

O ENSINO DE MATEMÁTICA: ANÁLISE DE UMA PROPOSTA NO ÂMBITO DO *TRIVIUM* DE D'AMBROSIO

Mônica Marra de Oliveira Santo¹

Roberto Barcelos Souza²

RESUMO

Este trabalho é parte dos resultados de uma investigação bibliográfica concernente à contribuição do *Trivium* de Ubiratan D'Ambrosio (2016), na perspectiva do Programa Etnomatemática. O mundo atual exige mudanças na forma de pensar e agir, assim precisamos superar o atual currículo obsoleto, com o ensino de temas que só promovem a exclusão social e o abandono da escola de muitos alunos. O *trivium*, proposto por D'Ambrosio (2016), propõe um currículo baseado no ensino crítico de instrumentos comunicativos (literacia), instrumentos analíticos/simbólicos (materacia) e instrumentos materiais (tecnocracia). A inserção destas três vertentes, literacia, materacia e tecnocracia, são tidas como ferramenta de aprendizagem no ensino da matemática e como um despertador da imaginação crítica e dos símbolos plurais. Foram feitas análises em várias obras de D'Ambrosio, Milton Rosa e Daniel Orey (2008) e Kistemann Jr (2014). Busca-se, nesse currículo, um ensino no cenário da transdisciplinaridade, estimulando a apreensão da realidade complexa pela articulação dos elementos e fenômenos que passam entre, além e através das disciplinas.

Palavras-chave: Etnomatemática; currículo; *Trivium* de D'Ambrosio; transdisciplinaridade.

1 INTRODUÇÃO

A partir de inquietações em nossas vidas profissionais, dentro da educação, temos o interesse na investigação dos processos de apropriação das novas concepções para o ensino da matemática, centrada na perspectiva do programa da Etnomatemática. Este programa visa estudar a evolução de específicos grupos culturais em seu distinto

¹Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática/UFG. E-mail: monicamarra79@gmail.com

²Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática/UFG. E-mail: robertobarcelos8@gmail.com

contexto, e preocupa-se com a liberdade social, ação política e transformadora, bem com as relações íntimas entre cognição e cultura.

Preocupamos com uma matemática que se evite a exclusão. Skovsmose (2007) afirma que excluir pessoas da educação matemática mantém a exclusão social. Busco aqui, responder de que modo o *trivium* de D'Ambrósio contribui para o ensino da educação matemática. O processo de ensino-aprendizagem embasado neste *Trivium*, pode dar significados aos conteúdos matemáticos e dar espaço ao aluno para que ele seja também o responsável pela construção do seu próprio conhecimento. Conhecimento esse que permita ao indivíduo reconhecer formas, figuras, propriedades, ordenando-os, classificando-os e se relacionando com esses elementos, e assim ser capaz de resolver problemas associados a essas situações, criando modelos que permitam definir estratégias de ação.

O mundo atual exige mudanças na forma de pensar e agir. A educação depara-se com demandas urgentes como, por exemplo, uma flexibilidade curricular que busque formar indivíduos para um mundo complexo e em contínua transformação. Currículo que tenha como objetivos maiores a criatividade, criticidade e a cidadania plena e que se preocupe com as experiências e práticas acumuladas de um indivíduo em sua comunidade e que respeite a sua cultura. O caminho que proponho a seguir é a incorporação do Programa da Etnomatemática no currículo do ensino de matemática, ensino esse que se preocupe com a preparação do indivíduo crítico e criativo.

