



CURRÍCULO DE MATEMÁTICA EMBASADO NA PERSPECTIVA DO PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA

CURRICULUM OF MATHEMATICS BASED FROM THE PERSPECTIVE OF THE ETHNOMATHEMATICS PROGRAM

Mônica Marra de Oliveira Santos¹
Roberto Barcelos Souza²
Matheus Moreira da Silva³

Resumo

Este artigo busca compreender as possíveis contribuições do *trivium* proposto por D'Ambrosio no intuito de se despertar um repensar sobre o currículo de Matemática, na perspectiva do Programa Etnomatemática. Mostra-se como se constitui um currículo embasado no Programa Etnomatemática pelas vertentes do *trivium* (*literacia, materacia e tecnoracia*), proposto por D'Ambrosio, no contexto da Etnomatemática. Foi feita uma revisão da literatura em várias obras de D'Ambrosio, Milton Rosa e Daniel Orey (2006), Oleneva Sousa (2016) e Kistemann Jr (2014). Dessarte, para realizar o estudo, apoia-se nos fundamentos deste programa, um ensino de Matemática no cenário da transdisciplinaridade, com viabilização e uso crítico de instrumentos comunicativos, analíticos e materiais do contexto sociocultural, estimulando a apreensão da realidade complexa pela articulação dos elementos e fenômenos que passam entre, além e por meio das disciplinas.

Palavras-chave: Programa Etnomatemática. Currículo. Trivium. Transdisciplinaridade.

Abstract

With this article, we seek to understand the possible contributions of the trivium proposed by D'Ambrosio in order to awaken a rethinking of the Mathematics curriculum from the perspective of the Ethnomathematics Program. We will show how a curriculum based on the Ethnomathematics Program is built on the slopes of the trivium (literacy, materacy and tecnoracy), proposed by D'Ambrosio in the context of Ethnomathematics. A review of the literature was made in several works by D'Ambrosio, Milton Rosa and Daniel Orey (2006), Oleneva Sousa (2016) and Kistemann Jr (2014). Therefore, we support the foundations of this program, a teaching of Mathematics in the scenario of transdisciplinarity, with feasibility and critical use of communicative, analytical and material instruments of the sociocultural context, stimulating the apprehension of complex reality through the articulation of the elements and phenomena that pass between, besides and through the disciplines.

Keywords: Ethnomthematics Program. Curriculum. Trivium. Transdisciplinarity.

¹ Mestra em Educação em Ciências e Matemática, UFG, Goiânia, Goiás, Brasil. E-mail: monicamarra79@gmail.com.

² Doutor em Educação Matemática, UEG, Quirinópolis, Goiás, Brasil. E-mail: robertobarcelos8@gmail.com.

³ Doutorando em Educação em Ciências e Matemática, UFG, Goiânia, Goiás, Brasil. E-mail: matt.moreira.pet@gmail.com.

Currículo no Programa Etnomatemática

A contribuição da Matemática para os fins educacionais, de modo geral, é considerada positiva e benéfica. Por isso, há a constante preocupação dos especialistas em descobrir tais finalidades, de modo que o currículo de Matemática seja um instrumento adequado para sua consecução (GODOY, 2011). Destarte, nosso interesse parte em investigar o currículo, na perspectiva do Programa Etnomatemática.

Para Sousa (2016), o currículo na perspectiva do Programa Etnomatemática diz respeito à diversidade e defende uma “dinâmica dos encontros culturais”. Essa característica confere ao currículo um potencial para estabelecer relações entre discursos amplos e práticas pedagógicas com referência à realidade para orientar quaisquer intenções pedagógicas.

D’Ambrosio (2016) relata a importância de um currículo que supere o currículo obsoleto (ensino de temas que só promovem a exclusão social e o abandono da escola por muitos alunos), possibilitando ao aluno processar criticamente as informações disponibilizadas em diversas mídias e produzir significados para os discursos, códigos e representações gráficas. Essas competências podem ser trabalhadas por meio das vertentes propostas no currículo aqui estudado, o qual se constitui como uma ampla ação para promover a inclusão social, ao proporcionar, a cada aluno, o desenvolvimento da interpretação crítica e criativa de textos e contextos do cotidiano.

