos podem impedir o desenvolvimento do Modelo de Cooperação Investigativa. Identificamos alguns deles nos Quadros 7 e 8, de Borges (2009), já apresentados neste capítulo. Novamente, vejamos.

“(Larissa) Eu gosto da matemática, mas na hora de fazer, eu não entendo, não consigo guardar como se faz.

[...]

(Wallace) Mudaram as regras, agora a gente tem o caderno usado pelo professor, para aprender, e é um de cada vez. Assim a gente tem pouco tempo para aprender.

[...]

(Wallace) Ano passado era bom porque não tinha esse caderno que os professores falam que a Secretaria da Educação mandou. Agora nem dá tempo da gente aprender e já tem que ir para outro conteúdo, porque o professor tem que continuar com a matéria. É muita pressão.”

Repetição do Quadro 7: Trecho do trabalho de Borges (2009).  
Fonte: Borges (2009, p. 77 e 79).

“Também demonstraram que não tinham experiência com a matemática que não estivesse em um livro ou com a matemática contextualizada. Os alunos estavam acostumados a utilizar o livro de matemática para realizar as atividades durante as aulas. O livro, também fornecido pela SEESP, trazia no final do volume respostas dos exercícios propostos, o que possibilitava aos alunos copiarem a solução sem uma aprendizagem real do conteúdo.”

Repetição do Quadro 8: Trecho do trabalho de Borges (2009).  
Fonte: Borges (2009, p. 90).

Esses quadros nos revelam que

Obstáculos à cooperação investigativa não podem ser interpretados apenas como obstáculos interpostos pelo professor. É importante ter ciência de que os alunos vêm à sala de aula conhecedores de certo discurso escolar que influencia suas expectativas e antevisões sobre as atividades a serem desempenhadas em sala de aula. Por exemplo, alunos costumam esperar que o professor apresente o conteúdo que quer que eles aprendam. Eles não vão propor ideias próprias porque esperam ser comandados e avaliados pelo professor. Eles não querem a responsabilidade de ter que fazer contribuições. O professor sempre termina apresentando a resposta certa ou o jeito certo de fazer. Essa predefinição do que professor e aluno devem fazer em sala de aula impede o professor de realizar uma cooperação investigativa (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p. 74).

Nesse caso, a perspectiva do aluno, que esperava ser “comandado” pelo livro didático/professor, não foi o ponto de partida, e sim um obstáculo à cooperação investigativa.

Os trechos seguintes, de Biotto Filho (2008), explicitam certas lacunas no tratamento dado aos assuntos matemáticos emergentes na pesquisa, apesar da importância dada à Matemática, pelo autor e pela professora referida abaixo, nos planos de ação dos jogos que propuseram no projeto Planejamento Urbano.

**“Miriam**<sup>16</sup>: E a questão da Matemática na tomada de decisões dessa natureza? Vocês conseguiram levantar algo?

**Guilherme**: [...] Sim, [...] a distância [...], da moradia, das escolas, tinha que andar, usar os passes, tinha que contar tudo.

**Sara**: Isso em relação ao jogo. Agora em relação à resolução, foram várias.

**Miriam**: Quais?

**Sara**: A Matemática seria usada para saber a quantidade de dinheiro que é usada para uma coisa e desperdiçada em outra. Também para calcular a distância do local, da moradia, até as escolas onde haveria vaga. Pra calcular a faixa etária em que essa resolução seria atribuída. Também a porcentagem das crianças que poderiam ficar fora da escola. E pra calcular o tempo gasto da locomoção da criança até a escola. Ou então o tempo gasto pra que essa resolução seja julgada. [...]

**Leticia**: A Matemática poderia ser usada para mostrar pra população ali do bairro a quantidade de pessoas, a quantidade de crianças e adolescentes que precisariam da escola, que tinham ficado sem matrícula. Também a quantidade de alunos que estariam matriculados numa escola mais longe, que poderiam estar numa escola mais ali perto. Também, os custos da nova escola, talvez para terminar aquela que estaria desativada. Também usando isso para comparar, pois na banca de jornal tinha uma notícia falando que ia ser usado um orçamento muito alto pra construir uma fonte de energia num bairro nobre. Então, tipo assim, pra comparar, o dinheiro que ia ser usado lá, que poderia ser investido melhor em Educação [...].”

Quadro 21: Trecho do trabalho de Biotto Filho (2008).

