

Conectando a Etnomatemática e a Pedagogia Culturalmente Relevante na Educação Matemática para a Promoção da Justiça Social

Connecting Ethnomathematics and Culturally Relevant Pedagogy in Mathematics Education to the Promotion of Social Justice

Milton Rosa

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) – MG/Brasil

Daniel Clark Orey

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) – MG/Brasil

RESUMO

Um dos desafios enfrentados, internacionalmente, pelos sistemas educacionais está relacionado com o crescente número de alunos de diversas origens linguísticas e culturais em salas de aula. Essa diversidade tem atraído a atenção de professores, educadores e pesquisadores, pois é uma área que busca conectar as experiências cotidianas dos alunos com o processo de ensino e aprendizagem visam tornar os sistemas educacionais humanizados. Assim, existe uma crescente urgência para resolver essa lacuna para educar, efetivamente, todos os alunos. No contexto da justiça social, é necessário examinar a incorporação da influência da cultura no desenvolvimento da matemática e, ao mesmo tempo, alicerçá-la nas abordagens da etnomatemática e da pedagogia culturalmente relevante que, podem assumir, nos currículos matemáticos, as diversas formas linguísticas e culturais de produção do conhecimento. Portanto, o objetivo dessa abordagem é a promoção integral das experiências diárias dos alunos no currículo matemático escolar.

Palavras-chave: Ação Pedagógica, Educação Matemática, Etnomatemática, Justiça Social, Pedagogia Culturalmente Relevante.

ABSTRACT

One of the challenges faced internationally by educational systems is related to the growing number of students from diverse linguistic and cultural backgrounds in classrooms. This diversity has attracted the attention of teachers, educators, and researchers, since it is an area that seeks to connect the daily experiences of students with the teaching and learning process aimed at making education systems humanized. There is a growing urgency to address this gap in order to effectively educate all students. In the context of social justice, it is necessary to examine the incorporation of mathematics into cultures and, at the same time, to base it on ethnomathematical and culturally relevant pedagogies that can assume, in mathematical curricula, the various linguistic and cultural forms of knowledge. Thus, the objective of this approach is the integral promotion of student daily experiences in the school mathematical curriculum.

Keywords: Pedagogical Action, Mathematics Education, Ethnomathematics, Social Justice, Culturally Relevant Pedagogy.

Considerações Iniciais

Com o advento internacional do crescimento de populações estudantis diversas, existe a necessidade de uma reflexão sobre os currículos escolares tradicionais com relação à sua conexão aos contextos social, político e cultural dos alunos nas salas de aula de matemática. Assim, é importante que os professores orientem o processo educacional para o atendimento às diferentes línguas e culturas dos alunos. Então, é recomendável que uma alteração importante na instrução matemática e em seu currículo ocorra para acomodar a mudança demográfica nas populações escolares de sociedades distintas.

Nesse contexto, D'Ambrosio (2016a) critica o “fato de que a imagem dominante da educação matemática se concentra principalmente na transmissão de conteúdo matemático, com menos atenção dada à justiça social e às questões culturais” (p. 6). Por conseguinte, as preocupações com a equidade na educação matemática estão na vanguarda educacional em várias sociedades e comunidades internacionais. Essa abordagem, de acordo com D'Ambrosio (2016b), juntamente com a humanização curricular da matemática pode fortalecer a noção do desenvolvimento do conhecimento matemático direcionado para a paz.

Então, Rosa (2010) argumenta que, educar matematicamente para a justiça social, em busca da paz, consiste em ensinar, para os alunos, os procedimentos, os conceitos e as práticas matemáticas, bem como auxiliá-los no desenvolvimento de sua consciência crítica e reflexiva para que possam entender a importância dos valores subjacentes aos aspectos culturais e linguísticos desse conhecimento. De acordo com Bishop (1991), é necessário educar os alunos sobre os conteúdos matemáticos que aprendem, bem como auxiliá-los na compreensão da essência humanizadora desse campo do conhecimento.

Essa abordagem lembra aos professores que o conhecimento matemático pode tornar-se sem sentido, a menos que, primeiramente, seja incorporado a sua compreensão contextualizada. Assim, a justiça social baseia-se em aspectos relevantes da dimensão política da matemática, que tem o objetivo de orientar o seu ensino e a sua instrução. Por conseguinte, o ensino para a justiça social incentiva a exploração, a interpretação e a reconsideração sobre o papel e a natureza do conhecimento matemático na sociedade (D'AMBROSIO, 2007).

A reflexão sobre as dimensões social e política da matemática oferece para as sociedades modernas, dinâmicas e *glocalizadas*¹, a oportunidade de reconhecerem que os membros de grupos culturais distintos desenvolvem métodos e explicações únicas que lhes possibilitam entender, compreender, agir e transformar a própria realidade (ROSA; OREY, 2017). Essa ação pedagógica pode contribuir para a melhoria do desempenho acadêmico dos alunos, pois propicia a compreensão das salas de aula como um ambiente de aprendizagem equitativo e democrático, que pode auxiliar os alunos no desenvolvimento de atitudes positivas com relação a matemática (D'AMBROSIO; ROSA, 2008).

É importante ressaltar que, quando os alunos percebem que a matemática que utilizam nas escolas não se relaciona com as suas experiências cotidianas e/ou as suas vivências culturais, eles podem se sentir desconectados, desconfortáveis, desmotivados e desinteressados de participarem das atividades propostas nas salas de aula (DAVIDSON; KRAMER, 1997). Para Rosa (2010), a utilização dos contextos culturais no currículo matemático pode possibilitar a participação plena dos alunos nas atividades propostas em salas de aula para auxiliá-los no estabelecimento de conexões com o conteúdo matemático que estão aprendendo.

Assim, a observação das ideias, dos procedimentos e das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos possibilita que os alunos percebam a importância do conhecimento matemático de maneiras distintas daquelas disponibilizadas no currículo escolar. Nesse contexto, Rosa (2010) argumenta que é necessário que os professores desenvolvam atividades curriculares que vinculem a matemática, a linguagem e a cultura dos alunos com o objetivo de incentivar o desenvolvimento de habilidades que promovam a evolução do pensamento crítico e reflexivo.

Essa abordagem está embasada nos princípios da *pedagogia de fronteira*, que origina regiões limítrofes em que os diversos recursos culturais disponíveis possibilitam a criação de

1 Glocalização é a capacidade que uma cultura tem, ao se encontrar com outras culturas, de absorver influências que se interagem para enriquecê-las e, assim, resistir aos acontecimentos que são alienígenas e compartimentados, para que, embora diferentes, podem ser apreciadas e celebradas como diferentes (ROSA; OREY, 2016).

novas identidades dentro das configurações de poder existentes, encorajando o desenvolvimento do pensamento crítico. Esse enfoque procura debater as estruturas de poder, significado e identidade, pois visa incentivar a tolerância, a sofisticação ética e a aceitação (GIROUX; MCLAREN, 1994).

Por exemplo, na pedagogia de fronteira existe a criação de novas regiões fronteiriças, nas quais os diversos recursos culturais propiciam a formação de novas identidades dentro das configurações de poder existentes (GIROUX; MCLAREN, 1994). Essa abordagem visa incorporar a geração e a integração cultural por meio do desenvolvimento de habilidades relacionadas com o pensamento crítico e reflexivo, bem como com a promoção de discussões sobre as relações de poder e o significado da identidade cultural.

