

## **O QUE PODERIA SIGNIFICAR A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA PARA DIFERENTES GRUPOS DE ESTUDANTES?**

Ole Skovsmose<sup>1</sup>

**Resumo:** Educação matemática crítica tem importância não somente para estudantes em situações desfavoráveis, como também para outros grupos de estudantes. É possível considerar um grupo de estudantes em posições economicamente confortáveis. Em relação a esse grupo, matemática também pode ser efetivamente usada para ensinar e aprender sobre questões de injustiça social. Educação matemática crítica tem relevância para estudantes com deficiência, estudantes idosos, e estudantes marginalizados, por exemplo, por causa da cultura. Educação matemática crítica, também, é relevante aos estudantes universitários de matemática e de engenharia. Esses estudantes vêm para dominar leituras e escritas poderosas do mundo que possam ter uma necessidade urgente de crítica. Para a educação matemática crítica é fundamental abordar qualquer forma de leitura e escrita com a matemática.

**Palavras-chave:** Educação Matemática Crítica. Estudantes em situações desfavoráveis. Estudantes em posições confortáveis. Estudantes marginalizados.

## **WHAT COULD CRITICAL MATHEMATICS EDUCATION MEAN FOR DIFFERENT GROUPS OF STUDENTS?**

**Abstract:** Critical mathematical education is important with respect to students in miserable situations, but also to many other groups of students. It is possible to consider students in economically comfortable positions. Regarding this group, mathematics can also be effectively used to teach and learn about issues of social injustice. Critical mathematical education matters in relation to students with disabilities, for example deaf and blind students; elderly students, and students who are marginalized, for example due to cultural diversities. Critical mathematics education also needs to address university students in mathematics as well as any group of engineering students. These groups of students come to master powerful readings and writings of the world, which however are in an urgent need of criticism. For critical mathematics education it is important to address any form of reading and writing the world with mathematics.

**Keywords:** Critical Mathematical Education. Students in miserable situations. Students in comfortable positions. Marginalised students.

### **Introdução**

Ideias de *educação matemática crítica* têm sido expressas através de noções gerais como autonomia, liberdade e justiça social. Além disso, noções mais particulares têm sido

---

<sup>1</sup>Doutor em Educação Matemática, Royal Danish School of Educational Studies, Copenhagen, Dinamarca. Professor Emérito do Departamento de Aprendizagem e Filosofia, Universidade de Aalborg, Aalborg, Dinamarca. Professor Voluntário na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Unesp, Rio Claro, SP, Brasil. E-mail: osk@learning.aau.dk.

aplicadas como a matemática em ação, a matemacia, e a leitura e escrita do mundo com a matemática. Noções similares podem ser aplicadas para caracterizar a *educação matemática para a justiça social*. Na verdade, eu não tentarei fazer uma distinção entre educação matemática crítica e educação matemática para a justiça social. Eu acredito que estamos lidando com duas abordagens em grande parte sobrepostas.<sup>2</sup>

As noções de autonomia, liberdade e justiça social podem obter alguns de seus reais significados quando interpretadas como parte das meta-narrativas da modernidade. Uma dessas narrativas tem a ver com o progresso, e, no parecer de Karl Marx, estamos testemunhando um desenvolvimento histórico em direção à liberdade e à justiça social. Tais narrativas vêm recebendo muitas elaborações adicionais, por exemplo, através da Teoria Crítica e podem servir como justificativas para certas ações políticas, principalmente, aquelas que conseguem aliar progresso e justiça social e que tendem a superar os casos de repressão social, política e econômica. Com relação à educação, o pressuposto é que podemos justificar determinadas abordagens quando fundamentadas em tais ideias. Desta forma, tanto a educação matemática crítica, quanto a educação matemática para a justiça social podem ser conceitualizadas dentro da perspectiva moderna.

Jean-François Lyotard enfatizou que:

[...] o movimento em direção à pós-modernidade é descrito como uma transição na atitude em relação às meta-narrativas. Na modernidade, meta-narrativas foram usadas para legitimar ações, enquanto que a pós-modernidade é definida como um momento de pensar onde meta-narrativas são rejeitadas ou ‘anestesiadas’ (LYOTARD, 1984, p.18, tradução nossa).

Assim, a condição pós-moderna é caracterizada por uma decomposição das meta-narrativas modernas.

Eu não sigo o pós-modernismo em suas diversas ramificações. Estou, no entanto, interessado no uso que Lyotard faz do pensamento de Ludwig Wittgenstein quando aponta a pluralidade de perspectivas possíveis e a dificuldade em nomear uma única perspectiva como princípio. As formulações de Lyotard estão profundamente inspiradas pela noção de jogos de

---

<sup>2</sup> Veja-se, por exemplo, Sriraman (Ed.) (2008); Skovsmose (2011, 2014b), Skovsmose e Greer (Eds.) (2012); e Wager e Stinson (Eds.) (2012).

linguagem de Wittgenstein. Assim, a decomposição de grandes meta-narrativas reflete a rejeição de Wittgenstein de qualquer concepção unificada da linguagem e seu reconhecimento da variedade dos jogos de linguagem.

Esta decomposição também se aplica aos conceitos de autonomia, liberdade e justiça social. Não devemos esperar a existência de significados bem definidos de tais noções. Em vez disso, deve-se estar pronto para assumir que nestas noções também podem estar faltando um núcleo sólido; que podem operar em diferentes jogos de linguagem; e que podem expressar uma variedade de sentidos. Devemos também estar prontos para considerar possíveis decomposições de concepções de matemática em ação, *matemacia*, e leitura e escrita do mundo com a matemática. Ao sair da perspectiva da modernidade, é possível operar em um cenário aberto, de diversas – até mesmo contraditórias – interpretações de todas essas noções.