Fonte: Biotto Filho (2008, p. 62-63).

A primeira pergunta levantada pela professora Miriam no diálogo do quadro acima evidencia a importância dada por ela à Matemática nas tomadas de decisão do projeto. No entanto, sua segunda pergunta nos incomodou: pareceu-nos que ela menosprezou os conhecimentos dos participantes. Afinal, eles têm mais de 13 anos e já tiveram escolaridade suficiente para selecionar assuntos aritméticos relevantes para os planos de ações dessa envergadura, assim como ela já tinha suficiente contato com eles para não subestimar os seus conhecimentos. A nosso ver, ela

<sup>16</sup> Mantivemos sublinhado o nome da professora para diferenciá-lo daqueles relativos aos alunos.

poderia ter perguntado a eles: o que vocês levantariam de Matemática para essa tomada de decisão?

A pesquisa não explicita qualquer reflexão crítica sobre essa questão e isso nos pareceu também omissos. Enfim, consideramos que não nos incomodamos à toa, pois, como veremos adiante, os alunos vão muito além da expectativa (se é que havia expectativas sobre isso na pesquisa – nada consta a respeito).

Guilherme buscou responder ao questionamento da educadora, referindo-se ao termo distância, que é um conceito matemático que inter-relaciona geometria e aritmética. No entanto, nem nesse diálogo, nem posteriormente, há tratamento desse assunto por parte da professora.

O mesmo acontece com Sara, quando se referiu à quantia em reais, ao cálculo da distância, à porcentagem, ao tempo gasto para a locomoção até a escola. Nesses momentos, também não houve intervenção da professora.

Sara usou a porcentagem como relação entre quantidades de alunos e vagas ou entre alunos dentro da escola e alunos fora da escola. Enquanto Letícia propôs uma abordagem calcada na quantidade de pessoas, sem usar relações.

Identificamos, em Borges (2009) e Lipp (2009), situações semelhantes. Os alunos envolvidos nas pesquisas apresentaram a utilização de possíveis assuntos aritméticos, evidenciando apenas a sua relação com a Matemática. Também não há tratamento didático dessa questão por parte dos professores envolvidos nas investigações mencionadas.

“Gostei muito de trabalhar com gráficos. O que chamou a atenção foi às várias maneiras de representar nossa pesquisa, através da porcentagem. (Aluno C) [...]”

Quadro 22: Trecho do trabalho de Lipp (2009).  
Fonte: Lipp (2009, p. 57).

“As justificativas que os alunos davam para não gostar de Matemática foram várias, desde não saberem realizar uma conta de divisão ou até questões relacionadas à observação de sequências numéricas ou à interpretação de situações-problema.”

Quadro 23: Trecho do trabalho de Borges (2009).  
Fonte: Borges (2009, p. 87).

Voltemos a Biotto Filho (2008), para a finalização do diálogo travado entre a professora Miriam e os participantes do projeto Planejamento Urbano.

**“Miriam<sup>17</sup>**: Vocês acham que os dados numéricos impressionam mais? Você chegar diante da população com dados numéricos. Vocês costumam ver esse tipo de abordagem por aí?

**Paulo**: Às vezes, vemos porcentagem na televisão, vemos gráficos.

**Miriam**: Entendeu? Mais do que trazer uma relação de nomes. Porque você poderia trazer uma relação de nomes de crianças que não têm escola. Isso dá um impacto. Mas se você colocar os dados numéricos isso dá um outro impacto. [...] Vocês estão apontando que tais dados numéricos têm a ver com a questão da Matemática. Claro que a Matemática não é só isso. Pelo que entendi, vocês estão colocando assim: ‘Pego as informações e dou um tratamento numérico para essas informações’. A Matemática seria a forma de dar esse tratamento numérico, através de porcentagem, e assim por diante, buscando um outro entendimento.”

Quadro 24: Trecho do trabalho de Biotto Filho (2008).  
Fonte: Biotto Filho (2008, p. 62-63).

Nesse trecho, a professora Miriam tentou propiciar uma discussão sobre o impacto da apresentação dos dados numéricos à população. Porém, quando ela afirma que os dados numéricos causam um “outro impacto”, não explicita se são ainda mais positivos do que a mera apresentação dos nomes das crianças que estão fora da escola.

No nosso entender, novamente, a professora perdeu uma oportunidade de valorização da Matemática. E, ainda, não esclareceu se o uso da porcentagem é positivo ou não para a compreensão dos ouvintes, pela televisão.