Nesse sentido, a pedagogia da fronteira visa a *decolonização*² e a *revitalização*³ do processo de ensino e aprendizagem, pois promove a liberdade, a sofisticação ética, a valorização de outros pontos de vista e a justiça social para todos alunos. Essa pedagogia envolve os alunos em referências múltiplas que constituem os diferentes códigos culturais, as diversas experiências e as distintas linguagens, que os auxiliam na construção de suas próprias narrativas e histórias e, também, na revisão de um senso democrático por meio das negociações linguísticas, sociais e culturais (ROMO; CHAVEZ, 2006) que visam a promoção da equidade e da justiça social em salas de aula.

Consequentemente, é necessário que os professores se comprometam com o desenvolvimento da equidade nas escolas para a promoção da melhoria do desempenho dos alunos em matemática (GUTIÉRREZ, 2000). Então, a equidade depende da conscientização dos professores para os distintos modos como os alunos de origens culturais e linguísticas utilizam as próprias experiência e vivências diárias para participarem das práticas de aprendizagem que são desencadeadas no ambiente escolar (BOALER, 2002). Além disso, o entendimento dos professores sobre a qualidade da instrução matemática e o seu apoio é influenciado pelo desenvolvimento de suas práticas pedagógicas e por suas percepções sobre a natureza da matemática (ROSA, 2010).

Nesse contexto, a prática docente dos professores é moldado por um conjunto de crenças, opiniões, valores e atitudes que propiciam um embasamento para a sua prática docente que constitui a sua plataforma educacional, pois visa orientar a ação pedagógica e a tomada de decisão dos professores. Por conseguinte, os professores progridem com o seu trabalho pedagógico, pois tomam decisões e planejam a instrução com base em sua plataforma educacional (SERGIOVANNI; STARRAT, 1998).

Desse modo, é importante destacar que algumas investigações em educação matemática estão relacionadas com o desenvolvimento da justiça social, tendo como foco a etnomatemática em resposta às preocupações sobre o processo de exclusão de alunos provenientes de grupos culturais distintos (ROSA; OREY, 2010) enquanto outras pesquisas se concentraram no estudo da utilização da pedagogia culturalmente relevante em relação ao desempenho acadêmico de alunos oriundos de grupos minoritários (DARLING-HAMMOND, 1997).

2 A *decolonização* é um processo que tem como objetivo abordar o trauma histórico colonizador para desvendar os efeitos trágicos da colonização. Esse processo se inicia com a redução e/ou eliminação da exploração colonial das heranças locais provenientes das culturas ocidentais (LAENUI, 2000).

3 A *revitalização* pode ser considerada como um esforço deliberado, organizado e consciente desenvolvidos pelos membros de um determinado grupo cultural para o restabelecimento de práticas linguísticas e culturais em contextos formais e informais (WALLACE, 1956). Por exemplo, a revitalização da língua é uma maneira pela qual os membros de um determinado grupo cultural combatem o deslocamento de seu idioma por outro e, em casos mais graves, a sua extinção (GARRET, 2012).

Nesse direcionamento, ressalta-se que, nessas investigações há uma preocupação com o desenvolvimento de uma abordagem epistemológica que as vincula com a história, com o bem estar coletivo, com a equidade e com a justiça social enquanto a sua abordagem pedagógica está atenta a superar o desafio das mudanças socioculturais. Portanto, nesse artigo teórico, discute-se o papel da etnomatemática e da pedagogia culturalmente relevante na educação matemática para a promoção da justiça social.

Etnomatemática e os Aspectos Culturais da Matemática

Nas duas últimas décadas houve o desenvolvimento de uma compreensão mais sensível com relação às ideias, procedimentos e práticas matemáticas utilizadas pelos membros de grupos culturais distintos, que se tornou disponível por meio da evolução dos campos relacionados com o estudo do multiculturalismo, da antropologia, da linguística e das características socio-culturais da matemática.

Nesse contexto, o termo etnomatemática foi cunhado por D'Ambrosio (1985) para descrever as práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais identificáveis. Similarmente, Barton (1996) afirma que a etnomatemática é um programa que investiga as maneiras pelas quais os membros de grupos culturais distintos compreendem, articulam e aplicam as ideias e conceitos que podem ser identificados como práticas matemáticas.

Consequentemente, para D'Ambrosio (1990), a etnomatemática pode ser considerada como um programa que estuda a evolução das ideias e dos procedimentos matemáticos encontrados em quaisquer culturas. Assim, o desenvolvimento de técnicas e estratégias para a resolução das situações-problema (*ticas*) enfrentadas no cotidiano auxiliam na evolução do pensamento matemático desses membros, que estão inseridos em contextos culturais distintos (*etno*). Desse modo, a utilização dessas técnicas e estratégias auxiliam esses membros no entendimento de como o conhecimento matemático pode ser utilizado para enfrentar as situações-problema originadas nesses contextos (*matema*).

A essência do programa etnomatemática é reconhecer que existem diferentes maneiras de *fazer* matemática e que, também, considera a apropriação do conhecimento matemático acadêmico desenvolvido por diferentes setores da sociedade. Além disso, a etnomatemática respeita os modos distintos em que diversas culturas negociam as estratégias e as técnicas de resolução de problemas enquanto desenvolvem ideias, procedimentos e práticas matemáticas relacionadas com o próprio contexto cultural (D'AMBROSIO, 2001).

Além disso, a etnomatemática pode ser descrita como um programa por meio do qual os membros de uma determinada cultura utilizam as ideias e os conceitos matemáticos para lidar com os aspectos quantitativos, relacionais e espaciais presentes em sua vida diária, que estão relacionados com a língua, com o meio ambiente e com a cultura. Desse modo, Rosa (2010) ressalta que essa maneira de perceber a matemática reconhece que as diversas experiências vivenciadas pela humanidade em seu cotidiano demonstram como o pensamento matemático é inerente ao desenvolvimento comportamental e intelectual dos membros de grupos culturais distintos.

Uma evidência dessa asserção é dada por Orey (2000) ao declarar que o “paradigma que o membros de diversas culturas utilizam ou trabalham envolve a interação única entre a sua língua, a sua cultura e o seu meio ambiente” (p. 248). Nesse contexto, D'Ambrosio (1985) argumenta que o pensamento matemático é desenvolvido em diferentes culturas de acordo com os problemas comuns que são encontrados em seus próprios contextos culturais.

Nessa perspectiva, com o objetivo de resolver problemas cotidianos específicos, as so-

luções *ad hoc*⁴ são criadas. Em seguida, esses métodos são desenvolvidos e generalizados a partir dessas soluções, que são utilizadas para a resolver problemas semelhantes enquanto as teorias são desenvolvidas a partir da utilização desses métodos. Nesse contexto, os membros de grupos culturais distintos desenvolvem o pensamento matemático de maneiras diferentes do conhecimento matemático ensinado nas escolas (D'AMBROSIO, 2007).

Então, a matemática é identificada nas atividades culturais de sociedades distintas, que se refere às ideias e procedimentos incorporados nas práticas sociais ao reconhecer que todas as culturas desenvolvem métodos únicos e explicações sofisticadas para que possam entender, compreender e transformar a própria realidade (OREY, 2000). Similarmente, a etnomatemática está relacionada com o estudo de técnicas e estratégias desenvolvidas e utilizadas pelos membros de grupos culturais distintos que buscam a explicação e o entendimento de seu mundo em resposta aos problemas, às lutas e aos esforços de sobrevivência e transcendência humana (D'AMBROSIO; ROSA, 2008).