D'Ambrósio (2016) relata a importância de um currículo de Matemática que se importe com os avanços tecnológicos e supere o currículo obsoleto, com o ensino de temas que só promovem a exclusão social e o abandono da escola de muitos alunos. Currículo este que habilite o aluno a processar criticamente as informações disponibilizadas em diversas mídias, e escreva e produza significados para os discursos, códigos, representações gráficas. Essas competências podem ser trabalhadas por meio da literacia, que se constitui como uma ampla ação para promover a inclusão social ao proporcionar a cada aluno a interpretação crítica de textos relacionando a literatura e matemática, bem como o desenvolvimento da interpretação desses. Segundo D'Ambrósio (1998),

O professor deve levá-los a superar esse sentimento de fracasso, valorizando sua atuação. Também deve valorizar o conhecimento informal, as inquietações e os questionamentos que os alunos trazem para a escola e, a partir daí, orientá-los na construção do conhecimento formal. Este é um processo difícil, pois as inquietações e os questionamentos podem ser muito complexos. (D'AMBROSIO, 1998, p. 23)

Os alunos precisam desenvolver habilidades que os auxiliem a ler o mundo em que está e que tenha competência para tomar suas decisões. Os professores, nesse contexto, precisam banir essa sensação de fracasso e incompetência de seus alunos.

Pesquisamos sobre a prática do *trivium* de D'Ambrósio (2016, p. 101), onde se propõem um currículo baseado no ensino crítico de instrumentos comunicativos (literacia), instrumentos analíticos/simbólicos (materacia) e instrumentos materiais (tecnoracia). Esta proposta, segundo Kistermann (2014), é uma resposta educacional às expectativas de eliminação de iniquidade e violações da dignidade humana, e que compreende uma grande percepção da complexidade do mundo e da sociedade de consumo atual, possibilitando aos educandos instrumentos matemáticos, filosóficos e políticos para atuar nessa complexidade.

A contribuição do *trivium* de D'Ambrosio, na perspectiva da Etnomatemática, no ensino da matemática é despertar a participação atuante dos professores e alunos para um ensino mais humano, autônomo e prazeroso. Pois para D'Ambrosio,

A incorporação de etnomatemática à prática de educação matemática exige, naturalmente, a liberação de alguns preconceitos sobre a própria Matemática. O que é Matemática, o que é rigor, o que é uma demonstração, o que é aceitável. [...] até o ponto de ser a Matemática, como disciplina escolar, a maior responsável pela deserção escolar, por inúmeras frustrações e em última instância pela manutenção de uma estratificação social inaceitável, ou pelo menos injusta. (D'AMBROSIO, 1986, p. 42).

Assim chegaremos a um ensino que não seja inscrito unicamente na transmissão técnica e tradicional dos conhecimentos matemáticos há tempos acumulados, mas sim a uma educação onde reconheça que o primordial para o processo ensino-aprendizagem, seja a aprendizagem.

2 PELA CONSTRUÇÃO DO CURRÍCULO *TRIVIMUM* DE D'AMBROSIO

Sabemos que a educação, bem como a matemática, não é um treinamento, e que se dá de maneira, cultura e épocas diferentes. D'Ambrosio (2016, p. 101) propõe um currículo baseado no ensino crítico de instrumentos comunicativos, analíticos/simbólicos e instrumentos materiais – literacia, materacia e tecnoracia respectivamente, para um novo processo de educação.

Para Rosa e Orey (2008), é necessário que pesquisadores, professores e educadores delineiem um caminho curricular para a ação pedagógica do Programa Etnomatemática. Caminho este que combata os obstáculos do conflito da identidade

cultural, o mito do determinismo genético e o primitivismo. E para se combater tais obstáculos, necessário se faz que as práticas matemáticas se conectem com a matemática presente na sala de aula. Só assim teremos um equilíbrio do currículo escolar que trabalhe os saberes populares das diversas classes sociais em seu contexto escolar.

Segundo D'Ambrósio (2016), mentor de tal *trivium*, a literacia é a capacidade de processamento de informação, bem como o uso da linguagem escrita e falada, de signos e gestos, de códigos e números, que ajuda o indivíduo a lidar com a rotina do seu dia a dia. É um neologismo que se refere à qualidade de dominar a leitura e escrita. Esta vertente nos fornece estratégias práticas para auxiliar o indivíduo aprender a processar e interligar todas as áreas de conhecimento.