Vale observar que a coleta de informações quantitativas foi abundante nas propostas dos alunos, em resposta à pergunta da professora. No entanto, nem tratamento numérico, nem tratamento didático aos assuntos por eles levantados, foram explicitados.

Em síntese, o relato dos participantes lista assuntos aritméticos e, em alguns momentos, relaciona-os à realidade social ligada ao plano de ação. No entanto, as pesquisas não descrevem como foram desenvolvidos esses assuntos, assim como não mencionam críticas à falta disso, seguindo os pressupostos de Ole Skovsmose,

<sup>17</sup> Mais uma vez, mantivemos sublinhado o nome da professora para diferenciá-lo daqueles relativos aos alunos.

deixando a impressão de que houve preocupação apenas em estabelecer sua relação com a realidade social.

Com todo o exposto, meta-analisamos as pesquisas de Biotto Filho (2008), Lipp (2009) e Borges (2009) com lentes focadas na Educação Matemática Crítica, de Ole Skovsmose. Em concordância com o que é proposto para uma meta-análise<sup>18</sup>, pensamos ter ampliado e aprofundado as discussões travadas por esses autores (a partir do mote de suas investigações), por meio de análises a partir de Skovsmose (2001, 2005, 2008 e 2010).

---

<sup>18</sup> Com base em Fiorentini e Lorenzato (2006).

## 4 CONCLUSÕES

### 4.1 Resposta à questão principal desta pesquisa

Cabe, neste momento, retomarmos a questão principal desta pesquisa, que nos moveu ao longo de toda a investigação: *Que aspectos da Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose têm sido privilegiados por pesquisas brasileiras do período de 2007 a 2010 que tratam de aritmética dos anos iniciais do Ensino Fundamental?*

As pesquisas meta-analisadas privilegiam alguns aspectos da Educação Matemática Crítica que explicitamos a seguir. Sua análise, com base em Skovsmose (2001), possibilitou listar alguns conceitos teóricos que trouxemos à luz nos três trabalhos – Biotto Filho (2008), Lipp (2009) e Borges (2009).

Os resultados indicaram preocupações com os seguintes aspectos teóricos da Educação Matemática Crítica que emergiram da análise das três pesquisas meta-analisadas: *Matemacia*, Exercício, Cenários para Investigação e Modelo de Cooperação Investigativa.

Biotto Filho (2008) preocupou-se em propor o projeto Planejamento Urbano, e Lipp (2009) trabalhou a partir de uma Unidade de Aprendizagem, estando ambos fundamentados em autores da Educação Matemática Crítica e, particularmente, em Skovsmose (2001). Borges (2009), por sua vez, concentrou-se nas atitudes, valores e motivações de estudantes em aulas de Matemática, em suas relações com a dinâmica escolar e o Universo cultural. Da análise dessas pesquisas, emergiram alguns aspectos teóricos.

Acreditamos ter ampliado ou aprofundado as reflexões apresentadas no conjunto dessas pesquisas, em aspectos teóricos, por meio da Educação Matemática Crítica de Skovsmose (2001), ao parearmos as unidades de análise nelas selecionadas com os conceitos do autor, quando:

- Apontamos a importância dos Cenários para Investigação na Educação Matemática Crítica, esclarecendo o papel da Matemática nessa orientação;

- Elucidamos o que era implícito: o Modelo de Cooperação Investigativa e os Cenários para Investigação;
- Comparamos Exercícios e Cenários para Investigação;
- Estabelecemos relações entre a *Matemacia* e os Cenários para Investigação.

Concluimos que Biotto Filho (2008), Lipp (2009) e Borges (2009) desenvolveram suas pesquisas principalmente para motivar os estudantes e educá-los para a atuação consciente, em intervenções justificadas, por meio da Educação Matemática Crítica. Em alguns momentos desta meta-análise, nos incomodamos com a falta de explicitação de tratamento de noções matemáticas seguindo pressupostos da orientação teórica de Skovsmose (2001) que expusemos às páginas 40 a 42 deste trabalho.