De acordo com Rosa (2010), essa abordagem inclui as necessidades materiais dos membros de grupos culturais distintos, bem como a arte e a espiritualidade por meio do desenvolvimento e da utilização de artefatos, que são objetos criados por esses membros que, inerentemente, fornecem pistas culturais sobre a cultura de seus criadores e usuários. Essa perspectiva oferece uma oportunidade para que os professores conectem os eventos atuais com esses artefatos no contexto da etnomatemática, da história e da cultura.

Outro pressuposto da etnomatemática é que esse programa valoriza outras formas de explicação e de compreensão de mundo que são formuladas e acumuladas pelos membros de diferentes grupos culturais. Esse conhecimento é considerado como parte do processo evolutivo do *dinamismo cultural*⁵ que ocorre por meio do contato de grupos distintos com outras culturas (D'AMBROSIO, 2001).

Um estudo sobre as diferentes maneiras pelas quais as pessoas resolvem os problemas com a utilização de algoritmos práticos que estão baseados nessas perspectivas matemáticas torna-se relevante para qualquer compreensão real dos conceitos e práticas matemáticas que foram desenvolvidas no decorrer do tempo (ROSA; OREY, 2008).

Desse modo, para que os alunos possam entender esses problemas, existe a necessidade de que considerem o contexto cultural que os impulsiona. Assim, a etnomatemática oferece uma contextualização do currículo, que contribui para a elaboração de atividades matemáticas curriculares propostas em salas de aula (ROSA; OREY, 2017) em direção à justiça social.

Então, o principal objetivo desse programa é rastrear o desenvolvimento e a transformação das ideias matemáticas produzidas em culturas distintas por meio da condução de investigações sobre a inserção dessa perspectiva no currículo escolar, pois contribui para a utilização de uma abordagem pedagógica inovadora no processo de ensino e aprendizagem em matemática.

Por exemplo, Rosa e Orey (2017) argumenta que o programa etnomatemática oferece uma visão mais ampla da matemática, que abrange os conhecimentos tácitos, as ideias, os processos, os procedimentos, as técnicas, os métodos e as práticas que estão vinculadas aos ambientes culturais diversos. Esse aspecto direciona para uma expansão das evidências dos processos cognitivos, das capacidades de aprendizagem e das atitudes dos alunos, que podem

4 *Ad hoc* é uma expressão latina que significa para esse fim. Em geral, essa expressão significa uma solução projetada para um problema ou tarefa específica, não generalizável, e que não pode ser adaptada para outros fins (ROSA; OREY, 2007)..

5 No dinamismo cultural, os conhecimentos locais se interagem com aqueles consolidados pela academia através do desenvolvimento de uma relação recíproca entre os *saberes* e *fazeres* desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos (ROSA; OREY, 2017).

conduzir os processos de ensino que ocorrem em muitas salas de aula.

Nesse contexto, Masingila e King (1997) afirmam que a etnomatemática é um programa que auxilia os alunos a realizarem conexões entre diferentes áreas do conhecimento, bem como desenvolverem uma compreensão aprofundada de suas próprias práticas matemáticas. Assim, para Rosa e Orey (2007), a etnomatemática auxilia os alunos na aprendizagem dos procedimentos matemáticos desenvolvidos pelos membros de outros grupos culturais. Então, à medida que aprendem sobre a cultura de outros povos, os alunos também se conscientizam dos próprios conhecimentos matemáticos, pois esse campo do conhecimento é parte integrante de sua cultura.

Assim, a etnomatemática pode ser utilizada como uma ação pedagógica que motiva os alunos que são desapropriados do direito de prosseguirem com os estudos em matemática (D'AMBROSIO, 2001). Então, esse programa possibilita a conquista de dois objetivos do processo de ensino e aprendizagem em matemática: a) estabelece um contexto multicultural para o desenvolvimento do conhecimento matemático e de suas habilidades e b) auxilia os alunos a elaborarem conexões da matemática com outras disciplinas de uma maneira interdisciplinar (D'AMBROSIO; ROSA, 2008).

Consequentemente, os alunos maximizam as possibilidades de melhorar a sua atitude em relação ao conhecimento matemático enquanto desenvolvem as suas habilidades matemáticas. Dessa maneira, Rosa (2010) argumenta que a etnomatemática é um programa por meio do qual os professores podem influenciar positivamente os domínios afetivo e cognitivo dos alunos. Então, uma das características da ação pedagógica do programa etnomatemática é auxiliar na análise crítica e reflexiva sobre a natureza da matemática por meio de sua conexão com a cultura (D'AMBROSIO, 1985).

Consequentemente, a etnomatemática tem como objetivo valorizar as experiências e as práticas culturais dos alunos, de suas comunidades e da sociedade, ao utilizá-las como veículos que tornam a aprendizagem matemática contextualizada e com significado, bem como propicia a incorporação dos contextos cultural e linguístico no currículo matemático escolar.

Pedagogia Culturalmente Relevante e a Cultura dos Lares e das Comunidades

O foco da pedagogia culturalmente relevante é valorizar a cultura do lar e da comunidade dos alunos para ensinar matemática de uma maneira culturalmente apropriada (LADSON-BILLINGS, 1995). Assim, essa pedagogia ressalta as conexões dos alunos com a cultura do lar e de sua comunidade, propiciando diversas maneiras de os professores utilizarem esses vínculos para desencadear o processo de ensino e aprendizagem em matemática em sala de aula. Então, essa pedagogia valoriza, valida e incorpora os antecedentes culturais, a história étnica e os interesses dos alunos nas práticas pedagógicas diárias dos professores (OLIVEIRA, 2012).

A pedagogia culturalmente relevante aborda as necessidades socio-emocionais dos alunos, pois utiliza materiais étnicos e culturalmente diversos para ação pedagógica em salas de aula (SCHEURICH; SKRLA, 2003). Nesse contexto, Ladson-Billings (1994) afirma que essa abordagem educacional *empodera* os alunos de um modo intelectual, social, emocional e político por meio da utilização de referências culturais e históricas no currículo escolar.

Um dos objetivos dessa pedagogia é a reafirmação da cultura e dos conhecimentos que os alunos acumulam durante a realização de tarefas caseiras e de atividades comunitárias cotidianas. Nesse contexto, a pedagogia culturalmente relevante valoriza os conhecimentos tácitos no processo de ensino e aprendizagem em Matemática ao fortalecer o *background* cultural dos alunos (ROSA, 2010).

Uma pedagogia culturalmente relevante delinea e promove o sucesso acadêmico para todos os alunos, pois propicia um processo de ensino e aprendizagem efetivo que é desencadea-

do em um ambiente culturalmente apoiado e centrado nos alunos. Essa abordagem visa difundir o conhecimento, propagar as habilidades matemáticas e, também, modificar as atitudes dos alunos em relação à instrução acadêmica (OLIVEIRA, 2012).

Nessa abordagem, os pontos fortes que os alunos trazem para a escola são identificados, nutridos e utilizados para promover a sua realização educacional (RICHARDS, BROWN; FORDE, 2006). Assim, a conquista acadêmica dos alunos provenientes de origens culturais e linguisticamente diversas pode melhorar quando os educadores garantem que a instrução em sala de aula seja relevante em relação aos contextos familiares e comunitários (LADSON-BILLINGS, 1995).