Com estas observações em mente, vamos considerar o que educação matemática crítica poderia significar para diferentes grupos de estudantes.

### **Estudantes guetorizados**

A globalização inclui a violência estrutural, em que os processos de inclusão tornam-se misturados com os processos de exclusão.<sup>3</sup> A guetorização acompanha a globalização.

De acordo com Zygmunt Bauman: “Guetos e prisões são duas variedades de estratégias para ‘amarrar o indesejável ao chão’, mantendo-os confinados e imobilizados” (BAUMAN, 2001, p.120, tradução nossa). Faz sentido, aqui, contrastar o *hipergueto* moderno com os guetos em sua forma clássica – como, por exemplo, os guetos judeus nas cidades europeias, os quais serviram em parte como escudo contra a exclusão racial e as ameaças de fora, pelo menos até o surgimento do terror nazista. O hipergueto contemporâneo, no entanto, perdeu qualquer função de fornecer proteção. Em vez disso, serve como um aparelho para desclassificação brutal (ver: BAUMAN, 2001, p.122).

É possível considerar que a educação matemática crítica pode ser de grande importância para estudantes guetorizados. Nós podemos pensar em estudantes que vivem em

---

<sup>3</sup> Para uma discussão do conceito “violência estrutural”, ver Silva e Skovsmose (2016).

favelas, ou próximo a zonas de guerra, que vivam em contextos em que a pobreza, a violência e o preconceito tenham profundos impactos em suas vidas.

Aqui, vale mencionar o trabalho de Eric Gutstein. Não será o caso de discutirmos até que ponto os alunos de Gutstein provêm, de fato, de um hipergueto, ou se devemos pensar neles de uma maneira diferente. Quero, entretanto, destacar a própria ideia de Gutstein e tê-la como relevante quando tratarmos dos estudantes guetorizados.

Gutstein enfatiza a importância de ler e escrever o mundo com a matemática. Quando fala em “ler”, ele se refere a formas de interpretar o mundo, e por “escrever” a formas de agir no mundo. Gutstein refere-se a uma série de temas que podem ser abordados, entre eles: eleições, deslocamento, propagação do HIV-AIDS, criminalização dos jovens negros, sexismo (ver: GUTSTEIN, 2012). Cada um destes temas pode ser abordado através de investigações matemáticas, revelando características particulares de supressão, exclusão, exploração e injustiça.

A ideia geral de se trabalhar com tais exemplos é bem condensada por Tonya Gau Bartell da seguinte maneira: “[M]atemática pode ser efetivamente usada para ensinar e aprender sobre questões de injustiça social, ajudando os estudantes a desenvolver uma consciência crítica que lhes forneça subsídios para aprofundar os seus conhecimentos (e compreender) o contexto sociopolítico de suas vidas” (BARTELL, 2012, p.114, tradução nossa).

Lupe, um dos alunos de Gutstein, resume suas experiências da seguinte maneira:

Com cada pequena coisa sobre a matemática que eu aprendi, eu aprendi algo a mais. Às vezes, eu aprendi mais de outras coisas do que de matemática. Eu aprendi a pensar sobre equidade, injustiças, e assim por diante, em todos os lugares onde eu vejo números distorcidos no mundo. Agora, a minha mente está aberta para muitas coisas novas. Eu sou mais independente e consciente. Eu aprendi a ser forte em todos os sentidos que você puder pensar (GUTSTEIN, 2003, p.37, tradução nossa).

No comentário de Lupe, encontramos um resumo poderoso do que a leitura e a escrita do mundo com a matemática pode significar. Eu tomo isso como uma ilustração do que uma

educação matemática crítica pode significar para estudantes guetorizados.<sup>4</sup>

### **Estudantes em posições confortáveis**

Alunos guetorizados são foco da literatura da educação matemática para a justiça social. A ideia seria ficar ao lado dos estudantes em situações desfavoráveis e estabelecer condições para que tais estudantes possam tratar de questões que envolvam injustiça social. Esta ideia está em ressonância clara com a de Paulo Freire, quando ele formula uma pedagogia do oprimido (FREIRE, 1972).

No entanto, é possível considerarmos um grupo de estudantes muito diferente, que podemos tratar, nesse caso, como alunos em “posições confortáveis”. Eu tenho em mente estudantes cujos pais, se não ricos, sejam pelo menos economicamente bem estabelecidos. Seriam estes os estudantes bem protegidos em nossa sociedade. Costumam ir para instituições privadas de ensino fundamental e médio, para que estas lhes ampliem as possibilidades de acesso às melhores universidades. Desfrutam de todas as vantagens que o sistema educacional poderia lhes oferecer.

O que a leitura e a escrita do mundo poderiam, digamos, significar para esses estudantes? Apresento, aqui, um exemplo. João Luiz Muzinatti trabalha com estudantes em posições confortáveis em uma famosa escola particular da cidade de São Paulo. O título preliminar de seu estudo é *Como uma argumentação relacionada com a matemática pode ajudar a apontar preconceito de classe entre os estudantes de classe média* (Muzinatti, em andamento). Entre outras questões, ele tenta fornecer, para estudantes em posições confortáveis, uma leitura do mundo por meio da matemática.

