

Guetorização e globalização: um desafio para a Educação Matemática¹

Ole Skovsmose*

Tradução: Jefferson Biajone**

Revisão da Tradução: Antonio Miguel***

Resumo: Acredito que a discussão sobre a educação matemática pode ser relacionada com a discussão sobre a globalização e, portanto, também com a da guetorização, já que julgo ser esta um aspecto da globalização. Conhecimento e desenvolvimento de conhecimento podem ser vistos como coisas às quais se atribui valor. Isto é certamente proposto pela teoria do valor relativo ao conhecimento de Daniel Bell. Entretanto, a valorização do conhecimento tem raízes profundas no movimento do Iluminismo - aqui concebido de forma ampla -, que se caracteriza pela idéia de que o progresso sociopolítico pode ser assegurado pelo progresso do conhecimento — e do conhecimento científico, em particular.

Este pressuposto do Iluminismo é questionável, e agora com boas evidências, já que o conhecimento científico, incluindo o conhecimento matemático, é capaz de “maravilhas”, bem como de “horrores”. Isto nos leva a uma situação aporética com respeito ao conhecimento. Devemos abandonar a idéia de que qualquer avanço cego do conhecimento (científico) constitui um motor para o “progresso”. Como consequência, não podemos construir uma educação matemática com base no pressuposto simplista de que isso implicará o bem final para aqueles nela envolvidos. Dessa forma, o papel efetivo a ser desempenhado pela educação

¹ A versão original em inglês deste artigo foi publicada inicialmente nos Anais da XI Conferência Interamericana de Educação Matemática realizada em Blumenau – Brasil, de 13 a 17 de julho de 2003, com o título *Ghettoising and globalisation: a challenge for mathematics education*. Agradecemos a autorização do autor e do CIAEM – Comitê Interamericano de Educação Matemática - para publicar a versão em português na Revista *Zetetiké*. Agradecemos também ao mestrando Jefferson Biajone pela tradução para o português.

* Professor do Departamento de Educação e Aprendizado da Universidade de Aalborg – Dinamarca. ole@learning.aau.uk.

** Professor de Matemática e Estatística e mestrando da área de Educação Matemática do Programa de Pós-Graduação em Educação da FE-UNICAMP. biajone@unicamp.br.

*** Professor do Departamento de Ensino e Práticas Culturais da Faculdade de Educação da UNICAMP e membro do Grupo de Pesquisa História, Filosofia e Educação Matemática (HIFEM). miguel@unicamp.br.

matemática dependerá dos contextos nos quais ela estará se desenvolvendo.

Considero crítico o papel sociopolítico desempenhado pela educação matemática. Com isso, quero dizer, primeiro, que, o que a educação matemática está fazendo é algo que merece atenção e consideração. A educação matemática pode produzir diferenças para certos grupos de pessoas. Por intermédio da matemática, é possível estratificar e propiciar diferentes oportunidades de vida a diferentes grupos de pessoas. A educação matemática constitui um elemento indispensável para o desenvolvimento sociotecnológico. Em segundo lugar, acredito que a educação matemática é crítica, no sentido de que ela não tem uma característica essencialista que possa garantir que o seu efetivo papel sociopolítico cumpra certas funções atrativas, tais como as estipuladas nos objetivos comuns dos currículos. A educação matemática poderia servir para o desenvolvimento adicional de uma preocupação com a democracia, tentando promover, desse modo, a inclusão social. Ela poderia, entretanto, provocar a exclusão social. Isto me leva a considerar a importância da educação matemática crítica.

Palavras-chave: Educação matemática crítica; globalização; aporismo; incerteza.

Ghettorising and globalisation: a challenge for mathematics education

Abstract: I find that the discussion of mathematics education can be linked to a discussion of globalisation, and therefore also of ghettorising, as I see ghettorising as an aspect of globalisation. Knowledge and the development of knowledge can be seen as a valuable thing. This is certainly proposed by the value theory of knowledge as presented by Daniel Bell. However, the valuation of knowledge has deep roots in the whole movement of the Enlightenment, characterised by the idea that socio-political progress can be ensured by the progress of knowledge and of scientific knowledge in particular.

This assumption of the Enlightenment is questionable, and now with good evidence, as scientific knowledge, including mathematical knowledge, provides 'wonders' as well as 'horrors'. This brings about an aporetic situation with respect to knowledge. We must give up any blind thrust in (scientific) knowledge as an engine for 'progress'. As a consequence, we cannot build a mathematics education on the simple assumption that this will imply a ultimate good for those involved. Then actual functioning of mathematics education will depend on the contexts in which it is acting.

I consider the socio-political functioning of mathematics education to be critical. By this I mean, first, that what mathematics education is doing is significant. Mathematics education can make a difference to certain groups of people. It is possible to stratify and provide different groups of people with different opportunities in life by means of mathematics. Mathematics education provides an indispensable input to socio-technological development. Secondly, I find mathematics education to be critical in the sense that it has no essence ensuring that the actual socio-political function of mathematics education takes up certain attractive functions, as for instance stipulated in overall curriculum goals. Mathematics education might serve a further development of a concern for democracy and ensure social inclusion. It might, however, provoke exclusion as well. This leads me to consider the importance of critical mathematics education.

Key words: Critical mathematics education; globalisation; aporism; uncertainty.

Globalização tem algumas conotações de certo modo atraentes. Ela se refere à abertura de fronteiras e pode incluir uma sensação de estar junto e de poder compartilhar preocupações com o outro – como se o mundo todo se tornasse uma imensa comunidade. Entretanto, a globalização pode simplesmente se referir ao fato de que novas conexões são estabelecidas entre grupos sociais anteriormente desconectados; e de que o que está acontecendo e sendo feito por um grupo de pessoas possa afetar, bem ou mal, um outro grupo completamente diferente de pessoas que podem, mesmo, não estar conscientes das causas e dos efeitos dessa ação.

Globalização pode referir-se à perda de transparência. Pode significar destruição de comunidades. O conceito de globalização contém conotações positivas e negativas: “Para alguns, é algo que terminaremos por fazer se desejarmos ser felizes; para outros, é a causa de nossa infelicidade. Para todos, entretanto, é o inevitável destino do mundo, um processo irreversível ...” (BAUMAN, 1998, p.1).

Globalização não é um fenômeno novo. Podemos pensar, por exemplo, nas descobertas dos séculos XV e XVI, que significaram colonização, escravidão e dominação². Novas ordens políticas e prioridades econômicas passaram a vigorar, e escravos foram enviados às novas terras descobertas a fim de assegurar a produção dos bens necessários para os colonizadores. Dessa forma, o fenômeno globalização trouxe consigo a supressão, o racismo e o fanatismo religioso, bem como uma invasão cultural que interpretou as culturas dos povos colonizados como inferiores e, mais tarde, talvez, como pitorescas e fascinantes. A idéia era: Deixem-“nos” provê-“los” com o melhor do Ocidente, simplesmente porque o ‘melhor *vem* do Ocidente’.