No Programa Etnomatemática, o desejo é de ir além, procurando-se respeitar o conhecimento concernente às vivências culturais e sociais dos alunos (SANTOS, 2018). O *trivium* instiga o professor, bem como o aluno, a processos investigatórios sistematizados, voltados para a interpretação de problemas, propiciando o processo de ensino-aprendizado ativo e contextualizado. Seus fundamentos podem ser usados como ferramentas para promover um *trivium* curricular, com viabilização e uso crítico de instrumentos comunicativos, analíticos e materiais do contexto sociocultural.

Esse currículo possui três vertentes: *literacia, materacia e tecnoracia*. O currículo baseado nessas vertentes, segundo D’Ambrosio (2016), é uma resposta educacional à responsabilidade de proporcionar aos alunos os instrumentos essenciais para sua sobrevivência e transcendência nos anos escolares futuros, e, ao mesmo tempo, para tornar reais as expectativas de se eliminarem iniquidades e violações da dignidade humana. Ensinar Matemática por relevância cultural e experiências pessoais contribui para que os alunos a conheçam mais sobre a realidade, a cultura, a sociedade e a eles próprios, fornecendo-lhes conteúdo e abordagens que lhes permitam dominar a Matemática acadêmica.

O Programa Etnomatemática demonstra sua recusa à fragmentação do conhecimento e, conseqüentemente, sua afirmação para uma Educação transdisciplinar e transcultural. Esse programa visa estudar a evolução de específicos grupos culturais em seus distintos contextos, preocupando-se com a liberdade social, com a ação política e transformadora e com as relações íntimas entre cognição e cultura.

Nessa conjuntura, entremeeamos ao debate as ideias de Torres (2016, p. 76), de que “a concepção de transdisciplinaridade parte da identificação e esclarecimento das práticas transdisciplinares decoloniais”. A transdisciplinaridade decolonial propõe, portanto, a suspensão e a orientação de atitudes e métodos por meio da decolonização como projeto e prática atitudinal, devendo estar atenta aos desafios provenientes das comunidades inseridas no conceito *anthropos*⁴. Ao mesmo tempo, visa buscar a superação dos limites disciplinares impostos ao longo dos séculos, ainda que se trate de um planejamento em processo árduo e inconcluso (SILVA, 2018, p. 22).

Este estudo parte da compreensão e contribuição do *trivium* de D’Ambrosio (1999, 2016) na perspectiva da Etnomatemática, no intuito de despertar a participação atuante dos professores e alunos para um processo de ensino-aprendizagem mais humano e prazeroso. Para D’Ambrosio (1986, p. 42),

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.

Por meio das informações supramencionadas, chegaremos a um ensino que não seja inscrito na “transmissão” técnica e tradicional dos conhecimentos matemáticos há tempos acumulados, mas sim a uma Educação a qual reconheça que o primordial para o processo ensino-aprendizagem é a aprendizagem. É preciso conceber um currículo escolar de forma a tornar a escola mais inclusiva e acolhedora.

Segundo Gay (2000), uma pedagogia culturalmente responsiva deve ter como princípio fundamental ajudar os alunos a conectarem a Matemática acadêmica para outras formas de Matemática, conectando a disciplina escolar com os aspectos social, cultural e étnico de sua cultura. Essa pedagogia permite que os professores tenham uma postura

⁴ Comunidades colonizadas e desumanizadas.

equitativa que atenda aos educandos, possibilitando que alunos e professores reconheçam e celebrem seus próprios conhecimentos culturais.

O *trivium* proposto por D’Ambrosio: *literacia, materacia e tecnocracia*

Com o desenvolvimento dos transportes e do comércio, no século XV, as informações deixaram de ser restritas e começaram a chegar a outras comunidades mais distantes. Desde essa época, evidencia-se a busca, cada vez maior, pelo conhecimento, emergindo-se, assim, a necessidade de um novo modelo curricular.

Santos (2018) afirma que os currículos tradicionais, alicerçados em habilidades cognitivas, trabalham com ideias como verdade e razão e, nesse sentido, ignoram o pensamento de que prazer, fantasias e desejos estão imbricados em tudo o que se faz. Dessa forma, faz-se necessário um currículo que valorize os conhecimentos culturais e que se preocupe com a sintonia das práticas pedagógicas que vão ao encontro da realidade dos alunos.

As transformações supracitadas vêm favorecendo fenômenos mais diversificados de produções e aquisições de conhecimentos intermédias, o que torna a tarefa do professor muito mais complexa e desafiadora. Percebe-se, nesse período, a sofisticação de novos instrumentos de observação e de análise. Dentre os novos instrumentos de aquisição de saberes e conhecimentos, destacam-se os aparatos tecnológicos. Para Castells (1999), as tecnologias se desenvolvem para permitir que o homem atue sobre a informação propriamente dita, ao contrário do século XX, quando o objetivo dominante era utilizar informação para agir sobre as tecnologias, criando implementos novos ou adaptando-os a novos usos.