Através de exemplos, Muzinatti busca desafiar pressuposições sociopolíticas gerais que fazem parte de uma visão tradicional da classe média. Muzinatti aborda um exemplo relacionado com o Bolsa Família. Este sistema de bem-estar social tem enfrentado muita crítica da classe média: “Estamos pagando uma enorme quantidade de dinheiro para pessoas que, como consequência, não querem trabalhar”. Por meio da matemática, Muzinatti aborda o

---

<sup>4</sup> Ver também Skovsmose e Penteadó (2011).

conteúdo destas concepções. Pode-se esclarecer, aí, quanto dinheiro na verdade está envolvido neste programa. Quantas famílias recebem esse apoio. Qual parte do imposto total vai para o Bolsa Família. Quanto um indivíduo no Brasil contribui para o Bolsa Família. Com que percentual a contribuição para o Bolsa Família reduz o rendimento de um contribuinte mediano. E que percentual representa o aumento de renda para aqueles que recebem esse apoio. Há muitos cálculos, ainda, que se pode fazer a fim de proporcionar uma leitura mais completa do Bolsa Família.

Fazendo uma pequena adaptação no trabalho de Tonya Gau Bartell, é possível destacar que: a Matemática pode ser efetivamente usada para ensinar e aprender sobre questões de injustiça social, auxiliando os estudantes, *e também estudantes em posições confortáveis*, a desenvolver uma consciência crítica que os apoie em aprofundar o conhecimento e a compreensão dos contextos sociopolíticos de suas vidas.

Acho que é crucial que nós consideremos a relevância de tais leituras, também, no que diz respeito aos estudantes em posições confortáveis. Assim, eu quero enfatizar que a educação matemática crítica não é apenas para estudantes guetorizados e excluídos; não é apenas para estudantes em posições desfavoráveis. A abordagem da educação matemática crítica é relevante, também, para estudantes em posições confortáveis. Para eles, ela é igualmente importante, pois proporciona novas leituras e escritas do mundo.

### **Estudantes cegos e surdos**

O grupo de pesquisa Épura, dirigido por Miriam Godoy Penteado, tem como foco principal a educação inclusiva. Suas pesquisas buscam contribuir para a educação de pessoas com deficiência ou com alguma dificuldade de aprendizagem, bem como de pessoas que vivem à margem da sociedade e não têm as mesmas oportunidades de educação que a maioria da população. Embora o grupo esteja vinculado a Universidade Estadual Paulista, Unesp, *Campus* de Rio Claro, ele faz parte de uma iniciativa mais ampla do Brasil, que é dirigido por Lulu Healy.<sup>5</sup>

Pertencente ao grupo Épura, Renato Marcone (2015) concluiu um estudo em educação

---

<sup>5</sup> Veja <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/grupo-de-trabalho/gt/gt-13>



matemática, para estudantes cegos. Eu era o seu orientador, e lembro-me claramente do início do projeto. Como ponto de partida, quisemos identificar os estudos já realizados em educação matemática com relação a alunos cegos. Nós procuramos ao redor do mundo, mas encontramos um número muito pequeno de trabalhos. Observamos também que, dentre as contribuições com referência à educação matemática para a justiça social, não havia quaisquer estudos sobre estudantes cegos. Ficamos surpresos, pois, para nós, parecia óbvio que estávamos lidando com uma questão de justiça social. Aparentemente, pesquisas realizadas no Brasil estão proporcionando uma abertura para esta área de investigação.

Em geral, aplica-se a seguinte classificação no que diz respeito às funções visuais: visões normais, deficiência visual moderada, deficiência visual grave e cegueira. Tomados em conjunto as três últimas categorias para representar deficiência visual. Pode-se observar que 90% da população mundial de pessoas com deficiência visual vive em ambientes de baixa renda.

Como parte de seu estudo, Renato Marcone desenvolveu a noção de *deficiencialismo*, referindo-se à construção de deficiência pela normalidade. Uma inspiração para essa noção vem de *orientalismo*, como elaborada por Edward Said (1979). Orientalismo refere-se à concepção do Oriente pelo Ocidente e para o Ocidente. Orientalismo foi formado durante séculos; acompanhou os processos brutais de colonização e adquiriu sua principal expressão através das visões de mundo que acompanharam a formação do Império Inglês. O ponto crucial do orientalismo é ver as pessoas do Oriente como inferiores em comparação com as pessoas do Ocidente. Em particular, os povos do Oriente eram vistos como incapazes de se governarem. Como consequência, tornou-se um ato nobre do Império Inglês assumir a responsabilidade de governar essas pessoas que, dentro desta visão, estavam em uma situação muito melhor ao serem governados pelos Ingleses em vez de ficarem sozinhos em seus próprios destinos pobres.

Deficiencialismo nomeia alguns grupos como sofrendo uma deficiência e fornece concepções sobre o que o grupo é ou não capaz de fazer. Nos casos de cegueira a situação parece muito óbvia: as pessoas têm uma capacidade reduzida para ver e, como consequência, há uma série de coisas que uma pessoa cega não pode fazer: dirigir um carro, ser um contador e dominar matemática. Vamos, no entanto, observar que as implicações de sofrer prejuízos

estão sempre mudando devido, principalmente, à tecnologia. Um exemplo clássico é a construção de óculos. Porém, nos dias de hoje, encontramos uma enorme quantidade de instrumentos tecnológicos que modificam as implicações da deficiência visual. Ronald Vargas Brenes (2012) fala sobre a construção social da cegueira, enfatizando que ela não está relacionada a um fato biológico simples, mas a uma construção social que sempre pode ser reconstruída.