A premissa básica da pedagogia culturalmente relevante é que os “professores devem ensinar com a utilização de filosofias e métodos que respeitem, valorizem e empreguem positivamente os pontos fortes da cultura, do contexto e da linguagem utilizadas nos lares dos alunos” (SCHEURICH; SKRLA, 2003, p. 48).

Por exemplo, Moll, Amanti, Neff e Gonzalez (1992) estudaram o comportamento dos alunos de minorias étnicas nas comunidades mexicano-americanas, em Tucson, Arizona, como um meio para *empoderá-los*, apoiando-os em seu desempenho escolar. Esses pesquisadores examinaram a influência dos professores como co-aprendizes, que aprendem sobre a cultura familiar e da comunidade, praticam o ensino recíproco e conectam a cultura dos alunos com a escolar para melhorar resultados acadêmicos do corpo discente.

Uma evidência adicional desse fenômeno resultou do estudo realizado por Lipka e Adams (2001) que abordou a aplicação da pedagogia culturalmente relevante para determinar a eficácia de uma unidade de instrução matemática relacionado com a determinação de perímetro e da área de figuras planas pelos alunos do sexto ano por meio de uma aprendizagem fundamentada culturalmente. Os resultados desse estudo mostraram a eficácia da proposição de um currículo matemático fundamentado na cultura dos alunos.

De modo semelhante, Irvine e Armento (2001) argumentam que a pedagogia culturalmente relevante possibilita que os professores elaborem e utilizem materiais pedagógicos contextualizados, criem ambientes de aprendizagem que incluam as culturas, os costumes e as tradições que, talvez, sejam diferentes das suas e que, também, incluam lições que possam auxiliar os alunos a estabelecerem conexões significativas entre as suas vidas e as experiências relacionadas à escola.

Uma pedagogia culturalmente relevante propicia para os alunos o acesso a um currículo acadêmico rigoroso que valoriza as suas experiências culturais e os seus conhecimentos tácitos, independentemente, de serem representados por *backgrounds* culturais distintos (KLOTZ, 2006). Essa pedagogia pode ser definida como um sistema educacional que “honra, respeita e valoriza a diversidade na teoria e na prática por meio da qual o processo de ensino e a aprendizagem seja relevante e significativo para os alunos de várias culturas” (KLOTZ, 2006, p. 11).

A participação em um ensino culturalmente relevante significa que os professores criam uma ponte entre os ambientes familiar e escolar dos alunos enquanto cumprem as expectativas dos requisitos curriculares (LADSON-BILLINGS, 1995), pois essa pedagogia utiliza os antecedentes, os conhecimentos e as experiências dos alunos para informar o planejamento das lições matemáticas e da metodologia utilizada em salas de aula.

Nesse sentido, essa abordagem pode ser definida como uma *pedagogia da oposição*, pois tem um embasamento crítico e reflexivo, sendo comprometida com o coletivo, apresentando três proposições para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos: o sucesso acadêmico, a consciência crítica e a competência cultural (LADSON-BILLINGS, 1995).

A pedagogia culturalmente relevante propicia maneiras distintas para que os alunos

mantenham a sua identidade cultural enquanto são bem sucedidos academicamente. Assim, é importante que os educadores contextualizem a instrução por meio de atividades culturalmente relevantes em suas práticas pedagógicas, bem como incorporem a relevância e o rigor ao processo educacional (OGBU, 1992).

Nesse direcionamento, os professores auxiliam os alunos a desenvolverem uma consciência sociopolítica ampla para permitir-lhes confrontar com competência os conhecimentos adquiridos na escola com as normas que norteiam a sociedade, bem como para enfrentar as desigualdades sociais em prol de uma justiça social em favor do coletivo (ROSA, 2010).

Essa consciência sociopolítica possibilita aos alunos o entendimento de que os estudos realizados na escola têm um objetivo importante para a transformação da sociedade (GANDIN, DINIZ-PEREIRA; HYPOLITO, 2002). Esse objetivo também é um dos princípios do programa etnomatemática para o desenvolvimento da justiça social nas escolas.

Justiça Social no Ambiente Escolar

É cada vez mais necessário empoderar os alunos, ensinando-os sobre questões do mundo real em conexão com os seus contextos linguístico e cultural, a fim de inculcar-lhes o desejo de procurar e trabalhar para atingir os seus objetivos pessoais. Nesse contexto, D'Ambrosio (2007) afirma que os indivíduos que não acreditam ou não aprenderam a valorizar as suas bagagens matemáticas ou as próprias raízes culturais podem facilmente assimilar a cultura dominante sem refletir criticamente sobre os seus valores. Essa é, essencialmente, uma colonização pedagógica.

É importante contextualizar a matemática à medida que o conhecimento emerge das necessidades e expectativas dos membros de grupos culturais distintos. Assim, ensinar para a justiça social concentra-se no contexto da compreensão das ideias, dos procedimentos e das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros dessas comunidades para forçar as confrontações em relação às premissas de que o *conhecimento* e a *verdade*, que podem ser facilmente confundidas com o *certo* e o *errado* em matemática (ROSA; OREY, 2016).

Por isso, é necessário que os professores compreendam as variações históricas e culturais das ideias, procedimentos e práticas matemáticas que variam ao longo do tempo, bem como a cultura de origem, a raça, a etnia, o gênero, a orientação sexual e outras características socioculturais. Recomenda-se, então, que o currículo matemático esteja:

(...) preocupado em questionar a opressão ou promover mais justiça social com foco no ensino e no currículo - em particular, nas maneiras pelas quais as crenças dos professores, as práticas dos professores e as políticas escolares, como o rastreamento, podem ser vistas como formas de racismo. Em um nível de sala de aula prático, é importante que os professores e os candidatos a professores reconheçam a maneira como as reformas educacionais populares em matemática podem ter diferentes efeitos nos alunos que, historicamente, foram marginalizados (GUTIÉRREZ, 2015, p.13).

A esse respeito, quando o foco de um determinado estudo está relacionado com a pedagogia da matemática, a sua atenção deve ser direcionada em torno da legitimação do conhecimento dos alunos, originada de experiências construídas em seus próprios caminhos, bem como em torno do estudo das possibilidades pedagógicas sobre como trabalhar com os processos de aprendizagem que ocorrem dentro e fora do ambiente escolar (ROSA, 2010).

De fato, uma discussão sobre os aspectos educacionais da matemática pode auxiliar os professores a estabelecerem modelos de crenças, pensamentos e comportamentos, que pode ser realizado pela contemplação do potencial do trabalho pedagógico que considera o contexto

sociocultural dos alunos, bem como uma experiência de aprendizagem matemática com significado e empoderadora (ROSA; OREY, 2016). Por exemplo, a sugestão de começar com os conceitos matemáticos conhecidos pelos alunos é uma maneira importante que pode propiciar um exame crítico dos conceitos matemáticos.

A consequência dessa abordagem para a formação de professores é bastante significativa, pois esses profissionais devem ser apoiados e encorajados a saberem mais sobre a matemática e as competências pedagógicas adicionais encontradas em suas próprias comunidades, a fim de auxiliarem os alunos a realizarem exames críticos e reflexivos do desenvolvimento de seu próprio conhecimento matemático. Desse modo, Rosa (2010) argumenta que o ensino é considerado uma tarefa de ordem superior que auxilia os pesquisadores, educadores e alunos a compreenderem a conexão entre a matemática e a cultura.