Inicia-se, com isso, um processo de reconhecimento e valorização das culturas, procurando-se estudar os processos que são passados de geração para geração e a troca de conhecimento. As culturas têm sua importância e influência dentro de outras, ou seja, as culturas se influenciam.

Sabe-se que a Educação, assim como a Matemática, não é treinamento e se dá de maneira diversificada, em épocas diferentes e por interesses diferentes. D’Ambrosio (2016) propõe um currículo baseado no ensino crítico de instrumentos comunicativos, analíticos/simbólicos e instrumentos materiais – *literacia, materacia e tecnocracia*, respectivamente –, para um novo processo de Educação. Nesse contexto, o referido autor afirma que o novo papel do professor reside, essencialmente, em gerar uma dinâmica para o

comportamento interativo, uma das etapas fundamentais do comportamento social e cultural da espécie, que é proposto pelo ambiente.

Quando se pensa em ensino da Matemática, o que se faz em quantificação e medição é puramente comunicativo, enquanto a interpretação da leitura de um problema ou de uma situação é a analítico/simbólico, muito ignorado no ensino. Analisar e interpretar um resultado não fazem parte do processo. É fazer a conta e ver se está certo ou errado. Também a utilização de recursos tecnológicos é praticamente ignorada pelos professores de Matemática. (MACHADO; D'AMBROSIO, 2014, p. 24)

O currículo proposto por D'Ambrosio (1999, 2016) ajuda na luta contra a exclusão e a marginalização de povos e vai ao encontro das sociedades e suas culturas. Nele, tenta-se mostrar, com igual valor, os conhecimentos de diferentes povos, assim como instituir o respeito mútuo e reduzir a tendência à exploração e à discriminação de outras culturas. Reconhecer a necessidade de uma Educação Etnomatemática é reconhecer a necessidade de uma Educação diferenciada para cada grupo, e, neste raciocínio, surge a ideia de currículo etnomatemático (ESQUINCALHA, 2002).

Perante essas considerações, afirma-se aqui a necessidade do estudo do *trivium* de D'Ambrosio (1999, 2016), bem como da difusão dos ideais desse currículo, baseado no conhecimento prévio dos alunos, permitindo, assim, aos professores e alunos uma maior criatividade e criticidade no processo de ensino-aprendizagem.

Para Rosa e Orey (2006), é necessário que pesquisadores, professores e educadores delineiem um caminho curricular para a ação pedagógica do Programa Etnomatemática, no sentido de combater os obstáculos do conflito da identidade cultural, o mito do determinismo genético e o primitivismo. Para isso, é fundamental que haja conexão das práticas Matemáticas educativas – saberes populares –, com a Matemática ocidental – presente em sala de aula. Só assim, haverá um equilíbrio do currículo escolar que trabalhe os saberes populares das diversas classes sociais em seu contexto escolar.

O currículo baseado na *literacia, materacia e tecnoracia*, segundo D'Ambrosio (2016), é uma resposta educacional à responsabilidade de proporcionar aos alunos – no presente e no futuro –, os instrumentos essenciais para sua sobrevivência e transcendência e, ao mesmo tempo, tornar reais as expectativas de se eliminarem iniquidades e violações da dignidade humana. Ensinar Matemática por relevância cultural e experiências pessoais ajuda os alunos a conhecerem mais sobre a realidade, a cultura, a sociedade e eles mesmos, fornecendo-lhes Matemática, conteúdo e abordagens que lhes permitam dominar a Matemática acadêmica.

Literacia

A literacia é um termo que foi primeiramente utilizado em Portugal, no Conselho Nacional de Educação, como a capacidade de processamento de informação escrita na vida cotidiana. Esse termo possibilita ao indivíduo lidar com a rotina do mundo moderno, em que se exigem habilidades de ler, escrever e contar, associadas à interpretação das informações, vinculadas à tecnologia.

Segundo D’Ambrosio (2016), mentor do *trivium* aqui debatido, 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 a escrita. Esta vertente está ligada à habilidade dos alunos em processar e utilizar informações presentes em suas vidas por meio de leitura, escrita e cálculos, bem como interpretar sua representação e utilização crítica e criativa de diversos meios de comunicação e da internet.