No que diz respeito às pessoas cegas, uma característica particular do deficiencialismo diz respeito à matemática. Tem sido amplamente assumido que a matemática (e certamente estudos mais avançados em matemática) não é para os alunos cegos (Marcone, 2015). No entanto, este deficiencialismo pode ser desafiado e desconstruído.

O acesso à matemática por estudantes cegos tem a ver com a construção de ambientes de aprendizagem adequados. Uma característica de tal ambiente tem a ver com as possibilidades de interação. Assim, Lessandra Marcelly (2015) mostra como é possível construir materiais de ensino e de aprendizagem, que podem ser usados por estudantes cegos e videntes. Desta forma, um ensino de matemática para cegos não precisa ser uma educação destinada apenas para cegos. Ela pode ser construída como uma das características de uma educação inclusiva.

Outro problema pertinente é o ensino de matemática para estudantes surdos. A matemática pode ser considerada uma linguagem formal e muitos esforços na pesquisa em educação matemática têm a ver com o estabelecimento das relações entre a língua formal da matemática e ao que podemos nos referir como língua natural. No entanto, ao considerar estudantes surdos, temos como língua natural, uma língua visuoespacial. Isso traz um novo desafio para a educação matemática, como, por exemplo, apontado por Elielson Ribeiro de Sales (2013). Também neste caso é necessário desafiar algumas características do deficiencialismo.

Desafiar o deficiencialismo nos leva a desafiar a própria noção de deficiência. Mesmo que a palavra deficiência seja utilizada sem assumir o escopo completo de deficiencialismo, é importante considerar que a noção de *deficiência* poderia ser substituída pela noção de *diferença*. Diferenças fazem parte da condição humana universal e diferenças podem ser esperadas em todas as esferas da vida. Deste modo, ao desafiar o deficiencialismo, desafiamos



a concepção pré-definida do que um determinado grupo de estudantes pode ser capaz de aprender. Isto é igualmente crucial em relação à educação matemática crítica.

### **Estudantes idosos**

Não só os estudantes cegos e surdos têm sido ignorados pela grande maioria da literatura sobre educação matemática para a justiça social, mas igualmente pessoas idosas. De fato, o primeiro estudo que eu sei sobre abordar este grupo de estudantes é o de Luciano Feliciano de Lima (2015), que também pertence ao grupo Épura.

O grupo de estudantes com que Lima trabalhou incluiu pessoas aposentadas que, depois de uma vida de trabalho duro, dispunham de algum tempo livre. O grupo incluiu as donas de casa que cuidavam de seus maridos, mas que haviam ficado sozinhas. Incluía também ex-atendentes bancários e vendedores de loja. Era um grupo misto. Se pensarmos nos grupos que Paulo Freire engajou em seu programa de alfabetização, existem algumas diferenças. Os estudantes que participaram da pesquisa de Lima não eram analfabetos para qualquer interpretação dessa palavra; nem analfabetos com relação às técnicas matemáticas básicas. Além disso, não assumiram uma abordagem política como parte do seu projeto educacional.

Os estudantes de Lima trabalharam com temas diferentes. Um dos temas lidou com figuras geométricas, explorando, por exemplo, noções de simetria, congruência e reflexão, bem como experimentações com espelhos. Propriedades matemáticas mais complexas também foram investigadas, como, por exemplo, o Teorema de Poliedro de Euler. Investigou-se este teorema com referência a diferentes poliedros e concluiu-se que poderia existir uma propriedade mais geral. Assim, a fórmula  $V + F - E = 2$ , na qual  $V$  refere-se ao número de vértices,  $F$  ao número de faces, e  $E$  ao número de arestas de um poliedro, foi considerada um teorema possível. Entretanto, as limitações deste teorema, considerando a própria concepção de poliedros regulares, não foram abordadas.

No que diz respeito à Faixa de Möbius, outras experimentações puderam ser realizadas. Parecia imprevisível o que aconteceria quando fosse feito um corte ao meio com um par de tesouras ao longo da Faixa de Möbius. E o que aconteceria se, de forma semelhante, dividíssemos a faixa em três partes?

Atividades baseadas na leitura de jornais também foram realizadas. O jornal diário é carregado de números e figuras e uma maneira de lidar com toda essa informação é simplesmente ignorá-la. Há, de fato, muitas informações em um jornal que a maioria das pessoas não sabe ler. No projeto, a interpretação de números e figuras tornou-se possível.

Se considerarmos a noção de autonomia, a leitura de um jornal parece estar em ressonância com as interpretações desta, como, por exemplo, elucidado pelo trabalho de Eric Gutstein. Pode-se imaginar uma declaração de um dos estudantes de Lima formulada nas palavras de Lupe: “Com cada pequena coisa sobre a matemática que eu aprendi, veio algo a mais. Às vezes, eu aprendi mais de outras coisas em vez de matemática. Eu aprendi a pensar sobre equidade, injustiças, e assim por diante...”.