Globalização tem a ver com política, indústria, mercados e negócios. Ela tem a ver com culturas e conflitos. Também tem a ver com a construção, a codificação e a distribuição do conhecimento que se transforma em uma mercadoria. Globalização tem a ver com educação, bem como com educação matemática. A seguir, tentarei indicar como a educação matemática acaba por se tornar uma parte íntima, porém crítica, do processo de globalização.

O valor do conhecimento

A noção de economia informacional refere-se ao sistema mundial, enfatizando que os processos econômicos dentro desse sistema podem atingir um grau maior de desenvolvimento por meio das tecnologias da informação e da comunicação. A economia informacional representa um aspecto crucial da globalização que pode ser ilustrado pela extensão e movimento das linhas de produção, isto é, daquelas linhas em que se

² Veja D’Ambrosio (1998, 2001).

desenvolve o processo de transformação das matérias brutas em produto manufaturado. Podemos observar que, a cada passo desse processo, dá-se uma divisão dos lucros, que aumenta à medida que nos aproximamos do produto manufaturado.

Atualmente, a direção das linhas de produção pode ser mudada de acordo com novas prioridades. Albert J. Dunlap, um dos maiores líderes mundiais no campo da Administração, afirma que uma “companhia pertence às pessoas que nela investem – e não aos seus empregados, fornecedores e nem à localidade onde ela está situada” (BAUMAN, 1998, p.6). O significado desta afirmação é claro: a companhia é uma entidade de livre movimentação e certamente grandes companhias podem mudar suas linhas de produção da forma que desejarem. O lugar onde a companhia está localizada, num dado momento, e o que a companhia está produzindo, num dado momento, são determinados pelas pessoas a quem a companhia pertence e estas são as pessoas que investem na companhia. O processo de adesão a este princípio econômico tem sido muito facilitado pelas tecnologias da informação e da comunicação, e isto é um aspecto fundamental da economia informacional. A permanente (possibilidade de) mudança de local de uma companhia, de sua produção e de seu capital é um elemento definidor da globalização.

Daniel Bell (1980) sugere uma teoria do valor relativo ao conhecimento que afirma serem o conhecimento e a informação recursos estratégicos. À medida que capital e trabalho têm sido elementos basilares em qualquer teoria do valor, conhecimento e informação se encontram assentados nesta posição crucial. Entretanto, as noções de conhecimento e informação não são profundamente analisadas por Bell. De fato, ambas as noções operam como ‘fantoques’ em sua teoria do valor. Para mim, parece surpreendente que não seja necessário fazer qualquer especificação mais profunda sobre a natureza do conhecimento e da informação que possam

servir como recursos estratégicos. Poderia haver uma área particular do conhecimento que fosse significativa à sociedade informacional? Se estudarmos Bell (1980) e Castells (1996, 1997, 1998), a resposta parece ser 'não'. Pelo menos, a natureza do conhecimento e da informação que eles têm em mente é somente tratada em seus termos mais gerais. Acredito que o conhecimento "teoria do valor" se baseia em alguns pressupostos mais fundamentais (e, para mim, também dúbios) acerca da relação entre 'conhecimento' e 'progresso', e vou tentar esclarecer isso um pouco mais adiante.

Uma situação aporética

O valor do conhecimento pode ser pensado em termos otimistas. Tal perspectiva encontra-se inclusive nas concepções de Bell, mas "otimismo epistêmico" está profundamente enraizado no projeto do Iluminismo concebido de forma ampla, representando a idéia de que conhecimento deve ser produzido e difundido a fim de lançar luzes sobre a escuridão e sobre os cantos escuros da vida humana. Conhecimento significa progresso.

Progresso pode dizer respeito a todos os aspectos da vida. Podemos pensar em progresso em termos de produção e condições materiais de vida. Podemos pensar em progresso em termos de economia. Podemos pensar em progresso na sua conexão com saúde e bem-estar. Também podemos pensar em progresso em termos de conhecimento e educação. A concepção de progresso não predominou em todos os períodos da história. Dentro da estrutura religiosa da Idade Média, a história humana não foi pensada em termos de progresso.

Em vez disso, a vida na Terra foi marcada por uma luta para prevenir as pessoas de pecar, a fim de garantir a vida eterna. Todos os

esforços humanos concentraram-se nesse sentido. Alguns têm defendido a idéia de que o progresso social está claramente relacionado com o Iluminismo. Dessa forma, J. R. Bury, no seu estudo clássico *A Idéia do Progresso*, publicado em 1932, afirma que nem o mundo clássico e nem o medieval tinham qualquer concepção de progresso. Uma imagem mais cheia de nuances foi apresentada por Robert Nisbet na *História da Idéia do Progresso*, em 1980. Entretanto, Nisbet não restringe a relevância da concepção de progresso social a uma característica exclusiva do Iluminismo, mas mostra que a noção de progresso esteve presente em muitos contextos históricos distintos. A idéia geral subjacente à noção de progresso social é a de que uma utopia estaria esperando pela humanidade. Faz sentido trabalhar para tornar real tal utopia³.

Quero caracterizar o Iluminismo por meio da noção de progresso, condensada no pressuposto de que, se assegurarmos o desenvolvimento científico, então, poderemos assegurar progresso numa escala mais ampla. Ciência e progresso científico podem ser vistos como “motores” para o progresso em geral. Dessa forma, o Iluminismo, em minha caracterização, assume uma intrincada conexão entre, por um lado, o desenvolvimento do conhecimento em geral e o desenvolvimento do conhecimento científico em particular e, por outro lado, progresso social, político, econômico e cultural⁴.

³ O conservadorismo, em termos filosóficos, é caracterizado pela idéia de que qualquer utopia relevante se encontra localizada em nosso passado. O desenvolvimento social, portanto, constitui um declínio gradual. Se, porventura, tentarmos permanecer o mais perto possível das qualidades significadas por qualquer utopia, então, teremos que manter o status quo. O poema famoso de T. S. Elliot *The Waste Land* (A Terra do Lixo) pode ser e tem sido interpretado de várias formas. Uma possibilidade é considerá-lo como representante de uma filosofia conservadora que nos alerta sobre o que poderia significar a perda da visão das qualidades do passado.

⁴ Muitos filósofos e pensadores têm apresentado idéias por meio das quais eu tenho caracterizado o Iluminismo. Desta forma, não tentarei definir o Iluminismo como um período histórico, mas como uma rede de idéias e pressuposições. Deixem-me apenas mencionar: Francis Bacon (1561-1626), René Descartes (1596-1650), Baruch Spinoza (1632-1677), John Locke (1632-1704), Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), Christian Wolf (1679-1754), Francois Voltaire (1694-1778), Denis Diderot (1713-

De acordo com o Iluminismo, a camisa de força para o desenvolvimento do conhecimento tem sido os dogmas. Ao invés deles, um conhecimento-produção livre tem de ser introduzido como promotor do progresso. Esse conhecimento garantirá que a humanidade não retroagirá para um novo período medieval encapsulado em dogmatismo. A luz da razão será a salvaguarda contra a doutrinação. O problema não é o conhecimento em si, mas como obtê-lo e como distribuir esse bem universal. O conhecimento representa um bem-estar epistêmico. Dessa forma, não é importante pôr em exercício qualquer “controle de conhecimento”. O objetivo deve ser o oposto: eliminar todas as possíveis instituições que tentam controlar o conhecimento. O conhecimento deve ser livre. E isto definitivamente também se aplica ao conhecimento científico. Como o conhecimento científico é um recurso “bom” e “atraente”, não é significativo discutir se deveríamos fazer a ciência avançar ou não. Mas esta idéia pode ser desafiada.