Desta forma, Rosa e Orey (2006) entendem a *literacia* em modelagem Matemática como integração da escola no contexto cultural da comunidade, mediante uma dinâmica cultural que permita a “comunidade-escola⁵” trocar saberes com a “comunidade escolar⁶”, processando as trocas de informações nessa dinâmica de interação escola-comunidade. Kistemann Junior (2014), a partir de uma visão de justiça social e equidade, 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 que, em geral, envolvem conteúdos matemáticos.

As práticas da *literacia* são constitutivas da identidade e da personalidade. São associadas a determinadas identidades e expectativas sociais acerca de modelos de comportamento e dos papéis a serem desempenhados. Diferentes concepções culturais são invocadas em diferentes contextos a respeito da natureza e das potencialidades da pessoa. O saber pressupõe uma intencionalidade.

A *literacia* individual depende do papel que cada pessoa quer assumir na sociedade. Essas práticas não podem ser interpretadas como um produto direto da aquisição do

⁵ Conjunto das pessoas envolvidas diretamente no processo educativo da escola e responsáveis pelo seu êxito.

⁶ Conjunto das pessoas envolvidas não diretamente no processo educativo da escola – membros familiares.

letramento como tal, ou seja, *literacia* é a habilidade de ler, escrever, falar e ouvir. Alcançar o letramento ou a alfabetização é um processo de aprendizagem ao longo da vida.

A própria sociedade exclui o indivíduo que não segue a cultura dominante, seja pela forma de falar, escrever ou, até mesmo, de se vestir. Trata-se de poderes e embates epistemológicos impostos pela sociedade ocidental dominante. Essa visão de superioridade é imposta em vários momentos. Ainda hoje, com o letramento, muitas sociedades buscaram usar a leitura e a escrita como parte de seu contexto comunicativo. Tem-se, a partir daí, uma mudança de pessoas passivas iletradas em letrados. É interessante observar que tenha ocorrido num mesmo momento histórico, em sociedades diferentes, a necessidade de se reconhecerem e se nomearem práticas sociais de leituras e de escritas mais avançadas e complexas.

Nos países desenvolvidos, as práticas sociais de leitura e de escrita assumem a natureza de problema relevante no contexto da constatação de que a população, embora alfabetizada, não dominava as habilidades de leitura e de escrita necessárias para uma participação efetiva e competente nas práticas sociais e profissionais que envolvem a língua escrita. (SOARES, 2004, p. 6)

De um ponto de vista pedagógico, o processo é visto como a aquisição de específicas habilidades técnicas, e o aprendizado das convenções e suposições sobre letramento é sustentado pelos professores. Vale ressaltar que os responsáveis por ensinar o letramento, inicialmente, e talvez isso aconteça até hoje, não levaram em conta a hermenêutica, a cultura e o contexto social dos grupos a quem ensinavam.

A possibilidade compreensiva desses três diferenciais na Educação, e que se pode presenciar pelo *trivium* aqui proposto, dá amplitude para o sentido de Educação. Ela consegue ser mais bem esclarecida e, assim, ocorre uma melhor análise e compreensão do fazer pedagógico. É, por meio dessa possibilidade compreensiva da hermenêutica, e pela busca por oferecer sentido ao que vem do outro, do mundo, e ao que está nos professores, que será possível compreender o contexto dos alunos e respeitá-los dentro de seu grupo sociocultural.

Antes de trabalhar o letramento em salas de aulas, os professores devem mudar de concepção e examinar ativamente e criativamente as habilidades para atender aos propósitos e às necessidades de cada grupo cultural. No lugar de destacar como o letramento afeta as pessoas, os professores devem também questionar como as pessoas afetam o letramento. Os processos de letramento devem ir além da comunidade escolar, devendo fazer parte de instituições e concepções sociais mais abrangentes e adaptarem-se a seus propósitos. Faz-se necessário compreender os significados das práticas de letramento, e (re)construir currículos

com base nelas, em vez de elaborar e estabelecer como parâmetros bases aculturais, ou com bases em suposições culturais acerca do letramento.

O conhecimento apreendido na escola é assimilado à luz dessas concepções locais, e estas requerem um sentido pleno de seu contexto cultural e ideológico diversos. Os padrões comunicativos locais determinam como as novas técnicas de comunicação associadas ao letramento e à escolarização são empregadas. Logo, percebe-se novamente o impacto/poder de dominação de uma pessoa letrada frente ao desfavorecido/subalternizado.