No entanto, no que diz respeito à leitura de um jornal, pode-se pensar também em outras experiências mais pessoais. Assim, pode-se pensar em autonomia como uma satisfação pessoal em ler mais partes de um jornal, com melhor compreensão do que anteriormente. Pode ser que os estudantes idosos experimentaram uma forma de raciocínio que não tinham imaginado estar ao seu alcance. Pode-se imaginar a sua satisfação por ser capaz de prever o que iria acontecer quando a Faixa de Möbius foi dividida em duas. Dominar partes mais elementares da matemática, como a concepção de diferentes formas geométricas, também poderia tornar-se uma importante satisfação pessoal. Muitos dos alunos de Lima são avós, e familiarizar-se com algumas noções de matemática poderia abrir novas possibilidades para se comunicar com seus netos, talvez, ajudando-os nas lições de casa e nos trabalhos escolares.

Meu ponto é que existem muitas histórias diferentes sobre autonomia que podem ser lidas no contexto de estudantes idosos. Autonomia pode fazer parte de uma variedade de jogos de linguagem. Pode fazer parte de diferentes formas de estabelecer possibilidades. Estas poderiam ser possibilidades políticas globais; poderiam ser possibilidades locais; e poderiam ser possibilidades pessoais. Não podemos assumir uma leitura única de autonomia. Na verdade, esta observação se aplica a qualquer grupo de estudantes.

### **“Outros” estudantes**

No orientalismo encontramos concepções do Ocidente sobre o Oriente para o Ocidente. Temos que fazer com *Nossa* concepção do *Outro* por *Nós* mesmos. Tais concepções

incluem uma posição entre os Nós e os Outros. Ele – o orientalismo - nomeia superioridade e inferioridade.

Uma maneira anti-colonialismo e pós-colonialismo desafia tais concepções. Encontramos uma apresentação poderosa de anti-colonialismo nas obras de Franz Fanon (2004; 2008). O título de seu livro *Pele Negra, Máscaras Brancas (Black Skin, White Masks)* aponta a relação patológica entre o colonizador e o colonizado, entre o opressor e o oprimido. O oprimido parece forçado a superar a sua inferioridade, imitando o seu opressor. Essa abordagem de inferioridade e superioridade opera como um padrão geral em um mundo colonizado. Mas, mesmo que o colonialismo pertença ao passado, muitas das suas estruturas opressoras ainda estão em pleno funcionamento. Assim, ainda hoje, encontramos muitas formas de conceituar o *Nós* e os *Outros* que assume categorias de opressão.

A etnomatemática desafia concepções de Nós e os Outros, explorando as diversidades culturais em respeito à matemática. Assim, Ubiratan D’Ambrosio (1992; 2006) salienta que qualquer forma de matemática é culturalmente incorporada e que se pode falar sobre a matemática de qualquer cultura. Dessa maneira, é possível que sejam consideradas a matemática dos carpinteiros, a matemática dos assistenciais bancários, a matemática da engenharia, assim como a matemática dos matemáticos puros. Em todos os casos, estamos lidando com exemplos de etnomatemática. No entanto, mesmo tendo a etnomatemática desafiado, em uma maneira profunda, estereótipos a respeito de Nós e dos Outros, ainda existem muitas questões e preocupações em aberto sobre “nossa matemática” e a “matemática deles”. Deixe-me ilustrar com dois exemplos.

Em Barcelona encontram-se muitos grupos diferentes de imigrantes. Alguns bairros assumiram a forma de favelas de imigrantes. Poderiam ser imigrantes de outras partes da Espanha (falando espanhol e não catalão); poderiam ser imigrantes da América Latina; ou ser grupos de pessoas de etnia cigana. Autoridades escolares desenvolveram um currículo especial direcionado a um grupo de crianças de tal bairro. Esta ação foi definida por eles como um exemplo de um programa de educação matemática crítica. O conteúdo deste currículo foi formulado com uma referência especial às situações da vida cotidiana. Cada atividade foi cuidadosamente contextualizada. Não havia pressa no desenvolvimento dos conteúdos e houve um tempo adequado para trabalhar com cada tópico, garantindo que

nenhuma criança fosse deixada para trás. Aparentemente, fez bom sentido pensar nessa abordagem como um exemplo de educação matemática crítica. Uma implicação parece ser que a metáfora da leitura e escrita do mundo com a matemática funciona perfeitamente. No entanto, outra implicação deste programa de educação matemática crítica foi que nenhuma das crianças que participaram, tiveram a oportunidade de seguir em frente em qualquer forma de educação superior. Tal currículo crítico não estava relacionado com as estruturas gerais de ensino.

Como consequência, o currículo veio a funcionar como um meio para manter as crianças em sua situação presente. Este currículo deveria ser a construção de um plano educacional que fosse geral, mas preservasse a forma de guetorização, ou seja, mantivesse ainda os alunos na "sua percepção própria de matemática".<sup>6</sup>

O segundo exemplo que eu desejo explicar é o do Projeto Álgebra (*the Algebra Project*) organizado por Robert Moses no EUA (ver: MOISES; COBB, 2001). O projeto visou melhorar a qualidade do ensino de matemática para estudantes negros que vivem em comunidades pobres, buscando proporcionar melhores oportunidades de acesso à educação superior dos estudantes. Assim, o projeto teve a intenção de eliminar o papel da matemática, e em particular da álgebra, como sendo um guardião do portão devastador. O Projeto Álgebra incluiu uma variedade de iniciativas educacionais relativas ao conteúdo de matemática para os próprios contextos dos alunos. No entanto, o principal objetivo não era estabelecer um novo currículo, mas envolver os alunos com mais sucesso no currículo tradicional existente, para garantir que negros ganhem acesso ao sistema educativo estabelecido. O Projeto Álgebra não estava tentando mudar a lógica do sistema, mas tornar os estudantes negros capazes de lidar com esta lógica. Considerando a interpretação clássica da capacitação, é possível tratar o Projeto Álgebra com uma profunda crítica. O mesmo não tem a ver com um confronto da ordem estabelecida das coisas. Não é um projeto que fornece crítica sociopolítica.