Diante disso, entendemos que as pesquisas de Biotto Filho (2008), Lipp (2009) e Borges (2009) não deram a devida importância aos assuntos matemáticos, pois a obra de Skovsmose (2001, p. 38) responde à questão: “é possível desenvolver o conteúdo e a forma da Educação Matemática de tal modo que possam servir como ferramenta na democratização?”, evidenciando possibilidades de desenvolver o conteúdo e a forma da Educação Matemática, estreitando a relação entre a Educação Matemática Crítica e as noções matemáticas, de tal modo que possam servir como ferramenta na democratização. É possível ensinar os alunos a usar tópicos aritméticos com desenvoltura, levando-os a questionar os porquês em sua utilização, as noções subjacentes aos “como, para que e quando” utilizá-los. O autor propõe a problematização das noções matemáticas, as reflexões sobre elas e a avaliação de seu uso, em diversos contextos, conforme explicamos à página 42.

Portanto, apesar de os aspectos da Educação Matemática Crítica terem sido contemplados nas três pesquisas meta-analisadas, que fizeram e justificaram propostas ou analisaram valores, atitudes e motivações de estudantes em aulas de Matemática, em suas relações com as dinâmicas do Universo cultural, seguindo certos propósitos de Skovsmose (2001), entendemos que *houve omissão do tratamento dos assuntos matemáticos*.

Por isso, parece-nos relevante declarar que entendemos que nos cabe, como pesquisadores e professores, *desenvolver estratégias que possibilitem a problematização e o tratamento aprofundado dos assuntos aritméticos, focalizando a sua aprendizagem em propostas nessa perspectiva.*

Em síntese, as pesquisas meta-analisadas nesta investigação não explicitam o tratamento da aritmética que emerge em aulas de Matemática, seguindo os propósitos da Educação Matemática Crítica de Skovsmose (2001). No nosso entender, o tratamento rico e rigoroso dos assuntos matemáticos é fundamental para o exercício da cidadania e para a intervenção na realidade. Pois, quanto maior domínio desses assuntos matemáticos e suas inter-relações, melhor será a aprendizagem nessa orientação teórica e, também, melhores serão os planos e as tomadas de decisão em projetos de intervenção na realidade.

Assim, a nossa principal indicação para futuras pesquisas nessa orientação teórica é a ampliação deste estudo, abarcando outros documentos, e a realização de propostas que superem as lacunas encontradas nesta meta-análise. É o que estamos projetando no seio do Grupo de Pesquisa em Educação Algébrica (GPEA) da PUC-SP. Entre as pretensões do GPEA, encontra-se o nosso projeto de doutorado, tendo como ponto de partida esta meta-análise e outros estudos documentais em andamento.

Creemos que, se o presente estudo já contribui com o ensino e a aprendizagem da Matemática, apontando os aspectos que ampliam ou aprofundam as pesquisas meta-analisadas, além das lacunas contundentes nelas encontradas, a pretensão anunciada do projeto de doutoramento contribuiria ainda mais nesse sentido.

O nosso desafio será formular propostas na perspectiva da Educação Matemática Crítica, numa inter-relação constante entre os assuntos aritméticos e os de outros domínios da Matemática e da atividade humana, valorizando a criticidade, com fortes implicações para o ensino.

## REFERÊNCIAS

- ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Tradução de Orlando Figueiredo. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- BIOTTO FILHO, Denival. **O desenvolvimento da matemacia no trabalho com projetos**. 2008. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2008.
- BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sári Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1991.
- BORBA, Marcelo de Carvalho. Teaching mathematics: ethnomathematics, the voice of sociocultural groups. **The Clearing House**, v. 65, n. 3, p. 134-135, 1992.
- \_\_\_\_\_; ARAÚJO, Jussara de Loiola (Org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- BORGES, Maria Elizabeth de Oliveira. **Escola, educação matemática e cultura juvenil**. 2009. 140 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2009.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.
- CAPES. **Sítio governamental**. Brasília, 2010-2011. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/index.php>>. Acesso em: jun. 2010 e dez. 2011.
- CORTELLA, Mario Sergio. **A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos e políticos**. São Paulo: Cortez/Instituto Paulo Freire, 2002.
- CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução de Magda França Lopes. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. **As pesquisas denominadas "estado da arte"**. Educ. Soc., Ago 2002, vol.23, no.79, p.257-272. ISSN 0101-7330.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 1999.

LIPP, Thaís Helena Petry. **Estudo do desenvolvimento de competências críticas e reflexivas a partir de uma unidade de aprendizagem em aulas de matemática**. 2009. 98 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

MARANHÃO, Cristina. Síntese de pesquisas sobre relações no tempo: focalizando o conceito de institucionalização. In: \_\_\_\_\_. (Org). **Educação matemática nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio: pesquisas e perspectivas**. São Paulo: Musa, 2009. p. 251-276.