A *literacia* oferece à Educação Matemática uma visão social da escrita e da leitura, indo de encontro à visão já ultrapassada de que o desenvolvimento da leitura e da interpretação de problemas matemáticos depende apenas de habilidades únicas do indivíduo. Essa vertente preconizada (*literacia*) possibilita ao aluno a integração dos contextos culturais da escola e da comunidade por meio da dinâmica cultural, que proporciona ao discente a troca de conhecimentos acadêmicos e locais.

Materacia

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 desempenharem com excelência em situações novas, analisando essas posições e as consequências da atuação do indivíduo. Essa vertente é a mais profunda reflexão acerca do homem e da sociedade e não deveria ser restringida às elites como foi no passado (D'AMBROSIO, 2007).

Para o conceito de *materacia* em modelagem matemática, Rosa e Orey (2015) a entendem como a capacidade de se interpretarem e se manipularem sinais, símbolos e códigos e de se lidar com estes, bem como propor a elaboração e a utilização de modelos matemáticos na vida cotidiana. Esta abordagem permite que os alunos tenham acesso a um conjunto diversificado de códigos e símbolos que são essenciais para a tomada de decisão no processo da elaboração de modelos matemáticos.

À vista disso, os autores acima 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, dessa forma, os modelos matemáticos que são

elaborados com a formulação de certos conteúdos já do conhecimento dos alunos. Nesse contexto, 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 medidas 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. (KISTEMANN JUNIOR, 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, nos quais o professor tem o papel de mediador e impulsionador dos interesses dos alunos. Em contrapartida, o aluno buscará conhecer conceitos matemáticos relacionados às situações-problemas dadas pelos docentes para que ele obtenha os instrumentos e os conhecimentos necessários para a tomada de decisão.

A vertente *materacia* fornece instrumentos simbólicos e instrumentos analíticos que ajudam os alunos a desenvolver a criatividade e lhes permite compreender e resolver novos problemas e as situações diárias. Essa vertente auxilia os alunos na interpretação e na análise dos sinais e códigos a fim de propor modelos para encontrar soluções para os problemas diários.

A crítica dos códigos e resultados permite reconhecer implicações, interpretações e analisar consequências e possibilidades futuras. Com isso, questiona as origens dos artefatos tecnológicos, exige a análise destes e elimina o pensamento ingênuo para possíveis distorções, intenções e mau uso desses artefatos criados por meio da *tecnocracia*. D'Ambrosio (2007) alerta que a Matemática faz parte de nossa estrutura tecnológica, militar, econômica e política e, como tal, é um recurso importante para se realizarem maravilhas, mas também para se fazerem horrores.

Tecnocracia

Tecnocracia é a competência de se usarem e agregarem instrumentos, simples e/ou complexos, avaliando suas possibilidades, limitações e adequações às necessidades e a situações diversas. Sua função é preparar o 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, das consequências, da filosofia e da ética da tecnologia.

O uso inadequado da tecnologia domina a atenção da sociedade. Para D'Ambrosio (2016), é responsabilidade da Educação a preparação desse produtor, assim como do consumidor de tecnologia, convidando-o a refletir, holisticamente, sobre as consequências do uso e da produção de determinadas tecnologias. Para o autor, a *tecnoracia* é a capacidade dos alunos de usarem e combinarem diferentes instrumentos lógicos que os ajudem a resolver os problemas que encontram nas atividades diárias, a fim de se avaliar a razoabilidade dos resultados e sua contextualização.

Mediante a perspectiva da Etnomatemática, a *tecnoracia* é uma característica importante do conhecimento científico, bem como sua objetivação como artefatos tecnológicos. Ela pode manifestar-se em ferramentas tecnológicas que proporcionem formas de lidar com o natural, o social, o cultural, a política e os ambientes econômicos. Tais ambientes facilitam a incorporação de diversos modos de explicações, crenças, tradições, mitos, e símbolos para o desenvolvimento do conhecimento matemático.

O ensino embasado no enfoque holístico procura entender o indivíduo em sua integralidade, a partir dos fatos ocorridos ao longo de sua história pessoal e da vida que o circunscrevem, assim como analisar, de maneira crítica, a geração e a produção do conhecimento. Procura também compartilhar conhecimentos para a sobrevivência e transcendência em determinados ambientes naturais e culturais, incorporando ao racional o sensorial, o intuitivo e o emocional.