Em *Estruturas Culturais do Ensino e Aprendizagem da Matemática*, Ubiratan D’Ambrosio faz o seguinte comentário: “Nos últimos 100 anos nós temos visto enormes avanços em nosso conhecimento sobre a natureza e no desenvolvimento de novas tecnologias (...) e ainda, este mesmo século nos tem mostrado um deplorável comportamento humano. Meios de insegurança e destruição em massa sem precedentes, terríveis doenças, fome injustificada, abuso de drogas e a queda da moralidade apenas comparáveis à destruição irreversível do meio ambiente. Muito deste paradoxo tem a ver com a ausência de reflexões e considerações sobre valores nas disciplinas acadêmicas, especialmente nas disciplinas científicas, tanto no âmbito da pesquisa quanto no da educação. A maior parte dos meios para se atingir

1784), Adam Smith (1723-1790), Immanuel Kant (1724-1804), Condorcet (1743-1794), Saint Simon (1760-1825), G. W. F. Hegel (1770-1831), Auguste Comte (1798-1857), John Stuart Mill (1806-1873),

estas maravilhas e também estes horrores da ciência e da tecnologia têm a ver com avanços em Matemática” (D’AMBROSIO, 1994, p. 443). D’Ambrosio enfatiza que a matemática ocupa a posição central no desenvolvimento social. Entretanto, o aspecto essencial do ponto de vista de D’Ambrosio é que ele considera a ciência e a matemática operando como agentes duplos, servindo indistintamente tanto o “bem” quanto o “mal”. Dessa forma, o pressuposto iluminista é questionado.

Isto nos leva à noção de *situação aporética* com respeito ao conhecimento. No grego antigo, o substantivo *aporia* significa “uma questão para discussão”, “dificuldade” ou “quebra-cabeça.” Pode também significar “sofrer uma perda”, “ficar embaraçado” ou “ficar perplexo”, ou ainda, “incômodo” ou “desconforto”. A palavra, no seu original, é *a-poria*, que significa “sem *poria*”, e *poria* significa “direção” ou “passagem”⁵. Num dicionário de grego moderno, *aporia* é definida como “dúvida”, “incerteza”, “hesitação”⁶. De acordo com o *Cambridge Dictionary of Philosophy*, *aporia* significa “quebra-cabeça”, “questão para discussão” ou “estado de perplexidade”.

A noção de *aporia* pode ser relacionada à noção de paradoxo, que se refere a uma situação em que a razão parece ter desaparecido. Quando, confiando exclusivamente no raciocínio, nos deparamos com uma contradição, isso indica que alguma coisa estava errada. Em alguns dos diálogos de Platão, Sócrates levanta uma questão, mas nenhuma solução é

Karl Marx (1818-1883), Herbert Spencer (1820-1903), John Dewey (1859-1952), Bertrand Russel (1872-1970), Rudolf Carnap (1891-1970), e Karl Popper (1902-1994).

⁵ Minhas interpretações das palavras gregas foram baseadas em Liddel e Scott (1997): *Greek-English Lexicon*. Abridged Edition. Oxford: Clarendon Press (first edition 1891). Além disto, Irineu Bicudo, da Universidade Estadual Paulista de Rio Claro, me ajudou a esclarecer a interpretação desses conceitos gregos, indicando-me o significado do termo *aporia*. Veja também, Skvosmose (1998a, 2000 e 2005) e FitzSimno (2002).

⁶ Veja Kyriakides, A. (1909): *Moderno Dicionário de Grego-Inglês*. Atenas, Anesti Constantinides.

encontrada para ela. Em muitos dos ditos “diálogos socráticos”, pertencentes ao período da juventude e da maturidade de Platão, as pessoas com as quais Sócrates está dialogando estão expostas a uma *aporia* pois, enquanto uma linha de argumentação parece estar convergindo para uma conclusão, a outra aparenta estar divergindo, produzindo uma conclusão aparentemente contraditória. D’Ambrosio indica que algo é problemático na maneira pela qual a razão opera nas relações pessoais. Como poderia a matemática, esta aparente forma sublime de razão e racionalidade, estar associada não somente às maravilhas, mas também aos “horrores”? Acredito que uma situação aporética relacionada ao conhecimento constitui o principal desafio para o Iluminismo, para o pressuposto relativo à conexão intrínseca entre progresso científico e sociopolítico em geral e para qualquer formulação otimista de uma teoria do valor relativo ao conhecimento. Tal situação aporética também pode significar um desafio para a educação matemática, e isso nos leva a considerar um aspecto específico da globalização.

Guetorização

Se o ‘valor do conhecimento’ não é um simples e direto ‘bem’, tal como é assumido pelo Iluminismo e por Bell, então, não deveríamos ficar surpresos se a economia informacional e os processos de globalização incluírem tanto ‘maravilhas’ quanto ‘horrores’. Para ser mais específico: falar sobre globalização significa também falar sobre guetorização.

Em *Final do Millenium*, Castells define exclusão social como um “processo pelo qual certos indivíduos e grupos são sistematicamente barrados em seu acesso às posições que certamente os capacitaria a um viver com autonomia dentro dos padrões sociais estruturados pelas instituições e valores num dado contexto” (CASTELLS, 1998, p.73). Castells enfatiza que “a ascensão do capitalismo informacional global é, na realidade,

caracterizada pelos simultâneos desenvolvimento e subdesenvolvimento econômico, inclusão e exclusão social” (CASTELLS, 1998, p.82). Bauman faz a seguinte observação: “Globalização divide, tanto quanto une. Ela divide, enquanto une – as causas da divisão são idênticas àquelas que promovem a uniformidade do planeta” (BAUMAN, 1998, p.2). Para mim, globalização e guetorização representam diferentes aspectos (ou diferentes perspectivas) da sociedade da informação.