Rosa e Orey (2008, p. 18) entendem a literacia em modela(cão)gem matemática, como integração da escola no contexto cultural da comunidade, através de uma dinâmica cultural que permita à “comunidade escola” trocar saberes com a “comunidade escolar”, processando as trocas de informações nesta dinâmica de interação escola-comunidade.

Kistermann Jr (2014), a partir de uma visão de justiça social e equidade, nos afirma que o desenvolvimento da literacia na sala de aula de matemática constitui-se como uma ampla ação para promover a inclusão social, ao proporcionar a cada aluno, a interpretação crítica de textos em geral e que envolvem conteúdos matemáticos. Podemos dizer que a literacia oferece à educação matemática uma visão social da escrita e da leitura, indo de encontro a visão já ultrapassada de que o desenvolvimento da leitura e da resolução de problemas matemáticos dependem apenas de habilidades únicas do indivíduo.

A materacia, segundo D'Ambrosio (2016), refere-se ao manejo, do entendimento e do sequenciamento de códigos e símbolos para a elaboração de modelos e suas aplicações cotidianas. O que se espera com isso é o desenvolvimento da criatividade e da capacidade de se desempenhar em situações novas, analisando essas situações e as consequências de nossa atuação.

Para o conceito de materacia em modela(cão)gem matemática, Rosa e Orey (2008, p. 19), entendem como a preparação e a elaboração dos modelos matemáticos. Acrescentam, ainda, que na materacia efetua-se uma análise das relações entre as variáveis, que são consideradas essenciais para o entendimento do fenômeno estudado, estabelecendo, desta forma, os modelos matemáticos que são elaborados com a formulação de certos conteúdos matemáticos que já são do conhecimento dos alunos.

Nesse processo o professor é o mediador do processo de aprendizagem.

A materacia propõe uma profunda reflexão sobre as práticas humanas numa sociedade complexa, capitalista e excludente e em que medida leituras e práticas matemático-educativas podem auxiliar no entendimento dessa sociedade. [...] Ao promover a materacia em sala de aula de Matemática, o professor está propiciando o desenvolvimento das habilidades dos alunos concernente à leitura, interpretação e inferência de dados advindos de vários cenários, os quais os alunos convivem em seu cotidiano. (KISTERMANN JR, 2014, p. 148)

A materacia permite ao aluno adquirir os instrumentos intelectuais necessários para a análise simbólica. A literacia, juntamente com a materacia, inclui alunos e professores em ambientes de investigação, onde o professor tem o papel de mediador e impulsionador dos interesses dos alunos. Em contrapartida, o aluno buscará conhecer conceitos matemáticos relacionados as situações problemas dadas pelos professores, para que ele tenha os instrumentos e conhecimentos necessários para a tomada de decisão.

A crítica dos códigos e resultados permite reconhecer implicações e interpretações e analisar consequências e possibilidades futuras. Com isso, nos ajudam a criticar as origens dos artefatos tecnológicos, pois exige a análise desses artefatos, e nos retira o pensamento ingênuo para possíveis distorções, intenções e mau uso desses artefatos criados, por meio da tecnocracia.

Tecnocracia é a capacidade de usar e combinar instrumentos, simples ou complexos, avaliando suas possibilidades e suas limitações e a sua adequação a necessidades e situações diversas (instrumentos materiais). Sua função é a de preparar o futuro produtor de tecnologia para que seu produto seja dirigido para fins positivos, em que a ética seja dominante. Nisso, inclui-se a análise crítica dos objetivos, consequências, filosofia e ética da tecnologia.

O uso inadequado da tecnologia domina a atenção da sociedade. Para D'Ambrosio (2016), é responsabilidade da educação a preparação desse futuro produtor, assim como o futuro consumidor, de tecnologia, convidando-o a refletir, holisticamente, sobre as consequências do uso, e da produção, de determinadas tecnologias.