O enfoque disciplinar faz a análise de tais contextos de forma desvinculada e compartimentada, limitando o aluno ao conhecimento mais amplo e criativo. É certo que o enfoque disciplinar traz algumas vantagens, caso contrário, não teria sido usado por tantos séculos pelas unidades escolares. Esse segundo enfoque facilita a organização e o aprimoramento de especificidades e reduz redundâncias ao aperfeiçoar a linguagem e a codificação de cada disciplina.

A Matemática está em constante movimento numa variedade de técnicas e tecnologias que definem tanto a sociedade informacional como a rede global (SKOVSMOSE, 2007). O educador matemático deve ir além do domínio de conteúdos e programas disponíveis e ver a Educação, assim como D'Ambrosio (2016) assevera, como estratégia adequada para levar o indivíduo à paz interior, ambiental, cultural e natural.

O entendimento de Rosa e Orey (2006) para a *tecnoracia* em modelagem Matemática é a incorporação e a utilização de diferentes instrumentos matemáticos, adequados a cada situação, como calculadoras, *softwares*, programas computacionais e outros instrumentos para

avaliação e análise dos modelos matemáticos, que têm como objetivo auxiliar os alunos na tomada de decisão. A *tecnocracia*, no caminho de justiça social, promove ao educando uma ligação mútua, a familiarização com a diversidade tecnológica, igualmente, operando e refletindo de forma ética, na funcionalidade e em oportunidades oferecidas pelos avanços tecnológicos (KISTEMANN JUNIOR, 2014).

As instituições de ensino e os grandes cientistas não são mais detentores do conhecimento; eles não têm mais a verdade absoluta em suas mãos. As informações estão se renovando e expandindo por várias partes: mídia, televisão, jornal, livros, revistas etc., possibilitando a troca de conhecimentos, a troca de saberes fora das instituições de ensino e as descobertas de diferentes práticas pedagógicas.

Vive-se numa nova sociedade do conhecimento constituída por características como: o uso das tecnologias de informação e comunicação; informação como fator de crescimento; e a ideia de aprendizado contínuo. Nesse novo contexto, exigem-se novas competências relacionadas às tecnologias, tais como técnicas informacionais e intelectuais de busca e organização, atitudes, modo de pensamento e questionamento.

Atualmente, nos grandes centros urbanos, percebe-se que o uso das tecnologias eletrônicas e digitais aumentou muito, e isso leva a uma perigosa dependência tecnológica. Em consequência, professores e alunos se sentem obrigados a interagir e se adaptar aos avanços tecnológicos, devido a nova realidade social e cultural contemporânea, imposta pela sociedade envolvente. Assim, a Educação brasileira vai sendo padronizada nos moldes internacionais, desprovendo-se da própria historicidade e cultura. D'Ambrosio (2005, p. 101) relata que:

Na sociedade globalizada há uma forte tendência para eliminar diferenças, promovendo uma cultura planetária. Os sistemas educacionais são particularmente afetados, pois são pressionados pelos estudos e pelas avaliações internacionais, inevitavelmente comparativas e, lamentavelmente, competitivas. Como resultado, nota-se a paulatina eliminação de componentes culturais na definição dos sistemas educacionais.

A tecnologia desvela a atitude ativa do homem em relação à natureza, o processo imediato de produção de sua vida e, com isso, também, de suas condições sociais de vida e das concepções que delas decorrem. A tecnologia surge e se desenvolve do contexto sócio-histórico, movida pelas necessidades humanas, e isso faz com que ela não se dissocie “[...] de um contexto social, político e econômico. Este contexto tem, sobre ela, efeitos propulsores ou impeditivos” (CARVALHO; REGO; VILLARDI, 2007, p. 1.415).

Diante desse novo contexto do mundo digital, a *tecnoracia* possibilita ações inovadoras aos docentes frente às novas tecnologias e sua aplicabilidade em sala de aula. Por isso, insistem-se no currículo dinâmico baseado no ensino crítico de instrumentos comunicativos, instrumentos analíticos/simbólicos e instrumentos materiais.

O professor de Matemática precisa aprimorar-se e investigar 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. Vale ressaltar a necessidade de que a dimensão técnico-pedagógica não seja tratada de forma dissociada da dimensão sociocultural e política, que interagem constante e contraditoriamente nesse processo.

Segundo D'Ambrosio (2016), várias 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 caminham em direção a uma nova organização curricular. *Literacia, materacia e tecnoracia* são componentes de uma proposta básica de um currículo dinâmico para a Educação Matemática.