Castells, por sua vez, faz as seguintes observações que o levam a considerar a noção de “Quarto Mundo”: “Este processo multiforme de exclusão social em expansão nos leva à constituição do que eu chamaria de – aproveitando-me de uma metáfora cósmica – os buracos negros do capitalismo informacional. Esses buracos negros seriam regiões da sociedade nas quais, estatisticamente falando, não há saída para a dor e a destruição infligidas à condição humana daqueles que, de uma forma ou de outra, entraram nesses ambientes sociais” (CASTELLS, 1998, p.162). O Quarto Mundo constitui o buraco negro do capitalismo informacional:

O Quarto Mundo se estende por largas áreas do globo terrestre, que vão da África subsaariana para as áreas rurais pobres da América Latina e Ásia. Ele também está presente literalmente em todos os países, em todas as cidades, nesta nova geografia da exclusão social. O Quarto Mundo é formado pelos guetos das periferias norte-americanas, pelos aglomerados de jovens espanhóis desempregados, pelas espeluncas francesas que alojam norte-africanos, pelos cômodos Yoseba japoneses e pelas megafavelas asiáticas. Sua população é formada por milhões de mendigos e pessoas encarceradas, prostituídas, criminalizadas, brutalizadas, estigmatizadas, doentes e sem educação formal. Em algumas áreas, elas são a maioria. Em outras, a minoria. E, em alguns contextos privilegiados, uma minoria pouco

significativa. Entretanto, em qualquer lugar, o Quarto Mundo cresce em população e em visibilidade, à medida que o capitalismo informacional seleciona, e o sistema de bem-estar social entra em colapso, intensificando a exclusão social. No contexto histórico atual, o crescimento do Quarto Mundo é inseparável do crescimento do capitalismo informacional global (CASTELLS, 1998, p.164-165).

É possível considerar o gueto como uma comunidade pequena. Um gueto pode estar restrito a um certo grupo de pessoas que se encontram à parte da sociedade onde elas vivem. Essas pessoas podem não ser bem-vindas na sociedade; porém, no gueto, elas podem sobreviver e viver de acordo com sua própria cultura e tradições⁷. É importante, entretanto, observar que aqueles guetos que estão crescendo com o processo de globalização podem vir a ser bem diferentes de uma 'comunidade'. De fato, pode-se afirmar que a globalização significa a destruição das comunidades.

Em *Comunidade*, Bauman apresenta diferentes observações sobre as novas formas de guetos, que poderiam ser denominadas de "hiperguetos": "Podemos dizer que as prisões são guetos com paredes, enquanto que guetos são prisões sem paredes" (BAUMAN, 2001, p.121). Como parte das características positivas e atrativas da globalização, mudanças e viagens têm sido apontadas. Assim, globalização significa conhecer diferentes culturas, tradições e lugares. Globalização significa um privilégio por se poder ser um cidadão do mundo. A guetorização, por sua vez, significa exatamente o contrário. Ela significa estar impedido de se mudar. Pessoas guetorizadas

⁷ Os guetos judeus estabelecidos dentro das cidades européias nos últimos séculos poderiam servir como um exemplo. Em seu *In my father's court*, Isaac B. Singer conta sobre a vida simples, na rua Krochmalna, localizada em um bairro judeu em Warsaw, até a chegada da Primeira Guerra Mundial. Essa rua desse bairro poderia servir como exemplo ilustrativo de 'comunidade', do modo como tal noção é concebida por Bauman (2001).

são pessoas imobilizadas. A questão é que, simplesmente, essas pessoas não são necessárias. E, levando-se em conta o privilégio da globalização, ser um hiperguetorizado é uma experiência muito mais deprimente do que estar fechado em um gueto do tipo 'clássico', que pelo menos representa uma comunidade, e não somente uma prisão. Como Bauman enfatiza: "Guetos e prisões são duas variedades de estratégias de 'fixação ao indesejável chão' do confinamento e da imobilização" (BAUMAN, 2001, p.120).

Faz sentido aprisionar pessoas? Na sociedade em rede em que vivemos, a flexibilidade da força de trabalho é privilegiada, embora a flexibilidade se encontre nos fornecedores. É importante que as qualificações da força de trabalho possam ser desenvolvidas, já que uma das características principais da sociedade informacional é a rápida mudança nas demandas de trabalho. Desse modo, um dos aspectos da globalização é que qualquer esquema de produção pode ser estendido ao nível mundial. Portanto, se considerarmos o gueto como uma reserva de força de trabalho, a construção do gueto moderno nos parece irracional. O ponto importante, entretanto, é que o gueto moderno não pode ser visto como um exército de reserva de força de trabalho. E, certamente, também não como um exército de reserva de possíveis consumidores que poderiam ajudar a acelerar a economia informacional. O gueto moderno poderia ser considerado como um local de despejo de pessoas que não têm qualquer papel a desempenhar na economia informacional. Não há necessidade de seus trabalhos e nem de suas demandas ou necessidades. Elas seriam pessoas descartáveis. Bauman faz referência a Loïc Wacquant, para observar que "enquanto o gueto, em sua forma clássica, age parcialmente como um escudo protetor contra a brutal exclusão racial, o hipergueto perdeu o seu papel positivo de

pára-choque coletivo, transformando esse pára-choque em uma máquina mortífera para o desprotegido banimento social” (BAUMAN, 2001, p.122) ⁸.

Pensar sobre a guetorização como um aspecto da globalização é também uma maneira de indicar que ‘progresso’ não é um conceito simples. Conhecimento e informação são elementos significativos na economia informacional, mas os resultados desta economia podem somente ser referidos, tanto como “bons” quanto como “ruins”. Onde quer que o conhecimento venha a ser colocado em operação, teremos que encarar incertezas. A situação aporética acerca do conhecimento é parte da economia informacional e da sociedade informacional em geral. Em específico, temos que considerar a globalização e a guetorização como aspectos dos mesmos processos dos quais a educação matemática faz parte.

Construtores, operadores, consumidores, descartáveis

Acredito que uma compreensão da sociedade informacional, incluindo seus processos de globalização, poderia ser mais desenvolvida, se prestássemos mais atenção à produção e à codificação do conhecimento matemático. Isso nos leva a considerar o papel da educação matemática, tanto quando nos referimos à educação que ocorre como parte formal de um

⁸ Na Dialética do Iluminismo, Horkheimer e Adorno tecem uma observação a este respeito: “Por um lado, o crescimento da produtividade econômica propicia as condições para um mundo de grande justiça; por outro lado, ele coloca o aparato técnico e os grupos sociais que nos administram num patamar de superioridade muito desproporcional ao resto da população. O indivíduo é desvalorizado na sua inteireza, em relação aos poderes econômicos, que por sua vez pressionam para o controle da sociedade sobre a natureza em alturas nunca dantes contempladas. Ainda que o indivíduo venha a desaparecer perante o aparato ao qual ele serve, tal aparato o tem sob seus cuidados de uma forma nunca dantes vista” (HORKHEIMER; ADORNO, xiv). Para mim, estas afirmações do prefácio escrito em maio de 1944 aparentam ser extremamente atuais, notificam o duplo aspecto da globalização. De um lado, a globalização parece promover avanços (pelo menos para alguns grupos

sistema escolar, quanto quando consideramos a aquisição de competências matemáticas em instâncias extra-escolares. Acredito que a emergência da sociedade informacional, incluindo os processos de globalização e guetorização, faz com que o papel da matemática e da educação matemática seja levado em significativa consideração⁹ por todos nós. A situação aporética com respeito ao conhecimento é também crucial para a compreensão do funcionamento político-social da educação matemática.