No entanto, também podemos pensar no projeto como uma maneira de tentar superar características supressivas de deficiencialismo. Como referido anteriormente, deficiencialismo tem a ver com uma concepção do que determinados grupos de alunos podem fazer e não

---

<sup>6</sup>As informações sobre este programa educativo em Barcelona foram fornecidas por Núria Gorgorió e Núria Planas. O exemplo aqui é também apresentado em Skovsmose (2011).

podem fazer. Como mencionado, a noção foi desenvolvida com particular referência aos alunos cegos, mas o conceito pode ser interpretado de forma mais ampla. Ele pode ser interpretado como uma concepção fornecida pelo *Nós* sobre as limitações dos *Outros*. Pode-se ver deficiencialismo como principal característica da condição pós-colonial. Deficiencialismo pode expressar-se através de muitos discursos, como, por exemplo, crianças com determinado background não são capazes de progredir na escola devido à sua falta de capital cultural.

Pode-se ver o Projeto Álgebra como um desafio do deficiencialismo intimamente ligado ao racismo. Ele desafia o caminho das supostas “deficiências” dos estudantes negros. E pode-se pensar o projeto Barcelona como uma abordagem bem-intencionada que, no entanto, deixa qualquer forma de deficiencialismo intocado. Então, o que eu quero salientar é que devemos simplesmente não nos apressar em adotar qualquer conclusão sobre o que poderia ser melhor aos outros alunos.<sup>7</sup> Na perspectiva de educação matemática crítica é importante não assumir nada sobre a incapacidade dos “outros”. É importante reagir contra todas as formas de deficiencialismo.

### **Estudantes de matemática na universidade**

Vamos considerar estudantes de matemática na universidade. De que forma a educação matemática crítica está relacionada a eles?

Deixe-me começar a fazer alguns comentários sobre matemática e visões de mundo. Durante séculos, a matemática foi desenvolvida em estreita ligação com as interpretações da natureza e com a religião. No livro *O Mundo*, pronto para publicação em 1633, mas apenas publicado postumamente em 1664, René Descartes apresenta uma perspectiva geral do mundo. Ele esboça algumas leis básicas de acordo com a natureza que está em funcionamento. A primeira lei afirma: “Cada parte específica da matéria continua sempre no mesmo estado a menos que uma colisão com outras forças mude o seu estado” (DESCARTES, 1998, p 25, tradução nossa). As outras duas leis são da mesma natureza, e juntas elas condensam uma interpretação mecânica da natureza. De acordo com Descartes, somos governados por leis que Deus impôs à natureza. Além disso, Descartes sublinha que

---

<sup>7</sup> Estas observações podem ser mais exploradas através da noção de *foreground*, ver Skovsmose (2014a).

estas são as únicas leis que Deus impôs a natureza. Em *Principia* publicado em 1687, Isaac Newton formulou três leis de base que ressoam com as formulações de Descartes. Newton concordou com Descartes, que as leis básicas da natureza são criadas por Deus. Elas constituem uma parte que define a criação de Deus. As leis têm um formato matemático, o que significa que nós, seres humanos, podemos compreender a criação de Deus por meio da matemática. Matemática representa a racionalidade de Deus. Em matemática encontramos uma forma divina de conhecimento. Nós vemos que há realmente bons motivos para comemorar a matemática, a qual se tornou um elemento definidor da concepção moderna da matemática.

Essa concepção contém uma profunda celebração da matemática, que inclui os seguintes elementos: a Matemática é uma racionalidade com boas qualidades intrínsecas; a Matemática funciona adequadamente como a linguagem das ciências, bem como da tecnologia; a Matemática assegura neutralidade, bem como objetividade para o estudo do qual faz parte.

Em grande parte, essa celebração define o formato dos estudos universitários em matemática. São estudos focados em questões de conteúdos, que não abrem espaços para as reflexões sobre os possíveis papéis da matemática, uma vez que a matemática mantém boas qualidades intrínsecas. Em estudos universitários encontramos uma celebração geral da matemática, que se torna dirigida para uma experiência não reflexiva em matemática.

Acho que é crucial que os estudos universitários em matemática se tornem criticamente investigados. Isso significa deixar o “revestimento protetor” fornecido pela concepção moderna da matemática. Torna-se importante abordar a relação entre conhecimento e poder, também no que diz respeito à matemática. Eu concordo com Michel Foucault que o conhecimento e poder estão interligados e interagindo.<sup>8</sup> Enquanto Foucault abordou a relação saber-poder direcionada às ciências humanas, eu realmente quero enfatizar a importância de abordar essa relação no que diz respeito às ciências naturais e às disciplinas técnicas. E, em particular, matemática e poder estão estreitamente interligados. Acho que é crucial que esta relação se torne um tratado, como parte dos estudos universitários em matemática. Esta é uma das preocupações principais da educação matemática crítica.

---

<sup>8</sup> Ver, por exemplo, Foucault (2000).