O entendimento de Rosa e Orey (2008, p. 20) para a tecnocracia em modela(ção)gem matemática é a utilização de diferentes instrumentos matemáticos, adequados para cada situação, como calculadoras, softwares, programas computacionais e outros instrumentos, para a avaliação e análise dos modelos matemáticos, que tem como objetivo auxiliar os alunos na tomada de decisão.

D'Ambrosio (2016) sintetiza a proposta de conceituações de literacia, materacia e tecnocracia, como

[...] o reconhecimento de uma dinâmica curricular que contraria a rigidez característica dos currículos atualmente adotados nos sistemas escolares. Essa rigidez manifesta-se em objetivos, conteúdos, métodos e avaliação que são definidos previamente à prática escolar, que a eles se subordina. [...] Com a falsa aceitação de homogeneidade cultural e cognitiva, ignoram-se as maneiras próprias que o aluno tem para explicar e lidar com fatos e fenômenos naturais e sociais. (D'AMBROSIO, 2016, p. 127)

Literacia, materacia e tecnoracia são vertentes básicas de um currículo dinâmico para uma civilização em constante mudança, e relacionam-se intimamente com a qualidade do conhecimento produzido e, portanto, possui grande impacto na sociedade. A função do professor nessa perspectiva é de uma nova atitude e que esta assuma a responsabilidade perante o futuro.

O *Trivium*, aqui estudado, se preocupa com a formação de cidadãos críticos e conscientes de sua responsabilidade social em seu respectivo contexto cultural. Os profissionais da educação, diante deste contexto, precisam ter a compreensão da aprendizagem numa perspectiva globalizadora, orientada para a transdisciplinaridade, estimulando a apreensão da realidade complexa pela articulação dos elementos e fenômenos que passam entre, além e através das disciplinas.

Segundo a Carta da Transdisciplinaridade (1994), a transdisciplinaridade é complementar à abordagem disciplinar, ela faz emergir do confronto das disciplinas novos dados que as articulam entre si; e ela nos oferece uma nova visão da Natureza e da Realidade e a abertura de todas as disciplinas àquilo que as atravessa e as ultrapassa.

A fonte primária do conhecimento é a realidade ao qual vivemos e estamos inseridos, pois o conhecimento é gerado holisticamente. A transdisciplinaridade, segundo D'Ambrosio (2016, p. 57), é um enfoque holístico ao conhecimento que procura levar a essas consequências de respeito, solidariedade e cooperação e se apoia na recuperação das várias dimensões do ser humano para a compreensão do mundo na sua integralidade.

A transdisciplinaridade busca elos entre peças que por séculos foram isoladas. Procura conhecer as ligações entre essas partes, e não destaca a importância maior ou menor das partes para o todo. D'Ambrosio (2001),

[...] entende que o conhecimento fragmentado, dificilmente poderá dar a seus detentores a capacidade de reconhecer e enfrentar as situações novas, que emergem de um mundo cuja complexidade natural acrescenta-se a complexidade resultante desse próprio conhecimento – transformado em ação – que incorpora novos fatos à realidade, através da tecnologia. (D'AMBROSIO, 2001, p. 10)

Assim, podemos usar seus fundamentos como uma ferramenta para propor um novo *trivium* curricular, com a viabilização e uso crítico de instrumentos comunicativos,

analíticos e materiais do contexto sociocultural. O Programa Etnomatemática demonstra sua recusa à fragmentação do conhecimento e, conseqüentemente, sua afirmação para uma Educação transdisciplinar e transcultural.