De acordo com Rosa e Orey (2016), a aprendizagem matemática direcionada para a justiça social deve ser ensinada para os alunos de diferentes origens culturais. Por conseguinte, uma mudança na instrução matemática precisa ocorrer para acomodar as alterações sociais e culturais nas escolas. Portanto, os professores precisam ter o apoio necessário para capacitá-los para educar matematicamente os alunos provenientes de culturas distintas.

Consequentemente, o principal aspecto da justiça social é auxiliar os alunos a entenderem os sistemas matemáticos alternativos para que possam obter uma melhor compreensão da importância social da matemática. Dessa maneira, a sociedade moderna gera uma quantidade de conhecimentos e informações, mas existe a necessidade de que esses conhecimentos sejam utilizados como um caminho a ser utilizado para se alcançar a justiça social e a paz (D'AMBROSIO, 1990).

Assim, a justificativa para a realização de investigações em relação ao desenvolvimento da justiça social na educação matemática está relacionada com as suas implicações para o desenvolvimento curricular, para a implantação de práticas de ensino inovadoras, para a formação de professores e para a elaboração de políticas públicas. Outro aspecto importante é a conexão da justiça social com os esforços realizados para reduzir a arrogância, a iniquidade e a intolerância na sociedade.

Conectando a Etnomatemática, a Pedagogia Culturalmente Relevante e a Justiça Social

A conexão entre a etnomatemática, a pedagogia culturalmente relevante e a justiça social propõe que os professores contextualizem a aprendizagem em matemática ao relacionar os conteúdos desse componente escolar com as experiências de vida dos alunos. Assim, Rosa (2010) argumenta que alterações importantes devem ocorrer na instrução matemática para acomodar as mudanças contínuas e progressivas na demografia dos alunos nas salas de aula.

Nesse sentido, as diretrizes do *National Council of Teacher of Mathematics*⁶ (NCTM, 1991) e dos *Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática* (BRASIL, 1998) destacam a importância de estabelecer conexões entre a matemática e a cultura dos alunos. Similarmente, Rosa e Orey (2007) afirmam que quando os problemas práticos ou baseados na cultura são examinados em um contexto social apropriado, a matemática desenvolvida pelos membros de grupos culturais distintos não é trivial porque reflete os temas que estão profundamente relacionados com o cotidiano dos alunos.

Para os educadores que trabalham a partir de uma perspectiva culturalmente relevante, os alunos podem tornar-se matematicamente competentes, independente de seu gênero, de sua

⁶ Conselho Nacional de Professores de Matemática foi fundado em 1920, nos Estados Unidos, sendo a maior organização mundial que agrega educadores matemáticos.

raça ou de sua classe social. Desse modo, existe a necessidade de que os professores elaborem atividades matemáticas propostas para as salas de aula, que estejam vinculadas ao contexto cultural dos alunos ao invés de gerenciarem o seu comportamento, para que consigam compreender o desenvolvimento de seu pensamento matemático (LADSON-BILLINGS, 1995).

Consequentemente, é importante que os professores conheçam os alunos, as suas experiências diárias, bem como as suas vivências cotidianas, para que se conscientizem sobre a influência dos valores linguísticos e culturais da comunidade escolar no currículo matemático (ROSA, 2010). Nesse sentido, os alunos podem ser bem-sucedidos em matemática quando a sua compreensão está “vinculada aos referentes culturais significativos da comunidade e, também, quando a instrução pressupõe que todos são capazes de dominar os conteúdos curriculares” (LADSON-BILLINGS, 1995, p. 141).

Por conseguinte, o conhecimento desenvolvido a partir de uma perspectiva culturalmente relevante pode ser entendido como um dos princípios do programa etnomatemática (ROSA; OREY, 2010). Por exemplo, em salas de aula de matemática culturalmente relevantes, os professores fundamentam-se no conhecimento matemático tácito dos alunos (*etno*) para orientar a elaboração das atividades curriculares para a utilização de sua cultura e de suas experiências e vivências que foram adquiridas em contextos distintos (*matema*). Desse modo, os professores auxiliam os alunos no desenvolvimento de seu pensamento crítico e reflexivo ao trabalharem com as próprias técnicas e estratégias de resolução de problemas (*tica*) (GUTSTEIN, LIPMAN, HERNANDEZ; REYES, 1997).

Nessa perspectiva, Orey (2000) afirma que a “etnomatemática pode ser caracterizada como uma ferramenta para atuar no mundo” (p. 250), pois propicia o desenvolvimento dos instrumentos comunicativos, analíticos e materiais que auxiliam os membros de grupos culturais distintos na compreensão do papel social da matemática na busca da justiça social.

Assim, ao buscar o desenvolvimento da justiça social na sociedade, a pedagogia culturalmente relevante enfatiza o papel da matemática na sociedade, que envolve a utilização de ideias, procedimentos e práticas matemáticas desenvolvidas localmente para a resolução de situações-problema enfrentadas no cotidiano (ROSA; OREY, 2008).

Por exemplo, Rosa (2010) argumenta que a etnomatemática, como uma ação pedagógica, demonstra como a matemática pode ser contextualizada e fundamentada nas necessidades e expectativas da comunidade que a utiliza. Então, é importante ressaltar que um dos principais objetivos da etnomatemática é contribuir para uma compreensão ampliada da cultura e da matemática, mas, principalmente, para mostrar a relação humana que existe entre esses dois elementos importantes na busca da justiça social.

Essa discussão teórica mostram que um componente importante da educação matemática deve ser o de reafirmar e restaurar a dignidade cultural dos alunos por meio de sua participação em *atividades pluriculturais*⁷ que reflitam o conhecimento e o comportamento dos membros da comunidade na qual estão inseridos. Assim, Rosa (2010) afirma que os alunos podem valorizar as *matemáticas* encontradas nesses ambientes e, consequentemente, respeitar o conhecimento desenvolvido em contextos culturais diversos.

Por exemplo, D'Ambrosio (2007) argumenta que o processo de ensino e aprendizagem direcionado para a justiça social possibilita que os alunos desenvolvam as suas habilidades

⁷ O principal objetivo das atividades pluriculturais é conscientizar os alunos sobre a diversidade humana, bem como sobre as distintas maneiras pelas quais o conhecimento matemático é desenvolvido por meio das interações entre os membros de grupos culturais distintos. Essa abordagem busca capitalizar os recursos socioculturais dos alunos na elaboração das atividades matemáticas curriculares propostas em sala de aula (ROSA, 2010).

matemáticas ao mesmo tempo que mantêm a dignidade cultural para prepará-los para a participação ativa na sociedade. Nesse processo, Rosa (2010) argumenta que essas habilidades são ferramentas pedagógicas importantes para auxiliar os alunos a discutirem de uma maneira reflexiva os fenômenos da realidade, desenvolvendo, desse modo, a consciência crítica.

Nesse contexto, Rosa e Orey (2007) argumentam que a etnomatemática propicia a compreensão e o aceite das raízes culturais dos membros de grupos marginalizados e minoritários, pois valoriza as suas ideias e procedimentos matemáticos no contexto escolar. Esse programa também reconhece a importância e as aplicações da matemática acadêmica, bem como promove a valorização das práticas matemáticas que foram desenvolvidas pelos membros de *outras culturas*.