Em contrapartida, o paradoxo descrito por D'Ambrosio provoca a perda de uma ilusão na educação matemática. Esta poderia fazer maravilhas, e isso seria interessante. Mas poderia haver, também, um lado sombrio da educação matemática. Dessa forma, ela não poderia operar sob o mero pressuposto de que as atividades que a compõem representam simplesmente 'atividades boas e atraentes'. A educação matemática poderia, portanto, acionar processos com implicações sociais bem diferentes. Naturalmente, estas observações significam um desafio para a prática da educação matemática, bem como para a educação matemática como uma disciplina científica. Com o intuito de ilustrar este ponto, eu gostaria de tecer alguns comentários sobre diferentes grupos de pessoas que poderiam estar envolvidos ou afetados pela educação matemática: os 'construtores', os 'operadores', os 'consumidores' e os 'descartáveis'. (Naturalmente, eu poderia comentar sobre outros grupos que também se beneficiam ou são afetados por modalidades de educação matemática, como por exemplo, os matemáticos).

É fato que um certo grupo é responsável pela manutenção e desenvolvimento mais extensivos do "aparato da razão", fundamental para

de pessoas); por um outro, os mesmos processos parecem representar uma desumanização e depravação (pelo menos para alguns grupos de pessoas). Enfim, globalização divide, enquanto une.

⁹ Veja Skovsmose (2004).

qualquer tecnologia. (Esse aparato se refere ao conhecimento; às técnicas; aos sistemas de informação, tecnologia e cultura; às fontes econômicas; às prioridades de gerenciamento; aos meios pelos quais a tecnologia, na mais expressiva interpretação do termo, é mantida e desenvolvida). A esse grupo poderíamos chamar *construtores*, e a matemática apareceria aqui como um elemento a ser incluído nas competências desse grupo. Sabemos que cabe às universidades e outras instituições propiciar tais competências, e a educação de engenheiros, economistas, cientistas da computação, farmacêuticos, etc, inclui matemática. Qualquer educação que ultrapasse tal ponto deve, entretanto, encarar uma situação aporética de conhecimento. Como é possível incluir competência matemática em uma competência tecnológica mais ampla, sem assumir ou promover a impressão de que as técnicas matemáticas contêm elementos que assegurarão (ou que, pelo menos muito provavelmente, o farão) que a qualidade das atividades que são realizadas como parte de uma habilidade é melhorada simplesmente pelo fato da matemática se encontrar nela envolvida? Como evitar dar a impressão de que a matemática é uma ferramenta não-problemática (ainda que difícil) com a qual se pode operar? A idéia aqui é estabelecer a possibilidade de os alunos reconhecerem algumas incertezas relacionadas ao funcionamento do aparato da razão, sobretudo quando a matemática aparenta ser parte indispensável desse aparato. Quando ações sócio-tecnológicas são pensadas como recursos para a educação, uma demanda ética torna-se parte dessa educação. Isto se aplica a qualquer educação universitária em que os estudantes são formados para agir como construtores. Para mim, isto é um dos principais desafios, não somente para a educação universitária em ciências e matemática, mas também para todas as formas de educação mais avançadas, que eduquem 'construtores'.

Podemos, entretanto, também ver a educação matemática como uma preparação para as pessoas que não vão usar o que aprenderam em

matemática nos níveis médio, em estudos matemáticos além deste nível. Não obstante, uma vez no mundo do trabalho, muitas dessas pessoas irão se utilizar da matemática de uma forma, na maioria das vezes, implícita. A matemática poderá ser encontrada em “pacotes” (fáceis de instalar), os quais é importante saber usar, mas a pessoa que os opera não necessita conhecer os detalhes sobre o que possibilita o seu funcionamento. Desse modo, a matemática não emerge da situação na qual se encontra envolvida. Muito da educação matemática pode ser visto como uma preparação para pessoas que vão operar em contextos em que a matemática se encontra incorporada no cotidiano de seu trabalho. Por esse motivo, grande parte da matemática serve para a preparação das pessoas para operarem, no dia-a-dia de seus empregos, processos permeados de matemática implícita. A essas pessoas, podemos chamar *operadores*, e a educação matemática também serviria para a sua preparação. Uma característica da tradição escolar matemática é o exagerado número de exercícios que o aluno deve resolver. Acredita-se que um aluno que tenha concluído o ensino fundamental e o médio possa ter sido facilmente exposto à resolução de 10.000 ou mais exercícios. De acordo com qualquer pensamento progressista em educação matemática — representado pelo construtivismo; por abordagens de resolução de problemas; por contextualização matemática; etc. — essa preocupação extrema com exercícios parece ser patológica. Poderia, entretanto, aparentar que a presteza em seguir ordens de uma forma cuidadosa seria ‘funcional’ para ser um operador. Sob as perspectivas de ‘adaptabilidade’ e ‘funcionalidade’, a matemática lecionada no ensino médio e superior poderia ser considerada adequada para tais fins. Entretanto, considerando-se a situação aporética do conhecimento, tal adaptabilidade é problemática. Qualquer uso da matemática, seja explícito ou implícito, deve ser acompanhado pela dúvida e pela incerteza.

Declarações de especialistas são feitas todos os dias na televisão e nos jornais. Fazem parte do desenvolvimento nacional e internacional. Vejamos um exemplo: Alguns países são tidos como países em risco, levando-se em consideração o alto risco com que investidores se podem deparar quando neles desejarem investir. Em junho de 2002, o Brasil tornou-se o segundo maior país em risco no mundo, somente ultrapassado (e bem) pela Argentina. Números podem comprovar estas posições. Especialistas podem ser entrevistados. Alguém deve estar ouvindo tudo isto. Eu chamo estas pessoas de *consumidores*. A educação matemática também prepara para o consumo. Muitas considerações têm sido feitas sobre o que poderia significar desenvolver a educação matemática, não para um emprego específico, mas para a cidadania. Tal cidadania, porém, poderia ser passiva. Mas faz sentido considerar como a educação matemática poderia preparar para uma cidadania crítica¹⁰.

Preparar para a cidadania, ativa ou passiva, poderia não ser somente a única função da educação matemática. Não são todos que participam da economia informacional. Alguns grupos de pessoas parecem ser *descartáveis*. Mas, o que isto significa do ponto de vista da educação matemática? Temos que considerar de que forma a educação matemática poderia também preparar alguns grupos para serem descartáveis. É possível ver a estrutura dos testes que se passam numa avaliação como um sistema que ajuda a selecionar as pessoas que não são 'necessárias' para a economia informacional. Pierre Bourdieu (1996) fala sobre um 'estado de nobreza', cujos componentes seriam aqueles que teriam acesso ao poder e ao controle. Bourdieu afirma que a educação matemática parece desempenhar um certo papel nesse contexto. Sucesso em matemática

¹⁰ Veja, por exemplo, Dorling e Simpson (1999) e Porter (1995). Veja Borba e Skovsmose (1997) sobre uma discussão acerca da ideologia da certeza.

poderia ser um caminho de ingresso para esse estado de nobreza. Eu acho importante acrescentar que uma derrota na matemática poderia ser um caminho de ingresso para a condição de 'descartável'. Como poderia a educação matemática agir contra a tendência geral de se estabelecer grupos como 'descartáveis'? Como poderia a educação matemática ajudar na garantia da cidadania (ativa e crítica) para todos?