\_\_\_\_\_. Uma meta-análise de pesquisas sobre o pensamento proporcional. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: Educação matemática, cultura, diversidade, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBEM, 2010. v. 1. p. 1-11. CD-ROM.

MARANHÃO, Maria Cristina S. A.; CAMEJO, Adriana; MACHADO, Silvia. Relatos em torno do cálculo de um aluno do 2º ano do ensino fundamental. **Zetetiké**, Campinas, v.16, n. 29, p. 155-169, jan./jun. 2008.

MINAYO, Maria Cecília de Souza et al. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1994.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis: Vozes, 2007.

PANIZZA, Mabel (Org.). **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais: análise e propostas**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

RIOS, Terezinha Azeredo. **Ética e competência**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2003. v. 16. (Coleções Questões da Nossa Época).

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos de; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, São Leopoldo, ano I, n. 1, p. 1-15, jul. 2009.

SAVIANI, Dermeval. **Educação**: do senso comum à consciência filosófica. São Paulo: Cortez, 1980.

\_\_\_\_\_. **Escola e democracia**: teorias da educação, curvatura da vara. 32. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.

SKOVSMOSE, Ole. Convite à educação matemática crítica. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM), 10., 2010, Salvador. **Apresentação...** Salvador, jul. 2010. Disponível em: <<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CEoQFjAB&url=http%3A%2F%2Fvbn.aau.dk%2Ffiles%2F37172148%2FConvite%2520Ole%2520Skovsmose%2520ENEM%25202010.ppt&ei=XCgZULe9OajL0QH2ulHABw&usq=AFQjCNHVHErb4shnAB6tJUi8RpXz0I2ltQ>>. Acesso em: 10 dez. 2011.

\_\_\_\_\_. **Desafios e reflexão em educação matemática crítica**. São Paulo: Papyrus, 2008.

\_\_\_\_\_. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. Campinas: Papyrus, 2001.

\_\_\_\_\_. **Travelling through education**: uncertainty, mathematics, responsibility. Rotterdam: Sense Publishers, 2005.

SOARES, Daniela Alves. **Educação matemática crítica**: contribuições para o debate teórico e seus reflexos nos trabalhos acadêmicos. 2008. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

**APÊNDICE A – Dissertações ou teses encontradas, de cujo resumo constam as expressões “Educação Matemática Crítica” e/ou “Ole Skovsmose”**

(continua)

<p>SANTOS, Benerval Pinheiro. <b>Paulo Freire e Ubiratan D’Ambrósio: contribuições para a formação do professor de matemática no Brasil</b>. 2007. 444p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.</p>
<p>CAMPOS, Celso Ribeiro. <b>A Educação Estatística: Uma Investigação Acerca dos Aspectos Relevantes à Didática da Estatística em Cursos de Graduação</b>. 2007. 242p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2007.</p>
<p>SILVA, Edgar Alves da. <b>Introdução do pensamento algébrico para alunos do EJA: uma proposta de ensino</b>. 2007. 175p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.</p>
<p>INCHEGLU, Joni Matos. <b>Uma proposta de Educação Matemática Crítica e o Resgate da Cidadania junto aos alunos da EJA</b>. 2007. 87p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2007.</p>
<p>PASSOS, Caroline Mendes dos. <b>Etnomatemática e Educação Matemática Crítica: conexões teóricas e práticas</b>. 2008. 290p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.</p>
<p>SOARES, Daniela Alves. <b>Educação matemática crítica: contribuições para o debate teórico e seus reflexos nos trabalhos acadêmicos</b>. 2008. 135p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.</p>
<p>BIOTTO FILHO, Denival. <b>O Desenvolvimento da Matemacia no Trabalho com Projetos</b>. 2008. 100p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2008.</p>
<p>MESTRINER, Harilson. <b>Diretrizes para o ensino da matemática no Brasil sob a lei 5.692/71: indícios de suas contribuições político-pedagógicas para a crença na ideologia da certeza matemática</b>. 2008. 160p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2008.</p>

(continuação)

OGLIARI, Lucas Nunes. **A matemática no cotidiano e na sociedade: perspectivas do aluno do ensino médio.** 2008. 145p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

MACIEL, Marcos Vinicius Milan. **GEMaTh – A criação de um grupo de estudos segundo fundamentos da Educação Matemática Crítica: uma proposta de Educação Inclusiva.** 2008. 135p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

SOUSA, Gideão Rodrigues de. **Educação Matemática Crítica junto aos alunos da EJA.** 2009. 112p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2009.