Por exemplo, os resultados do estudo conduzido por Pinheiro (2017) mostram a importância da utilização da perspectiva etnomatemática em sala de aula, que possibilitou o desenvolvimento de habilidades acadêmicas e profissionais que auxiliaram a inclusão de alunos Surdos em uma vida produtiva direcionada para o pleno exercício de seus direitos e da cidadania. O principal objetivo desse estudo foi propor uma metodologia inovadora para o processo de ensino e aprendizagem em matemática para os alunos Surdos com base nos pressupostos do programa etnomatemática e no desenvolvimento de conteúdos de educação financeira para o desenvolvimento da criticidade dessa população estudantil.

Nesse direcionamento, Rosa (2010) afirma que o papel desempenhado pelos professores é de vital importância para o desenvolvimento de alunos culturalmente e linguisticamente diversos para auxiliá-los em sua transformação como cidadãos empoderados e ativos da sociedade. Além disso, é importante que os professores entendam a influência dos contextos cultural e linguístico em relação ao desempenho matemático dos alunos.

Desse modo, é crucial que esses professores se tornem sensíveis às necessidades multiculturais de seus alunos (CUMMINS, 2000). Então, os educadores e investigadores que compreendem as variações históricas e culturais do desenvolvimento das ideias, procedimentos e práticas matemáticas locais estão mais bem preparados para que possam promover a equidade e a justiça social em salas de aula, bem como rever e analisar as próprias práticas docentes (ROSA, 2010).

Por exemplo, os resultados do estudo conduzido por Cortes (2017) mostram que a etnomodelagem, que é a conexão entre a etnomatemática e a modelagem, propiciou uma abordagem integradora do currículo matemático escolar, pois considerou os conhecimentos matemáticos local e da academia para que os professores e alunos pudessem compreender, de uma maneira holística, as informações etnomatemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos que compunham a comunidade escolar. Por exemplo, nesse estudo, as práticas matemáticas de um feirante foram utilizadas para o desenvolvimento de uma ação pedagógica por da elaboração de atividades matemáticas que visavam a re-significação do conceito de funções.

Dessa maneira, Rosa (2010) argumenta que é importante que os professores reconheçam as noções preconcebidas que desenvolveram em relação aos *backgrounds* linguístico e cultural de alunos, principalmente, daqueles provenientes de grupos culturais minoritários. Desse modo, os professores enfrentam o desafio de proporcionar oportunidades para desencadear uma aprendizagem bem-sucedida para essa população escolar, pois, frequentemente, experimentam insucesso e frustração como resultado de percepções sociais negativas sobre as suas habilidades acadêmicas e os seus *saberes e fazeres*.

Nesse contexto, os professores podem utilizar as próprias percepções como um julgamento de suas capacidades para estruturar uma determinada ação pedagógica que visa produzir os resultados desejados para os alunos de diversos contextos culturais e linguísticos. Desse

modo, essas “percepções podem ser condutoras poderosas do comportamento” (VANTASSEL-BASKA; BASKA, 2004, p. 7).

Por exemplo, as percepções dos professores sobre as diferenças no desempenho escolar, frequentemente, surgem de comparações errôneas entre alunos provenientes grupos culturais distintos. Consequentemente, uma das percepções distorcidas criadas por esses julgamentos é que as lacunas de desempenho dos alunos estão relacionadas com a cor de sua pele, com o seu gênero e, também, aos seus contextos linguísticos e culturais (BAINBRIDGE; LASLEY II, 2000). Obviamente, Rosa (2010) afirma que essas percepções são equivocadas.

Nesse contexto, a conexão da pedagogia culturalmente relevante com a etnomatemática possibilita um exame profundo das influências socioculturais no processo de ensino e aprendizagem em matemática, incluindo o compromisso de desafiar as injustiças sociais e possibilitar as reflexões sobre os desafios educacionais por meio da identificação de ações individuais, institucionais, linguísticas e culturais que perpetuam as estruturas sociais (ROSA, 2010).

Essa conexão, de acordo com Klingner, Artiles, Kozleski, Harry, Zion, Tate, Durán; Riley (2005), instila um senso de ética e moral, atenção plena, cuidado, respeito e responsabilidade nos “profissionais que servem os alunos culturalmente e linguisticamente diversos” (p. 8). Consequentemente, Rosa (2010) argumenta que, nesse contexto, os professores auxiliam os alunos no desenvolvimento de uma consciência sociopolítica, que possibilita a confrontação dos conhecimentos adquiridos na escola com as normas que regem a sociedade para que possam discutir sobre as desigualdades sociais que permeiam o sistema escolar.

Por exemplo, os resultados do estudo conduzido por Oliveira (2012) mostram a importância das contribuições da pedagogia culturalmente relevante para o processo de ensino e aprendizagem de funções na elaboração das atividades curriculares propostas em sala de aula que respeitam o contexto sociocultural dos alunos. Esses resultados também mostram que os professores precisam estar integrados ao meio sociocultural dos alunos para auxiliá-los a alcançar o sucesso acadêmico, a competência cultural e a consciência crítica com relação aos problemas que afligem a sociedade.

É importante ressaltar que os professores que trabalham com as questões de diferenças linguísticas e culturais incentivam a compreensão, a valorização e o respeito pelas diversidades individuais, pois buscam melhorar o índice de sucesso dos alunos (BEAUBOEUF-LAFONTANT, 1999) ao reconhecerem a influência da cultura e da língua no desenvolvimento matemático.

Por exemplo, Torres-Velásquez e Lobo (2004) afirmam que essa perspectiva é um componente essencial da pedagogia culturalmente relevante porque propõe que os professores contextualizem a aprendizagem em matemática ao relacionar os seus conteúdos com as experiências linguísticas e culturais dos alunos vivenciadas em seu cotidiano. Assim, Ladson-Billings (1995) argumenta que ao:

(...) postular uma prática pedagógica efetiva é um modelo teórico que não só direciona o sucesso dos alunos, mas também os auxilia a aceitar e reafirmar a própria identidade cultural enquanto desenvolvem perspectivas críticas que desafiam as desigualdades que as escolas (e outras instituições) perpetuam (p. 469).

De acordo com essa asserção, Rosa e Orey (2007) argumentam que é importante ressaltar que a etnomatemática também apoia a aprendizagem da matemática acadêmica, pois os membros de grupos culturais minoritários ou marginalizados devem ter igual acesso ao conhecimento matemático utilizado pela cultura dominante. Similarmente, D’Ambrosio (2007) afir-

ma que essa abordagem também vincula as diversas formas de aprendizagem e conhecimento culturalmente incorporado pelos alunos à matemática acadêmica. Por conseguinte, a etnomatemática explora os meios acadêmicos e culturais para propiciar programas pedagógicos mais inclusivos para as diversas populações atendidas nas instituições educacionais.

Por conseguinte, as salas de aula não estão desvinculadas e/ou isoladas das comunidades em que estão inseridas, pois são ambientes de aprendizagem que possuem práticas culturais próprias que enfatizam o ensino de conteúdos matemáticos. Por exemplo, para Bandeira e Lucena (2004) e Lean (1994), a matemática é um produto cultural que deve ser ensinado em escolas tradicionais. Nesse sentido, Borba (1993) afirma que as salas de aula são ambientes de aprendizagem que possibilitam o desenvolvimento de práticas pedagógicas fundamentadas em abordagens etnomatemáticas.