Em *Matemática do Ocidente: A Arma Secreta do Imperialismo Cultural*, Alan Bishop se refere a um livro didático que contém os seguintes problemas: "se um jogador de críquete faz, ao todo, r "runs" em x "innings", n vezes "not out", a sua média seria $r/(x-n)$. Encontre a média do jogador que fez 204 "runs" em 15 "innings", sendo 3 vezes "not out". Um outro problema: "O guindaste da estação do tubo Holborn tem 156 pés de altura e atinge sua altura máxima em 65 segundos. Encontre a sua velocidade de ascensão em milhas por hora". Pelo que podemos depreender desses dois exemplos, trabalhar com esses exercícios poderia ter significado muito diferente para crianças em Londres do que teria para crianças na Tanzânia, as quais, de fato, durante os tempos coloniais, se depararam com essas situações-problema. O uso do livro didático com tais exercícios foi recomendado pelo oficial colonizador inglês. Dessa forma, na "Índia e África, as escolas e faculdades foram estabelecidas de tal forma que a educação que desenvolviam eram um reflexo das suas instituições congêneres no país colonizador" (BISHOP, 1990, p.55). Quando um livro didático era usado na Tanzânia, os exercícios e a sua contextualização eram para servir o imperialismo. De uma maneira mais literal possível, aqueles alunos que melhor se desempenhavam naqueles programas educacionais poderiam se tornar excelentes e bem adaptados funcionários a serviço da coroa. De fato, nos tempos coloniais era imprescindível que o Império selecionasse com bastante cuidado aqueles que melhor se ajustassem nas posições de seu funcionalismo. Dessa forma, se levarmos em conta a maneira como se

gerencia um Império, o oficial colonizador poderia propor interessantes sugestões neste sentido. Dito de outra forma: “É claro que através dos meios de comercialização, administração e educação, as simbolizações e estruturas de uma matemática ocidental poderiam ter sido impostas nas culturas indígenas, tanto quanto significativamente foram as simbolizações e estruturas lingüísticas do Inglês, Francês, Holandês ou qualquer outra língua européia de um poder colonizador específico no país colonizado” (BISHOP, 1990, p.56). Certamente, a dominação da língua significa a dominação da cultura. O ponto de vista de Bishop é que a dominação de outros sistemas, tais como educação e educação matemática em específico, representa uma dominação similar. Como parte dos processos de colonialismo, as designações de ‘estado de nobreza’, ‘funcionários estatais’ e ‘pessoas descartáveis’ ganham uma significação dúbia. E, portanto, a educação matemática pode ser caracterizada como uma arma do imperialismo ocidental. Este Imperialismo poderia agora estar representado pela economia informacional, mesmo que a ‘arma secreta’ possa ainda ser uma educação matemática que selecione construtores, operadores, consumidores e pessoas descartáveis.

A Educação Matemática é crítica

Se percebemos a educação matemática como parte de um processo global de preparo do terreno para a economia e sociedade informacionais de um modo geral (e eu percebo a educação matemática desta forma), devemos também estar conscientes de que o processo de globalização “divide tanto quanto une”¹¹. De fato, de acordo com Bauman, esse processo não somente “divide tanto quanto une”, mas também “as

¹¹ Veja Castells (1999), sobre os comentários acerca da noção de ‘sociedade da informação’ e ‘sociedade informacional’.

causas desta divisão seriam idênticas àquelas que promovem a uniformidade do globo”. Isto é, sem dúvida, um fator que nos faz lembrar da educação matemática. Não deveríamos ficar surpresos se esta divide tanto quanto une. Se virmos a educação matemática como parte de processos universais de globalização, então, deveremos também vê-la como parte de processos universais de geração de exclusões.

Acredito que o papel da educação matemática para o avanço da formação da sociedade informacional é crítico. Para mim, isso significa duas coisas. Primeiro, acredito que a educação matemática tem um papel *significante* em processos sociopolíticos. Isto é indicado pelo fato de que a educação matemática pode ser vista como um dos pilares da fundação da sociedade tecnológica, bem como uma invasão cultural, etc. Não estou afirmando que estou numa posição que me permita fazer qualquer análise clara da natureza desse papel. Não vejo o desenvolvimento da sociedade informacional, incluindo os processos de globalização e guetorização, como um processo qualquer predeterminado. Acredito que vários fatores estão em jogo nesta formação, sendo um deles as tecnologias baseadas na matemática, bem como outros relacionados à educação matemática. (Isto não significa que estou afirmando que a educação matemática é um fator social determinante. A organização da educação matemática é influenciada por numerosos e distintos fatores). Em segundo lugar, acredito que a educação matemática, em suas variadas formas, possui um papel indeterminado (ou, talvez, um papel duplo). As funções sociopolíticas da educação matemática não podem ser simplesmente associadas com características atrativas. Muito pelo contrário, tais funções não são mecanismos sociais que podem ser associados com papéis sociais problemáticos.

Ao dizer que o papel da educação matemática é crítico, quero dizer que o seu papel pode ser tanto significativo quanto indeterminado. O funcionamento da educação matemática pode se dar de 'ambas as formas'. Aqui, uso 'crítico' da mesma forma que se emprega quando se diz que o estado de um paciente é crítico. Isso significa que ele ou ela pode até sobreviver, mas há riscos que não podem ser subestimados. A condição desse paciente é simplesmente crítica¹².

Várias considerações sobre educação matemática sugerem que o seu papel pode não ser crítico, uma vez que essa parte do sistema educacional contém algumas qualidades intrínsecas boas que garantirão que a educação matemática contemplará alguns objetivos atraentes. Esta linha de argumentação poderia ser relacionada a alguma forma de essencialismo. Também se tem sugerido que o relacionamento entre educação matemática e valores democráticos é quase contraditório. Esta linha de argumentação pode ser relacionada com o que poderia ser chamado de 'essencialismo negativo'. Eu não questionaria que é possível observar muitos exemplos de educação matemática que demonstram aspectos negativos do seu papel. Entretanto, ao afirmar que o papel sociopolítico da educação matemática é crítico, o ponto que eu gostaria de enfatizar é que tais aspectos negativos não necessitam ser verdadeiros. A negatividade poderia muito bem ser documentada através de observações, mas estas seriam observações de práticas educacionais em algumas situações e em alguns contextos.