## **Estudantes da engenharia**

A relevância de abordar matemática pode ser ainda mais evidente quando consideramos o papel da matemática em todos os tipos de disciplinas técnicas como engenharia elétrica, informática, engenharia de software, química industrial, engenharia de alimentos, arquitetura naval, telecomunicações e outras. A matemática desempenha um papel crucial em todos esses cursos e é mais óbvio, considerando a gama de disciplinas de matemática que estão incluídas em seus programas de estudo como: Cálculo I, Cálculo II, Cálculo III, Estatística, Análise de Fourier, Introdução à Wavelet, Análise Numérica, Teoria da Aproximação, Equações Diferenciais, Teoria da Probabilidade Aplicada, entre outras.

Será que ao se considerar construções tecnológicas e legados, descobre-se que a matemática funciona como parte integrante? Pode-se pensar em técnicas para a prestação de automatização dos processos de produção; para a implementação de procedimentos automáticos em tratamento médico, como, por exemplo, em uma terapia de rádio; para a construção de *drones* que poderiam proporcionar pequenas parcelas para os clientes; para fazer qualquer tipo de arma mais avançada funcionar de forma eficiente; para garantir a publicidade eletrônica personalizada facilitada por *crawlers*; para gerenciar um ranking de página na internet; para o gerenciamento de tomada de risco econômico; para a identificação de estratégias, no mercado de ações; entre outros. Entendemos que os dispositivos de matemática e algoritmos operam como parte integrante de tais tecnologias.

As novas tecnologias possibilitam novas formas de ação. E como qualquer forma de ação, também as ações de base matemática podem ter qualquer tipo de qualidades. Elas podem ser eficazes, arriscadas, eficientes, benevolentes, horripilantes, cínicas, bem-intencionadas etc. Elas podem criar lucro para alguns, novos postos de trabalho para vários ou causar desemprego para muitos. Mesmo considerando uma ação baseada em uma tecnologia particular, não tem a ver com qualquer conjunto bem definido de implicações, mas com uma gama de possíveis implicações que podem não ser capazes de apontar com antecedência.

Qualquer ação baseada em matemática necessita de reflexões. No entanto, na maioria dos casos, o desenvolvimento de tais reflexões não faz parte do programa de ensino de disciplinas técnicas. Esta observação leva-me a caracterizar o que eu chamo de um

*profissionalismo duplo*. Será que consideram, em um currículo universitário e dentro de uma disciplina técnica particular, que encontrarmos o profissionalismo decomposto em uma série de disciplinas que se assume para construir o profissionalismo? Na maioria das vezes este é um profissionalismo pautado *em fazer* as coisas. É raro identificar disciplinas que contribuam para um profissionalismo na *reflexão sobre* o que é feito e o que poderia ser feito. Acho, porém, que o principal desafio da universidade para qualquer estudo universitário com relação às disciplinas técnicas, é desenvolver um *profissionalismo duplo*: um profissionalismo em fazer, e um profissionalismo sobre fazer.<sup>9</sup>

Acho que a manutenção de uma experiência unidimensional, dentro de uma gama de disciplinas técnicas, tem muito a ver com a concepção moderna da matemática. A fim de abrir possibilidades para o desenvolvimento de uma experiência bidimensional, torna-se crucial desafiar a celebração moderna da matemática em estudos universitários. Isto significaria reconhecer a enorme diversidade de contextos em que a matemática pode ser trazida em operação, bem como desafiar as aplicações da matemática e automaticamente o envolvimento de qualidades atraentes destas. Isso significaria, também, questionar qualquer forma de neutralidade e objetividade assumida como sendo intimamente ligada às aplicações da matemática. Este também é um desafio para a educação matemática crítica.

### **Uma variedade de leituras e escritas**

Para a educação matemática crítica, é crucial que os estudantes guetorizados venham a agir como leitores e escritores do mundo. Mas a educação matemática crítica deve abordar outros grupos de estudantes, como, por exemplo, estudantes em posições confortáveis. É importante desafiar presunções e preconceitos e, desta forma, fornecer revisões de algumas leituras e escritas do mundo.

A educação matemática crítica deve abordar qualquer grupo de estudantes, incluindo estudantes cegos, estudantes idosos e “outros”. Educação matemática crítica deve abordar estudantes universitários em matemática e estudantes de engenharia. Esses estudantes vêm para dominar leituras e escritas poderosas do mundo que possam ter uma necessidade urgente

---

<sup>9</sup> Em Skovsmose (2009) eu me refiro no profissionalismo duplo como um profissionalismo crítico.

de crítica.

Para a educação matemática crítica, é importante abordar criticamente qualquer forma de leitura e escrita com a matemática. Isso não diz respeito apenas à matemática acadêmica e à matemática da engenharia. Trata-se de todas as formas de matemática. Trata-se de qualquer versão de etnomatemática. Isto também diz respeito às leituras e escritas que fazem parte dos projetos de Gutstein e que são consideradas paradigmáticas para a educação matemática crítica. Tais leituras e escritas também podem representar limitações, simplificações e presunções. Assim, a autocrítica é parte integrante de qualquer educação matemática crítica. Não há meta-narrativas modernistas para fornecer educação crítica com qualquer base incontestável; nem há leituras ou escritas do mundo com qualidades inegáveis. A educação matemática crítica precisa operar em uma paisagem aberta de interpretações diversas, até contraditórias, também, de suas noções definidoras.

### **Agradecimentos**

Esta é uma adaptação do artigo “What could Critical Mathematics Education Mean for Different Groups of Students?” publicado em *For the Learning of Mathematics* (SKOVSMOSE, 2016). Quero agradecer a Ana Carolina Faustino, Denival Biotto Filho, Peter Gates, Renato Marcone, Raquel Milani, Amanda Queiroz Moura, João Luiz Muzinatti, Miriam Godoy Penteadó, Celia Roncato, Guilherme Henrique Gomes da Silva, Aldinete Silvino e Débora Vieira de Souza por seus comentários e sugestões.