3 ENSINO EMBASADO NO TRIVIUM DE D'AMBROSIO

Nos grandes centros urbanos, atualmente, cada vez mais são intensificados os usos das tecnologias eletrônicas e digitais, gerando uma perigosa dependência tecnológica (GOMES et al, 2014). Em consequência, temos um ensino globalizado, uma sociedade engaiolada, em que o professor e aluno se sentem obrigados a interagir com os avanços tecnológicos, devido à nova realidade social e cultural contemporânea imposta. Formam-se comunidades virtuais que são construídas sobre as afinidades de interesses em um processo de cooperação ou troca, independentemente das proximidades geográficas e das filiações institucionais.

Sem uma análise mais profunda dos discursos, que o avanço na educação se dá por meio da tecnologia, os professores acabam por concordar com esses interlocutores e ainda deduzem que somente agora é que as tecnologias se intensificam e fazem presentes, e necessária, no meio social e na vida cotidiana das pessoas.

Por isso, insisto no currículo dinâmico baseado no ensino crítico de instrumentos comunicativos, instrumentos analíticos/simbólicos e instrumentos materiais. É por meio dele que o processo de ensino-aprendizagem não se tornará excludente, pois nem todos possuem computadores e acesso a internet. O ensino da matemática, por meio do Programa Etnomatemática, consegue proporcionar ao aluno o enriquecimento de conteúdo, mostrando que a matemática vai para além do uso técnico de aparato tecnológico, mas também que podemos ver a matemática nas práticas culturais ao redor do mundo.

A inserção das três vertentes, literacia, materacia e tecnocracia, são tidas como ferramenta de aprendizagem no ensino da matemática e como um despertador da imaginação crítica e dos símbolos plurais. Tais vertentes do Trivium de D'Ambrosio nos oferece criar atividades em sala de aula de busca e uso de informações para resolução de determinada situação. Por meio dele podemos elaborar hipóteses, definir objetivos, buscar e organizar informação. O desenvolvimento do planejamento das aulas requer do professor organização das informações através de técnicas diferenciadas de leituras,

elaboração de resumos, esquemas e textos científicos para aquisição de um novo conhecimento.

O professor de matemática precisa aprimorar-se e investigar sobre a proposta de um novo *trivium* curricular, porém, não é preciso se pautar em meticoloso estudo para se constatar que ainda são inexpressivas e, sobretudo, pouco abrangentes as investidas nesse rumo, considerando a necessidade de que a dimensão técnico-pedagógica não pode ser tratada de forma dissociada da dimensão sociocultural e política que interatuam constante e contraditoriamente nesse processo.

Segundo D'Ambrósio (2016) todas as sociedades tiveram influência das tecnologias de comunicação e precisaram adaptar-se à nova situação. Novas ideias surgiram e continuarão a surgir, novas maneiras de o homem ser e ver o outro. Isso causa uma inquietação no pensar. A diversidade cultural, as novas tecnologias e as mudanças da sociedade são indicadores que se caminha em direção a uma nova organização curricular. A literacia, materacia e tecnoracia são componentes de uma proposta básica de um currículo dinâmico que coaduna com a concepção que a educação matemática dialoga.

Precisamos atualizar e rever nossos currículos, ou seremos engolidos pelo emaranhado de informações disponíveis nos meios de comunicação. O professor precisa conhecer a si próprio, a sociedade em que atua e ter uma visão crítica de seus problemas concernente ao seu ambiente.

Temos que educar buscando a disponibilização de instrumentos socioculturais (literacia, materacia, tecnoracia), com preocupação com a criatividade e criticidade dos seus usos. Temos que formar indivíduos críticos e dá-los ferramentas para que isso aconteça efetivamente. Essa busca requer competência, e aliada ao ensino da matemática se torna instigante. Ensinar matemática é disponibilizar instrumentos para o aluno atuar no mundo de modo mais eficaz, formando cidadãos comprometidos e participativos.