É necessário atualizar e rever as metodologias de ensino, 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 concernentes a seu ambiente.

Novas metodologias e avanços da Educação surgem diariamente, e uma forma repetitiva de dar aula se refere ao comportamento de professor acomodado, tipo de profissional que está sendo excluído do mercado de trabalho. Lévy (1999) declara que a maioria das competências adquiridas por uma pessoa no início de seu percurso profissional estará obsoleta no fim de sua carreira. Daí a necessidade de se estar atualizado constantemente e de se buscar conhecer novos recursos disponibilizados nas redes.

Um olhar sobre a *literacia, materacia e tecnoracia*

O currículo *trivium* (*literacia, materacia e tecnoracia*) busca a disponibilização de instrumentos socioculturais, com preocupação referente à criatividade e criticidade de seus usos. Há que se formarem indivíduos críticos e lhes dar ferramentas para que isso aconteça efetivamente. Essa busca requer competência que, aliada ao ensino da Matemática, torna-se

instigante. Para Groenwald, Silva e Mora (2004), ensinar Matemática é fornecer instrumentos para o homem atuar no mundo, de modo mais eficaz, formando cidadãos comprometidos e participativos.

Dessa forma, para que se tenha Educação Matemática criativa e crítica, é essencial que o professor seja capaz de desenvolver novas habilidades – ética, crítica e reflexiva –, e que se tenha um ambiente crítico e autocrítico no ambiente escolar, para que se possa maximizar as informações compreendidas pelos alunos. Os conhecimentos aplicáveis ou o saber fazer são as competências que estimulam a necessidade da informação de ser avaliada, buscada e usada eficaz e eficientemente.

O aluno necessita dessas competências que, aliadas ao *trivium* curricular, possuem consideráveis condições de contribuir para um processo ensino-aprendizagem da Matemática produtivo, bem como das demais disciplinas escolares. Segundo Souza (2015), o programa Etnomatemática 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, que implicam ações inevitáveis para os indivíduos e o ambiente que nos cercam.

O *trivium* relaciona-se intimamente com a qualidade do conhecimento produzido e, portanto, possui grande impacto na sociedade. É um processo inerente à formação educacional de cidadãos críticos e conscientes de sua responsabilidade social. D'Ambrosio (2016, p. 127) sintetiza a proposta de conceituações de *literacia, materacia e tecnoracia* 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.

Os profissionais da Educação, diante desse contexto, precisam ter a compreensão do processo de ensino-aprendizagem orientado pela transdisciplinaridade, estimulando a apreensão da realidade complexa pela articulação dos elementos e fenômenos que passam entre, além e por meio das disciplinas.

A transdisciplinaridade, para D'Ambrosio (2016), 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 em sua integralidade. Em sua essência, a transdisciplinaridade é transcultural. Ela busca elos entre “peças” que, por séculos, foram isoladas e procura conhecer as ligações entre essas partes, não destacando a importância da maior ou menor das partes para o todo e indo além das limitações impostas pelos métodos e objetos de estudos das disciplinas. D’Ambrosio (2001, p. 10) 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 à complexidade resultante desse próprio conhecimento – transformado em ação – que incorpora novos fatos à realidade através da tecnologia.

À vista disso, podem-se usar seus fundamentos como ferramentas para se propor um *trivium* curricular, com a viabilização e o uso crítico de instrumentos comunicativos, analíticos e materiais do contexto sociocultural. O Programa Etnomatemática se coloca na recusa à fragmentação do conhecimento e, conseqüentemente, afirma-se como uma Educação transdisciplinar e transcultural.

Considerações finais

A Matemática escolar costuma ser apresentada sob o discurso de que ajudará o aluno a entender a realidade, porém os professores, na maioria das vezes, não conseguem conectar o conteúdo com seu uso no cotidiano e se justificam ao afirmar que determinado conteúdo terá utilidade ao aluno futuramente. A postura esperada do professor é a de não privação de seus alunos dos desafios mentais, e de que estes sejam estimulados à interpretação, à luz da Ciência, de fenômenos de seu cotidiano, incitando sua criatividade.

A transdisciplinaridade possibilita aos alunos adquirirem competências em diversas disciplinas de forma não isolada, e sim com um enfoque holístico por ir além das limitações impostas pelos métodos e objetos de estudos disciplinar e interdisciplinar. As vertentes do *trivium* proposto por D’Ambrosio (2016) são os componentes gerais de um currículo dinâmico, transdisciplinar e específico da Etnomatemática para uma civilização em constante mudança.