### **Referências**

BARTELL, T. G. E. Is *This* Teaching Mathematics for Social Justice? In: WAGER, A. A.; STINSON, D. W. (Eds.). **Teaching Mathematics for Social Justice: Conversations with Mathematics Educators**. USA: NCTM, National Council of Mathematics Teachers, 2012. p.113-125.

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

BRENES, R. V. **Designing for an Inclusive School of Informatics for Blind Students**. 2012. 384f. Tese de Doutorado. Institut for Kommunikation. Aalborg University, Aalborg,

2012.

D'AMBROSIO, U. Ethnomathematics: A research programme on the history and philosophy of mathematics with pedagogical implications. **Notices of the American Mathematics Society**, v.39, n.10, p.1183-1185, 1992.

D'AMBROSIO, U. **Ethnomathematics: Link between traditions and modernity**. Rotterdam: Sense Publishers, 2006.

DESCARTES, R. **The World and Other Writings**. Translated and edited by Stephen Gaukroger. Cambridge: Cambridge University Press, 1998

FANON, F. **The wretched on the earth**. New York: Grove Press, 2004.

FANON, F. **Black skin, white masks**. New York: Grove Press, 2008.

FOUCAULT, M. **Power** (Edição de J. D. Faubion; tradução de R. Hurley e outros). New York: The New Press, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogy of the Oppressed**. Hamondsworth: Penguin Books, 1972

GUTSTEIN, E. Teaching and learning mathematics for social justice in an urban, Latino school. **Journal for Research in Mathematics Education**, v.34, p.37-73, 2003.

GUTSTEIN, E. **Reading and writing the world with mathematics: Toward a pedagogy for social justice**. New York and London: Routledge, 2006

GUTSTEIN, E. Reflections on teaching and learning mathematics for social justice in urban schools. In: WAGER, A. A.; STINSON, D. W. (Eds.). **Teaching Mathematics for Social Justice: Conversations with Mathematics Educators**. USA: NCTM, National Council of Mathematics Teachers, 2012, p.63-78.

LIMA, L. F. **Conversas sobre Matemática com pessoas idosas viabilizadas por uma ação de Extensão Universitária**. 2015. 185f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

LYOTARD, J. F. **The postmodern condition: A report on knowledge**. Manchester University Press, 1984.

MARCONE, R. **Deficiencialismo: A invenção da deficiência pela normalidade**. 2015. 170f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

MARCELLY, L. **Do improviso às possibilidades de ensino:** estudo de caso de uma professora de matemática no contexto da inclusão de estudantes cegos. 2015. 194f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

MOSES, R. B. AND COBB, C. E. **Radical equations:** Civil rights from Mississippi to the Algebra Project. Boston: Beacon Press, 2001

MUZINATTI, J. L. (em andamento). **Como uma argumentação relacionada com a matemática pode ajudar a apontar preconceito de classe entre os estudantes de classe média.** Tese de Doutorado. Rio Claro (SP): Universidade Estadual Paulista (UNESP).

NEWTON, I. **The Principia:** Mathematical Principle of Natural Philosophy. University of California Press, 1999

SAID, E. **Orientalism.** New York: Vintage books, 1979

SALES, E. R. de. **A visualização no ensino de matemática:** uma experiência com alunos surdos. 2013. 235f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013

SILVA, G. H. G. E. SKOVSMOSE, O. **Equidade no acesso e permanência no ensino superior:** O papel da educação matemática frente às políticas de ações afirmativas para grupos sub-representados. 2016, 259f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2016.

SKOVSMOSE, O. Towards as Critical Professionalism in University Science and Mathematics Education. In SKOVSMOSE, O.; VALERO, P.; CHRISTENSEN, O. R. (Eds.), **University sciences and Mathematics Education in Transition.** New York: Springer, 2009, p.325-346

SKOVSMOSE, O. **An invitation to critical mathematics education.** Rotterdam: Sense Publishers, 2011.

SKOVSMOSE, O. **Foregrounds.** Rotterdam: Sense Publishers, 2014a.

SKOVSMOSE, O. **Critique as uncertainty.** Charlotte, North Carolina, USA: Information Age Publishing, 2014b.

SKOVSMOSE, O. What could critical mathematics education mean for different groups of

students? **For the Learning of Mathematics**. v.36, n.1, p.2-7, 2016.

SKOVSMOSE, O.; GREER, B. (Eds.) **Opening the cage: Critique and politics of mathematics education**. Rotterdam: Sense Publishers, 2012

SKOVSMOSE, O.; PENTEADO, M. G. (2011). Ghettoes in the classroom and the construction of possibilities. In: ATWEH, B.; GRAVEN, M; SECADA, W; VALERO, P. (EDS.). **Mapping equity and quality in mathematics education**. New York: Springer, 2011. p.77-90

SRIRAMAN, B. (Ed.). **International perspectives on social justice in mathematics education**. (The Montana Mathematics Enthusiast, Monograph 1). Charlotte, NC: Information Age Publishing, Inc, 2008.

WAGER, A. A.; STINSON, D. W. (Eds.). **Teaching Mathematics for Social Justice: Conversations with Mathematics Educators**. USA: NCTM, National Council of Mathematics Teachers, 2012.

**Recebido em: 11/07/2017**  
**Aprovado em: 08/09/2017**