O aluno de matemática necessita dessas competências que aliadas ao *trivium* curricular, apesar de serem pouco explorada, a ter boas condições de contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da matemática. Segundo Souza (2015), o Programa de Etnomatemática nos ajuda a ter uma atitude de respeito para com as formas de conhecimentos geradas pelos grupos e para com os modos de desenvolvimento da organização intelectual e social desses conhecimentos, pois eles implicam ações inevitáveis a todos e ao ambiente que nos cercam.

A matemática escolar costuma ser apresentada sob o discurso de que ajudará o aluno a entender a realidade que ainda irá acontecer, justificando sempre que determinado conteúdo servirá um dia para o aluno. No entanto, muitas vezes, determinadas matérias da matemática, da sala de aula, nunca se materializam.

O professor deve observar em sua prática, refletir a respeito das necessidades apresentadas e voltar-se para si mesmo com uma análise franca e, acima de tudo, construtiva de sua docência, para que, de fato, possa buscar uma possível melhoria dos moldes pelos quais o ensino de matemática é ensinado, balizado e materializado. O professor deve se qualificar e ser capaz de desenvolver novas culturas de produção de conhecimento – ético, crítico e reflexivo. É fundamental que tenhamos um ambiente crítico e autocrítico no ambiente escolar para que possamos melhorar as informações absorvidas pelos alunos.

4 CONCLUSÕES

No referido artigo podemos concluir que o *trivium* de D'Ambrosio auxilia o professor a transformar seus alunos em cidadãos comprometidos e participativos. Neste contexto, o professor tem o papel de intermediar o conhecimento e preparar sua aula de forma a instigar a busca do conhecimento crítico em seu contexto sociocultural.

Claro, o professor, primeiramente, deverá romper as barreiras de desfavor ao uso de um currículo desafiador e mergulhar na era do conhecimento e aliado aos alunos mergulhar nas maravilhas, e/ou rupturas de paradigmas propostas pelo Programa Etnomatemática. Programa este que vai além do ensinar os conteúdos acadêmicos da matemática, ele nos possibilita contribuir na formação do indivíduo numa visão mais ampla de conhecimento da educação matemática em todo seu percurso escolar.

5 Referências

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação:** reflexões sobre educação (e) matemática. 5 ed. São Paulo: Summus Editorial, 1986.

D'AMBROSIO, U. **Literacia e materacia:** objetivos da educação fundamental. **Pátio - Revista Pedagógica**, Porto Alegre, ano I, n. 3, p. 22-26, nov. 1997/jan. 1998.

D'AMBROSIO, U. **Transdisciplinaridade.** São Paulo: Palas Athena, 2001.

D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan/abr. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n1/a08v31n1>>. Acesso em: 8 mar. 2016.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria à prática. 23. ed. Campinas: Papirus, 2012.

D'AMBROSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. 3. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

GOMES, S. H.; A.; SANTOS, G. F.; ALVES, L. A sociedade da informação. In: FIALHO, J; GOMES, S. **Letramento informacional**: aspectos teórico-conceituais. Goiânia, v. 5, n. 1, p. 85-97, 2014.

KISTEMANN, M. A. J. Por uma educação matemática para além do capital com justiça social. **Acta Latinoamericana de matemática educativa**, México, v. 27, n.1, p. 145-152, 2014.

ROSA, M.; OREY, D. C. Abordagens atuais do programa etnomatemática: delineando um caminho para a ação pedagógica. **Bolema**, Rio Claro, v. 19, n. 26, p 1-26, 2008.

SKOVSMOSE, O. **Educação crítica**: incerteza, matemática, responsabilidade. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SOUSA, O. S. Programa etnomatemática: uma teoria geral do conhecimento para uma Pedagogia Inovadora. In: III SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INOVAÇÃO EM EDUCAÇÃO, 2015, Campinas. **Anais do III simpósio internacional de inovação em educação**. Campinas: Unicamp, 2015. p. 1 - 15. Disponível em: <<http://www.lantec.fe.unicamp.br/inova2015/images/trabalhos/artigos/T9.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2017.