MENDONÇA JUNIOR, Jose Amaro de. **Educação Matemática Crítica: Percepção dos Alunos e Percepção do Docente sobre as Concepções da Matemática numa Relação Dialógica.** 2009. 125p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2009.

ANDRADE, Kemella Fernanda Zonatti. **O jogo computacional Simcity no ambiente educacional de uma turma do 1º ano do Ensino Médio: saindo da “zona de conforto”, almejando a educação matemática crítica.** 2009 172p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, 2009.

SILVA, Marcio Antonio da. **Currículos de matemática no ensino médio: em busca de critérios para escolha e organização de conteúdos.** 2009. 235p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

BORGES, Maria Elizabeth de Oliveira. **Escola, Educação Matemática e Cultura Juvenil.** 2009. 140p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2009.

CIVIERO, Paula Andrea Grawieski. **Transposição didática reflexiva: um olhar voltado para a prática pedagógica.** 2009. 134p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

LIPP, Thaís Helena Petry. **Estudo do desenvolvimento de competências críticas e reflexivas a partir de uma Unidade de Aprendizagem em aulas de Matemática.** 2009. 98p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

(conclusão)

<p>CARDOSO, Virginia Cardia. <b>A Cigarra e a Formiga: uma reflexão sobre a educação matemática brasileira da primeira década do século XXI.</b> 2009. 180p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2009.</p>
<p>RENTAS, Claudio Galeote. <b>Educação Matemática Crítica: O desenvolvimento de uma Pesquisa-Ação.</b> 2010. 115p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2010.</p>
<p>KRUEGER, Sheila Dalmonico. <b>A matemática crítica como agente de emancipação humana.</b> 2010. 88p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, Santa Catarina, 2010.</p>
<p>MARCHIONI, Hélio Henrique. <b>Ecomatemática: um fazer matemático com material reciclável na perspectiva da educação matemática crítica e ambiental.</b> 2008. 110p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2008.</p>
<p>ARAÚJO, Maxwell Gonçalves de. <b>O Ensino da Matemática para além do Racionalismo.</b> 2009. 96p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.</p>
<p>ANDRADE, Mirian Maria. <b>Ensino e Aprendizagem de Estatística por meio da Modelagem Matemática: uma investigação com o ensino médio.</b> 2008. 193p. Dissertação. (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2008.</p>

Quadro 25: Dissertações ou teses encontradas, de cujo resumo constam as expressões “Educação Matemática Crítica” e/ou “Ole Skovsmose”.

Fonte: Elaborado pelo autora, com base em CAPES (2010-2011).

**APÊNDICE B – Dissertações ou teses encontradas que apresentam como quadro teórico a Educação Matemática Crítica**

(continua)

<p>SANTOS, Benerval Pinheiro. <b>Paulo Freire e Ubiratan D'Ambrósio: contribuições para a formação do professor de matemática no Brasil</b>. 2007. 444p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.</p>
<p>CAMPOS, Celso Ribeiro. <b>A Educação Estatística: Uma Investigação Acerca dos Aspectos Relevantes à Didática da Estatística em Cursos de Graduação</b>. 2007. 242p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2007.</p>
<p>SILVA, Edgar Alves da. <b>Introdução do pensamento algébrico para alunos do EJA: uma proposta de ensino</b>. 2007. 175p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.</p>
<p>INCHEGLU, Joni Matos. <b>Uma proposta de Educação Matemática Crítica e o Resgate da Cidadania junto aos alunos da EJA</b>. 2007. 87p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2007.</p>
<p>PASSOS, Caroline Mendes dos. <b>Etnomatemática e Educação Matemática Crítica: conexões teóricas e práticas</b>. 2008. 290p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.</p>
<p>SOARES, Daniela Alves. <b>Educação matemática crítica: contribuições para o debate teórico e seus reflexos nos trabalhos acadêmicos</b>. 2008. 135p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.</p>
<p>BIOTTO FILHO, Denival. <b>O Desenvolvimento da Matemacia no Trabalho com Projetos</b>. 2008. 100p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2008.</p>
<p>MESTRINER, Harilson. <b>Diretrizes para o ensino da matemática no Brasil sob a lei 5.692/71: indícios de suas contribuições político-pedagógicas para a crença na ideologia da certeza matemática</b>. 2008. 160p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2008.</p>