Afirmar que o papel sociopolítico da educação matemática é crítico significa afirmar que alternativas são possíveis. Não relaciono educação matemática com qualquer posição otimista que afirme a existência de uma

¹² A discussão sobre a posição 'crítica' da educação matemática está baseada em Skovsmose e Valero (2001), em que se apresenta o relacionamento entre educação matemática e democracia como um relacionamento crítico. Veja também Skovsmose e Valero (2002a, 2002b) e Valero e Skovsmose (2002).

conexão intrínseca entre educação matemática e, digamos, valores democráticos¹³. Nem afirmo que a educação matemática *per se* serviria a interesses antidemocráticos. Ao invés disso, simplesmente afirmaria que o papel sociopolítico da educação matemática é crítico, assim como significativo e indeterminado. A educação matemática pode ser uma educação para a democracia, mas também poderia ser uma educação que aponta para uma direção completamente diferente¹⁴. Ela pode se tornar uma educação para a ‘adaptabilidade’ e ‘funcionalidade’. Nenhuma das funções reais da educação matemática representa a essência dessa educação. Tal essência não existe. Esta é a implicação para a educação matemática da situação aporética relativa ao conhecimento.

Educação matemática crítica

A natureza crítica da educação matemática causa uma grande incerteza. Naturalmente, é possível tentar ignorar essa incerteza. Isso pode, por exemplo, ser feito, ao se assumir que a educação matemática pode, de alguma forma, ser “determinada” para satisfazer algumas funções sociais atrativas, quando organizada, digamos, em um currículo nacional coroado de objetivos e finalidades atraentes. A função real da educação matemática não é determinada por princípios gerais orientadores presentes no topo do currículo. Esta função poderá depender de vários detalhes do contexto no qual o currículo se realiza. A primeira coisa que pode ser feita é reconhecer a

¹³ Alguém pode discordar deste ponto de vista de várias formas. Tome, como exemplo, Lins (2002), que apresenta uma visão não-essencialista da tecnologia, com respeito à educação matemática.

¹⁴ Sobre uma discussão acerca da relação entre educação matemática e democracia, veja, por exemplo, Skovsmose (1998b), Valero (1998).

grande incerteza relacionada a este assunto. E reconhecer esta incerteza é uma característica da educação matemática crítica¹⁵.

A educação matemática crítica não deve ser compreendida como um campo especial da educação matemática. Ela não pode ser identificada com alguma metodologia de sala de aula. Ela também não pode ser constituída por um currículo em específico. Em vez disso, eu vejo a educação matemática crítica definida em termos de algumas preocupações que emergem da concretização da natureza crítica da educação matemática. Se nenhum relacionamento intrínseco existe entre a educação matemática e algum desenvolvimento sociopolítico, então, o relacionamento tem de ser posto em prática tendo como referência um contexto particular. Vou me referir brevemente aqui a estes dois fatos, o que poderia dar alguma idéia da natureza das preocupações que tenho em mente¹⁶.

Primeiro: como a educação matemática não é assumida como uma entidade que possui qualquer essência, a educação matemática crítica relaciona-se aos diferentes e possíveis papéis que ela poderia assumir em uma instância sociopolítica particular. A educação matemática crítica preocupa-se com a maneira como a educação matemática poderia ser estratificante, seletiva, determinante e justificadora de inclusões e exclusões. Uma escola periférica, no meu entender, seria aquela onde seus estudantes podem encontrar acesso para a sociedade informacional, bem como

¹⁵ Sobre diferentes considerações acerca da educação matemática crítica, veja Skovsmose (1994, 1999, 2000b, 2001, 2005); Vithal (200); Valero (2002); Alro e Skovsmose (2002).

¹⁶ Em uma outra apresentação, tentarei expressar as preocupações da educação matemática ao relacionar (1) o que poderia significar o realismo no que diz respeito à matemática; (2) como a aprendizagem pode ser dialógica; (3) como o conhecimento pode significar ação; (4) como reflexões podem ser públicas; (5) como aqueles que aprendem podem ser 'trazidos à realidade', e também como esse trazer pode ser barulhento; (6) como conflitos podem preparar o cenário; (7) como a materacia pode significar esperança. Tal enumeração de assuntos poderia parecer assistemática, mas não estou buscando uma sistematização. Estou tão somente procurando por uma sensibilidade conceitual que poderia ser frutífera para a educação matemática crítica.

experienciar uma rota para o Quarto Mundo¹⁷. A educação matemática crítica deve se preocupar com o que está acontecendo em tais escolas. Que tipo de oportunidade elas propiciam aos seus alunos? Qual seria a situação econômica de tais escolas?

É importante considerar a educação matemática da perspectiva da globalização dotada de todas as possibilidades atrativas que a globalização possa incluir. Mas é igualmente importante considerar o que a educação matemática poderia significar para os excluídos. Dessa forma, muitos estudos parecem revelar que a introdução dos computadores em sala de aula propiciaria novas possibilidades de aprendizado. O que significaria esta observação, se levarmos em conta as escolas bem desenvolvidas? O que significaria esta mesma observação, se levarmos em conta as escolas que se encontram em áreas pobres do mundo onde não haveria possibilidades de se ter acesso a um computador? Ou, talvez, até à eletricidade? Ambas as questões têm a mesma significância para a educação matemática.

Em segundo lugar, a educação matemática crítica relaciona-se com a natureza das competências às quais ela poderia dar suporte. Os conteúdos da educação matemática relacionam-se com algumas formas de conhecimento que apresentam papéis significativos para o avanço da formação da sociedade informacional. A noção de *materacia* significa competências relacionadas com a matemática, e é similar à noção de alfabetização, do modo como foi desenvolvida por Paulo Freire. O objetivo de Freire não era simplesmente o de ensinar as pessoas sem educação formal a ler e a escrever. (devemos ter ainda em mente que o programa de Freire era muito eficiente em tornar as pessoas alfabetizadas, no sentido tradicional da palavra 'alfabetizado'). Tal como a leitura e a escrita poderiam também significar a leitura de uma situação (e não somente de um texto), uma

¹⁷ Sobre uma discussão acerca da escola periférica, veja Penteadó e Skovsmose (2002).

situação sociopolítica torna-se aberta a interpretações e a críticas. Neste sentido, Freire expandiu o programa de alfabetização como um suporte para o desenvolvimento da cidadania crítica, implicando não somente que as pessoas precisam ver a si mesmas como sujeitas às intempéries dos processos políticos, mas também que a cidadania crítica deve ainda incluir participação. Materacia refere-se a várias competências. A primeira delas seria a habilidade de lidar com noções matemáticas. Uma segunda, seria a habilidade de aplicar tais noções em contextos distintos. E uma terceira, seria ser capaz de refletir sobre tais aplicações. Esta componente reflexiva é crucial para a competência da materacia. Em termos gerais, a educação matemática crítica preocupa-se com o desenvolvimento da competência da materacia de tal forma que ela venha a propiciar um desenvolvimento similar ao desenvolvimento obtido pela alfabetização. Um significado direto desse desenvolvimento simplesmente se refere à possibilidade de o indivíduo ir além das limitações impostas por uma situação sociopolítica a um grupo de pessoas. Este poderia ser um grupo qualquer de pessoas, que também poderiam pertencer ao Quarto Mundo. Em termos gerais, a materacia significaria o apoio para a cidadania crítica, independentemente do grupo de pessoas que tenhamos em mente (construtores, operadores, consumidores, pessoas descartáveis). Diante desse fato, torna-se imperioso considerar a questão: De que forma é possível estabelecer uma aprendizagem da matemática que possa fornecer um suporte para o desenvolvimento da materacia? Em nenhum sentido definido esta questão poderia ser respondida de forma clara e satisfatória, mas ela permanece como uma preocupação de relevância para a educação matemática crítica.