Como essas práticas pedagógicas incluem os contextos socioculturais dos alunos, Chieus (2004) afirma que o trabalho pedagógico em uma perspectiva etnomatemática possibilita uma análise mais ampla dos contextos escolares, pois essas práticas transcendem os ambientes tradicionais da sala de aula. Da mesma maneira, Damazio (2004) sugere que os elementos pedagógicos necessários para o desenvolvimento do currículo matemático são encontrados no próprio contexto da comunidade escolar.

Nesse contexto, Rosa (2010) argumenta que essa abordagem é essencial no desenvolvimento de uma prática curricular etnomatemática e de educação culturalmente relevante direcionada para a justiça social por meio da investigação dos aspectos culturais da matemática e da elaboração de currículo escolares que considerem as contribuições de indivíduos provenientes de outras culturas. Então, o principal objetivo do programa etnomatemática é realizar essa equidade entre os alunos por meio da incorporação da justiça social no currículo matemático.

Algumas Implicações Curriculares

É necessário incorporar e integrar as diversas formas de conhecer, compreender e representar as informações para os professores e alunos. Essa abordagem é especialmente importante quando a instrução e a aprendizagem ocorrem em ambientes que incentivam pontos de vista pluriculturais e possibilitam a inclusão de conhecimentos matemáticos relevantes para os alunos.

Recomenda-se que os professores tenham apoio para desenvolver ambientes de aprendizagem que sejam relevantes e reflexivos sobre as experiências sociais, culturais e linguísticas dos alunos, para que possam atuar como mediadores, facilitadores, consultores, instrutores e defensores dos alunos para, efetivamente, conectarem os conhecimentos cotidianos dos alunos às experiências de aprendizagem em sala de aula. Por exemplo, Rosa (2010) afirma que os líderes educacionais devem proporcionar, para os professores e alunos, experiências matemáticas relevantes por meio da integração no currículo de temas matemáticos retirados de suas próprias culturas.

Além disso, Eglash (1997) argumenta que a inclusão de aspectos culturais no currículo matemático tem benefícios em longo prazo para os alunos enquanto Rosa e Orey (2007) afirmam que conhecer os antecedentes culturais e linguísticos é essencial para proporcionar oportunidades de aprendizado bem-sucedidas para os alunos, pois visa melhorar a sua capacidade de estabelecer conexões significativas por meio do aprofundamento da compreensão da matemática. Essa abordagem inclui a relevância cultural e elabora currículos escolares em torno dos interesses locais, da linguagem e da cultura dos alunos.

Ensinar a matemática através da relevância cultural e da experiência pessoal auxilia os alunos a conhecerem mais sobre a realidade, a cultura, a sociedade e as questões ambientais,

fornecendo-lhes conteúdos e abordagens matemáticas que lhes permitam dominar com sucesso a matemática acadêmica. No entanto, Rosa (2010) argumenta que, para tomar decisões sobre como modificar as ações pedagógicas em resposta às necessidades educacionais dos alunos, é importante que os líderes escolares propiciem apoio e suporte para que os professores elaborem práticas instrucionais efetivas para auxiliar os alunos a desenvolverem as atividades curriculares propostas nas salas de aula.

Um currículo de matemática culturalmente relevante, baseado em perspectivas etnomatemáticas para a justiça social, infunde os antecedentes culturais dos alunos de maneira holística. Nesse currículo, a matemática é ensinada em um contexto significativo em que os alunos têm oportunidades de relacionar novos conteúdos e experiências de aprendizado com os conhecimentos e habilidades adquiridos no ambiente escolar (ROSA; OREY, 2010).

Dessa maneira, um currículo matemático concebido em uma perspectiva etnomatemática auxilia no desenvolvimento de conceitos e práticas matemáticas que se originam na cultura estudantil, conectando-os à matemática acadêmica, pois o entendimento da matemática escolar contribui para uma compreensão mais ampla dos princípios matemáticos culturais (BANDEIRA; LUCENA, 2004).

Nesse direcionamento, o estudo conduzido por Lipka (2002), no Alasca, é um exemplo desse tipo de abordagem para a inovação curricular da matemática. Assim, os resultados desse estudo mostram que esse tipo de currículo motiva os alunos a reconhecerem a matemática como parte da vida cotidiana, aumentando a sua capacidade de estabelecer conexões significativas para aprofundar a compreensão de todas as formas de pensamento matemático.

Para Rosa (2010), a implementação dessa prática pedagógica auxilia os alunos no desenvolvimento de sua identidade cultural, encorajando-os a lutarem pela excelência acadêmica e por uma participação ativa na sociedade. A principal implicação para os professores é a necessidade de considerar os antecedentes linguísticos e culturais dos alunos na concepção, seleção e elaboração das atividades propostas em sala de aula por meio da incorporação da etnomatemática no currículo matemático.

Por conseguinte, Rosa (2010) também argumenta que para auxiliar os alunos a alcançarem os seu potencial intelectual, as instruções devem promover a aquisição de conhecimentos matemáticos complexos e habilidades culturais e linguísticas em um clima social que promova a colaboração e a interação entre os alunos e os professores. Essas salas de aula são inclusivas, pois enfatizam a importância de expectativas elevadas e resultados positivo para o desempenho escolar dos alunos, visando aprimorar a sua aprendizagem em matemática.

Considerações Finais

Os desafios para uma responsabilidade educacional exigem estratégias diferenciadas de ensino que permitam aos professores servirem os alunos de uma maneira eficaz para o desenvolvimento da aprendizagem direcionada para a justiça social. Portanto, é necessário que os educadores matemáticos desenvolvam plataformas educativas e, também, se envolvam na reflexão de sua prática pedagógica.

Contudo, para ensinar para a justiça social, é necessário reconhecer a necessidade de refletir e/ou ponderar sobre questões, percepções, crenças e problemas que direcionam os professores para o aprimoramento de suas práticas de ensino (AIRASIAN; GULLICKSON, 1997). Uma vez que a reflexão constitui uma estratégia valorizada para o aperfeiçoamento de ações pedagógicas, é necessário que os educadores tenham espaço para criar oportunidades para refletir sobre as próprias práticas docentes para criticá-las e/ou modificá-las.

A esse respeito, a “reflexão é um processo central de construção de conhecimento e

desenvolvimento profissional” (AIRASIAN; GULLICKSON, 1997, p. 221). Além disso, uma compreensão aprofundada da cultura e da linguagem dos alunos e de sua conexão com a matemática é uma fonte importante de conhecimento para auxiliar os professores no processo reflexivo para transformar as suas práticas docentes.

De acordo com Rosa (2010), essa abordagem auxilia os professores a propiciarem oportunidades de aprendizagem bem-sucedidas em salas de aula, pois estão fundamentadas em nas reflexões sobre as experiências e vivências dos alunos. Para D’Ambrosio (2001), existe a necessidade de que os professores respeitem e conheçamos fundamentos linguísticos e os valores culturais dos alunos, pois são elementos essenciais para a busca da justiça social no ambiente escolar.

Nesse sentido, a etnomatemática enfatiza a necessidade de um movimento educacional direcionado para a justiça social, em que é necessário empoderar os alunos, ensinando-os sobre os problemas do mundo real por meio da utilização dos fundamentos da pedagogia culturalmente relevante em que o processo de ensino e aprendizagem em matemática deve estar embasado nas origens culturais dos alunos.