(continuação)

OGLIARI, Lucas Nunes. **A matemática no cotidiano e na sociedade: perspectivas do aluno do ensino médio.** 2008. 145p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

MACIEL, Marcos Vinicius Milan. **GEMaTh – A criação de um grupo de estudos segundo fundamentos da Educação Matemática Crítica: uma proposta de Educação Inclusiva.** 2008. 135p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

SOUSA, Gideão Rodrigues de. **Educação Matemática Crítica junto aos alunos da EJA.** 2009. 112p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2009.

MENDONÇA JUNIOR, Jose Amaro de. **Educação Matemática Crítica: Percepção dos Alunos e Percepção do Docente sobre as Concepções da Matemática numa Relação Dialógica.** 2009. 125p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2009.

ANDRADE, Kemella Fernanda Zonatti. **O jogo computacional Simcity no ambiente educacional de uma turma do 1º ano do Ensino Médio: saindo da “zona de conforto”, almejando a educação matemática crítica.** 2009 172p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, 2009.

SILVA, Marcio Antonio da. **Currículos de matemática no ensino médio: em busca de critérios para escolha e organização de conteúdos.** 2009. 235p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

BORGES, Maria Elizabeth de Oliveira. **Escola, Educação Matemática e Cultura Juvenil.** 2009. 140p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2009.

CIVIERO, Paula Andrea Grawieski. **Transposição didática reflexiva: um olhar voltado para a prática pedagógica.** 2009. 134p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

LIPP, Thaís Helena Petry. **Estudo do desenvolvimento de competências críticas e reflexivas a partir de uma Unidade de Aprendizagem em aulas de Matemática.** 2009. 98p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

(conclusão)

<p>CARDOSO, Virginia Cardia. <b>A Cigarra e a Formiga: uma reflexão sobre a educação matemática brasileira da primeira década do século XXI.</b> 2009. 180p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2009.</p>
<p>RENTAS, Claudio Galeote. <b>Educação Matemática Crítica: O desenvolvimento de uma Pesquisa-Ação.</b> 2010. 115p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2010.</p>
<p>KRUEGER, Sheila Dalmonico. <b>A matemática crítica como agente de emancipação humana.</b> 2010. 88p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, Santa Catarina, 2010.</p>
<p>MARCHIONI, Hélio Henrique. <b>Ecomatemática: um fazer matemático com material reciclável na perspectiva da educação matemática crítica e ambiental.</b> 2008. 110p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2008.</p>
<p>ARAÚJO, Maxwell Gonçalves de. <b>O Ensino da Matemática para além do Racionalismo.</b> 2009. 96p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.</p>
<p>ANDRADE, Mirian Maria. <b>Ensino e Aprendizagem de Estatística por meio da Modelagem Matemática: uma investigação com o ensino médio.</b> 2008. 193p. Dissertação. (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2008.</p>

Quadro 26: Dissertações ou teses encontradas que apresentam como quadro teórico a Educação Matemática Crítica.

Fonte: Elaborado pelo autora, com base em CAPES (2010-2011).

**APÊNDICE C – Dissertações encontradas que apresentam como quadro teórico a Educação Matemática Crítica e que tratam dos conteúdos da aritmética dos anos iniciais, meta-analisadas nesta pesquisa**

BIOTTO FILHO, Denival. **O Desenvolvimento da Matemacia no Trabalho com Projetos**. 2008. 100p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio De Mesquita Filho, Rio Claro, 2008.

BORGES, Maria Elizabeth de Oliveira. **Escola, Educação Matemática e Cultura Juvenil**. 2009. 140p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2009.

LIPP, Thaís Helena Petry. **Estudo do desenvolvimento de competências críticas e reflexivas a partir de uma Unidade de Aprendizagem em aulas de Matemática**. 2009. 98p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

Quadro 27: Dissertações encontradas que apresentam como quadro teórico a Educação Matemática Crítica e que tratam dos conteúdos da aritmética dos anos iniciais, meta-analisadas nesta pesquisa.

Fonte: Elaborado pelo autora, com base em CAPES (2010-2011).