Referências bibliográficas

ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. *Dialogue and Learning in Mathematics Education: Intention, Reflection, Critique*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 2002.

BAUMAN, Z. *Globalization: The Human Consequences*. Cambridge: Polity Press, 1998.

BAUMAN, Z. *Community: Seeking Safety in an Insecure World*. Cambridge: Polity Press, 2001.

BELL, D. The Social Framework of the Information Society. In: FORRESTER, T. (ed.). *The Microelectronics Revolution* (500-549). Oxford: Blackwell, 1980.

BISHOP, A. J. *Western Mathematics: The Secret Weapon of Cultural Imperialism*. *Race and Class* 32(2), 51-65, 1990.

BORBA, M.; Skovsmose, O. The Ideology of Certainty in Mathematics Education. *For the Learning of Mathematics*, 17(3), 17-23, 1997.

BOURDIEU, P. *The State Nobility: Elite Schools in the Field of Power*. With the collaboration of Monique de Saint Martin. Cambridge: Polity Press, 1996.

BURY, J. B. *The Idea of Progress: An Inquiry into its Origin and Growth*. With and Introduction by Charles A. Beard. New York: Dover Publications. (First published 1932), 1955.

CASTELLS, M. *The Information Age: Economy, Society and Culture*. Volume I: The Rise of the Network Society. Oxford: Blackwell Publishers, 1996.

CASTELLS, M. *The Information Age: Economy, Society and Culture*. Volume II, The Power of Identity. Oxford: Blackwell Publishers, 1997.

CASTELLS, M. *The Information Age: Economy, Society and Culture*. Volume III, End of Millennium. Oxford: Blackwell Publishers, 1998.

CASTELLS, M. Flows, Networks, and Identities: A Critical Theory of the Informational Society. In: CASTELLS, M.; FLECHA, R.; FREIRE, P., GIROUX, H.; MACEDO, D.; WILIS, P. *Critical Education in the New Information Age* (37-64). Lanham, Maryland: Rowman and Littlefield, 1999.

D'AMBROSIO, U. Cultural Framing of Mathematics Teaching and Learning. In: BIEHLER, R.; SCHOLZ, R. W.; STRÄSSER, R.; WINKELMANN, B. (eds.). *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (443-455). Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 1994.

D'AMBROSIO, U. *Educação matemática: Da teoria à prática*. 4.ed. Campinas: Papirus, 1998.

D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática: Elo entre tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

DORLING, D.; SIMPSON, S. (eds.). *Statistics in Society: The Arithmetic of Politics*. London: Arnold. 2001 (1999).

FITZSIMON, G. E. What Counts as Mathematics? *Technologies of Power in Adult and Vocational Education*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 2002.

HORKHEIMER, M.; ADORNO. T. W. *Dialectic of Enlightenment*. Translated by John Cumming. New York: Continuum. (First published 1947), 2002.

LINS, A. F. *Towards an Anti-Essentialist View of Technology in Mathematics Education: The Case of Excel and Cabri-Géomètre*. Unpublished Doctoral Thesis. Bristol: Faculty of Social Sciences, Graduate School of Education, University of Bristol, 2002.

NISBET, R. A. *History of the Idea of Progress*. New York: Basic Books, 1980.

PENTEADO, M. G.; SKOVSMOSE, O. *Risks Include Possibilities*. Copenhagen, Roskilde, Aalborg: Centre for Research in Learning Mathematics, Danish University of Education, Roskilde University Centre and Aalborg University, 2002.

PORTER, T. M. *Trust in Numbers: The Pursuit of Objectivity in Science and Public Life*. Princeton: Princeton University Press, 1995.

SKOVSMOSE, O. *Towards a Philosophy of Critical Mathematical Education*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 1994.

SKOVSMOSE, O. Aporism: Uncertainty about Mathematics. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 98(3), 88-94, 1998a.

SKOVSMOSE, O. Linking Mathematics Education and Democracy: Citizenship, Mathematics Archaeology, Mathemacy and Deliberative Interaction. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 98(6), 195-203, 1998b.

SKOVSMOSE, O. *Hacia una Filosofía de la Educación Matemática Crítica*. Bogotá: Una Empresa Docente, Universidad de los Andes. (Translated into Spanish by Paola Valero from Skovsmose, 1994), 1999.

SKOVSMOSE, O. Aporem and Critical Mathematics Education. *For the Learning of Mathematics*, 20(1), 2-8, 2000a.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. *Bolema* (14), Universidade de São Paulo, Rio Claro, 66-91, 2000b.

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

SKOVSMOSE, O. Matemática em Ação. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (eds.). *Educação Matemática: Pesquisa em Movimento* (30-57). São Paulo: Cortez Editora, 2004.

SKOVSMOSE, O. *Travelling Through Education: Uncertainty, Mathematics, Responsibility*. Rotterdam: Sense Publishers, 2005.

SKOVSMOSE, O.; VALERO, P. Breaking Political Neutrality: The Critical Engagement of Mathematics Education with Democracy. In: ATWEH, B., FORGASZ, H.; NEBRES, B. (eds.). *Sociocultural Research on Mathematics Education*, (37-55). Mahwah (New Jersey), London: Lawrence Erlbaum Associates, 2001.

SKOVSMOSE, O.; VALERO, P. Mathematics Education in a World Apart – Where We Are All Together. In: VALERO, P.; SKOVSMOSE, O. (eds.). *Proceedings of the Third International Mathematics Education and Society Conference* (1-9). Centre for Research in Learning Mathematics. Copenhagen, Roskilde, Aalborg: Danish University of Education, Roskilde University Centre, Aalborg University, 2002a.

SKOVSMOSE, O.; VALERO, P. Democratic Access to Powerful Mathematical Ideas. In: ENGLISH, L. (Ed.). *Handbook of International Research in Mathematics Education*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2002b, p. 383-407.

VALERO, P. Deliberative Mathematics Education for Social Democratization in Latin America. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 98(6), 1998.

VALERO, P. Reform, *Democracy and Mathematics Education: Towards a Socio-political Frame for Understanding Change in the Organization of Secondary School Mathematics*. Ph.D. dissertation. Copenhagen: Danish University of Education, 2002.

VALERO, P.; SKOVSMOSE, O. (eds.). *Proceedings of the Third International Mathematics Education and Society Conference*. Centre for Research in Learning Mathematics, Danish University of Education, Roskilde University and Aalborg University, 2002.

VITHAL, R. In *Search of a Pedagogy of Conflict and Dialogue for Mathematics Education*. Doctoral Dissertation. Aalborg: Aalborg University, 2000.