A *literacia* possibilita ao aluno uma participação ativa na sociedade, pois o capacita a processar e interpretar informações por meio da leitura, escrita e do cálculo – instrumentos comunicativos; a *materacia* o estimula a compreender as situações inéditas e a ser criativo no manejo com os sequenciamentos de códigos e símbolos – instrumentos analíticos/simbólicos – com o intuito de elaborar modelos e aplicações desses em sua vida; já a *tecnoracia*

possibilita a análise crítica dos instrumentos disponíveis na sociedade, preparando os usuários de tecnologia para usarem e combinarem os instrumentos simples e complexos – instrumentos materiais – avaliando as possibilidades, limitações e adequações, as necessidades e as diversas situações impostas pela sociedade.

A busca e a interpretação de informação são necessárias e constantes na procura da sobrevivência e do bem-estar social. A incorporação dessas informações em sua vida altera e, conseqüentemente, armazena fatos e eventos que as constituem. Para D'Ambrosio (2005), o comportamento do ser humano é condicionado a partir do elo entre a realidade, que informa, e a ação, que modifica. O processo de gerar conhecimento como ação é enriquecido pelas comunicações.

Referências

CARVALHO, E. S. G.; REGO, M. C. L. C.; VILLARDI, R. M. Aprendizagem mediada por ferramentas de interação: análise do discurso de professores em um curso de formação continuada a distância. **Cadernos cedes**, [s. l.], v. 28, n. 101, p. 1413-1434, set./dez. 2007.

CASTELLS, M.; CARDOSO, G. (Orgs.) A sociedade em rede: do conhecimento à política. In: CASTELLS, M. **A era da informação: economia, sociedade e cultura**. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v. 1. p. 17-30.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre Educação Matemática**. Campinas: Editora Papyrus, 1986.

D'AMBROSIO, U. Literacy, matheracy and technocracy: a trivium for today. **Mathematical Thinking and Learning**, Philadelphia, v. 1, n. 2, p. 131-153, 1999.

_____. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 2001.

_____. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99- 20, jan./abr. 2005.

_____. Matemática e cultura. **Pátio**, Porto Alegre, ano XV, n. 27, capa, fev./abr., 2011.

_____. **Educação para uma sociedade em transição**. 3. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

ESQUINCALHA, A. C. **Etnomatemática: um estudo da evolução das ideias**. 2002. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/leptrans/arquivos/etnomatematica.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2016.

GAY, G. **Culturally responsive teaching**. Theory, research, and practice. New York: Teachers College Press, 2000.

GODOY, E. V. **Currículo, cultura e Educação Matemática: uma aproximação possível?** 2011. 201 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

KISTEMANN JUNIOR, M. A. Por uma Educação Matemática para além do capital e com justiça social. **Acta Latinoamericana de Matemática Educativa**, Buenos Aires, v. 27, n.1, p. 145-152, jun. 2014.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: 34 Letras, 1999.

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. 19-48, 2006. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/1851/1612>>. Acesso em: 9 set. 2017.

_____. A trivium curriculum for mathematics based on literacy, matheracy, and technoracy : an ethnomathematics perspective. **ZDM**, Berlin, v. 47, p. 587-598, 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-015-0688-1>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

SANTOS, M. M. O. **O ensino de matemática na educação de jovens e adultos**: análise de uma proposta embasada no trivium proposto por D'Ambrosio na perspectiva do programa etnomatemática. 2018. 133fl. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

SKOVSMOSE, O. Cenários para a investigação. **Bolema**, Rio Claro, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000.

_____. **Educação crítica**: incerteza, Matemática, responsabilidade. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, M. M. da. **Etnomatemática e relações comerciais na formação de professores indígenas**. 2018. 150fl. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

SOARES, M. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**, Poços de Caldas, v. 1, n. 25, p. 5-17, jan-abr. 2004.

SOUSA, O. S. **Programa Etnomatemática**: interfaces e concepções e estratégias de difusão e popularização de uma teoria geral do conhecimento. 2016. 276 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera, São Paulo, 2016.

SOUZA, R. B. **Fatores sócio-político-culturais na formação do professor de Matemática**: análise em dois contextos de formação. 2015. 244 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

Recebido em: 09 de maio de 2018.

Aprovado em: 16 de agosto de 2018.