Nesse contexto, os professores que entendem as diferenças linguísticas e culturais de seus alunos, esforçam-se para buscar uma variedade instrucional, curricular e avaliativa que os conduzam a uma melhoria na aprendizagem em matemática. Assim, esses professores desempenham um papel fundamental no incentivo e no apoio às práticas pedagógicas diferenciadas para os seus alunos.

Recomenda-se, então, que os professores discutam essa questão em termos de viabilidade de matemática e de equidade. Desse modo, espera-se que esse documento teórico acrescente à literatura existente, algumas reflexões sobre o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem para a justiça social fundamentado nas perspectivas da etnomatemática e da pedagogia culturalmente relevante.

Essa abordagem visa proporcionar uma perspectiva útil para os profissionais que tomam decisões no processo de ensino e aprendizagem em matemática para os alunos de origens culturalmente e linguisticamente diversas.

Referências

- AIRASIAN, P. W.; GULLICKSON, A. Teacher self-evaluation. In: STRONGE, J. H. (Ed.). *Evaluating teaching: a guide to current thinking and best practice*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 1997. pp. 215-247.
- BAINBRIDGE, W.; LASLEY, II, T. Diversity, K-12 accountability: the challenge of closing the achievement gap. *Education and Urban Society*, v. 34, p. 422-437, 2000.
- BANDEIRA, F. A.; LUCENA, I. C. R. *Etnomatemática e práticas sociais*. Coleção Introdução à Etnomatemática. Natal, RN, Brazil: UFRN, 2004.
- BARTON, B. *Ethnomathematics: exploring cultural diversity in mathematics*. Doctorate Dissertation. Auckland, New Zealand: University of Auckland, 1996.
- BEAUBOEUF-LAFONTANT, T. A movement against and beyond boundaries: Politically relevant teaching among African American teachers. *Teachers College Record*, v. 100, p. 702-718, 1999.
- BISHOP, A. J. Mathematics education in its cultural context. In: HARRIS, M. (Ed.), *Schools, mathematics and work*. New York, NY: Academic Press, 1991. pp. 29-41.
- BOALER, J. Learning from teaching: Exploring the relationship between reform curriculum and equity. *Journal for Research in Mathematics Education*, v. 33, p. 239-258, 2002.
- BORBA, M. C. Etnomatemática e a cultura da sala de aula. *Educação Matemática em Revista*,

v. 1, p. 1, p. 43-58, 1993.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

CHIEUS, G. J. Etnomatemática: reflexões sobre a prática docente. In: RIBEIRO, J. P. M.; DOMITE, M. C. S.; FERREIRA, R. (Eds.). *Etnomatemática: papel, valor e significado*. São Paulo, SP, Brazil: ZOUK, 2004. pp. 185-202.

CORTES, D. P. O. *Re-significando os conceitos de função: um Estudo Misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da Etnomodelagem*. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Instituto de Ciências Exatas e Biológicas- ICEB. Departamento de Educação Matemática- DEEMA. Ouro Preto, MG: UFOP, 2017.

CUMMINS, J. *Language, power and pedagogy: bilingual children in the crossfire*. Clevedon, England: Multilingual Matters, 2000.

DAMAZIO, A. *Especifidades conceituais da matemática da atividade extrativa do carvão*. Coleção Introdução à Etnomatemática. Natal, RN, Brazil: UFRN, 2004.

D'AMBROSIO, U. Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, v. 5, n. 1, p. 44-48, 1985.

D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática*. São Paulo, SP: Editora Ática, 1990.

D'AMBROSIO, U. What is ethnomathematics and how can it help children in schools? *Teaching Children Mathematics*, v. 7, n. 6, p. 308-310, 2001.

D'Ambrosio, U. Peace, social justice and ethnomathematics. *The Montana Mathematics Enthusiastic*, Monograph 1, p. 25-34, 2007.

D'AMBROSIO, U. An overview of the history of ethnomathematics. In: ROSA, M., D'AMBROSIO, U., OREY, D. C., SHIRLEY, L., ALANGUI, W. V., PALHARES, P.; GAVARRETE, M. E. (Eds.). *Current and future perspectives of ethnomathematics as a program*. Cham, Switzerland: SpringerOpen, (2016a). pp. 6-11.

D'AMBROSIO, U. The ethnomathematics programa as a proposal for peace. *RIPEM*, v. 6, n. 1, p. 8-25, 2016b.

D'AMBROSIO, U.; ROSA, M. A dialogue with Ubiratan D'Ambrosio: a Brazilian conversation about Ethnomathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, v. 1, n. 2, p. 88-110, 2008.

DARLING-HAMMOND, L. *Doing what matters most: investing in quality teaching*. New York, NY: National Commission on Teaching & America's Future, 1997.

DAVIDSON, E.; KAMER, L. *Integrating with integrity: curriculum, instruction, and culture in the mathematics classroom*. Reston, VA: NCTM, 1997.

EGLASH, R. When math worlds collide: intention and invention in ethnomathematics. *Technology and Human Values*, v. 22, n. 1, p. 79-97, 1997.

GANDIN, L. A., DINIZ-PEREIRA, J.; HYPOLITO, A. M. Para além de uma educação multicultural: teoria racial crítica, pedagogia culturalmente relevante e formação docente. Entrevista com a professora Gloria Ladson-Billings. *Educação & Sociedade*, v. 23, n. 79, p. 175-293, 2002.

GARRETT, P. B. Language socialization and language shift. In: DURANTI, A., OCHS, E.; SCHIEFFELIN, B. (Eds.). *Handbook of language socialization*. Malden, MA: Blackwell Publishing, 2012. pp. 515-535.

GIROUX, H. A.; MCLAREN, P. *Between borders: pedagogy and the politics of cultural studies*. London, England: Routledge, 1994.

GUTIÉRREZ, R. Is the multiculturalization of mathematics doing us more harm than good? In: MALALINGHAM, R.; MCCARTHY, C. (Eds.). *Multicultural curriculum: new directions for*

- social theory, practice and policy. New York, NY: Routledge, 2000. pp. 119-129.
- GUTIÉRREZ, R. Nesting in Nepantla: the importance of maintaining tensions in our work. In: RUSSELL, N. M., HAYNES, C. M.; COBB, F. (Eds.). *Interrogating whiteness and relinquishing power: white faculty's commitment to racial consciousness in STEM classrooms*. New York, NY: Peter Lang, 2015.
- GUTSTEIN, E., LIPMAN, P., HERNANDEZ, P.; REYES, R. Culturally relevant mathematics teaching in a Mexican American context. *Journal for Research in Mathematics Education*, v. 28, p. 709-737, 1997.
- IRVINE, J. J.; ARMENTO, B. J. *Culturally responsive teaching: lesson planning for elementary and middle grades*. New York, NY: McGraw-Hill, 2001.
- KLINGNER, J. K., ARTILES, A. J., KOZLESKI, E., HARRY, B., ZION, S., TATE, W., DURÁN, G. Z.; RILEY, D. Addressing the disproportionate representation of culturally and linguistically diverse students in special education through culturally responsive educational systems. *Education Policy Analysis Archives*, v. 13, n. 38, p. 1-40, 2005.
- KLOTZ, M. B. Culturally competent schools: guidelines for secondary school principals. Student Counseling. *Principal Leadership*, v.3, p. 11-14, 2006.
- LADSON-BILLINGS, G. *The dreamkeepers: successful teachers of African American children*. San Francisco, CA: Jossey Bass Publishers, 1994.
- LADSON-BILLINGS, G. Toward a theory of culturally relevant pedagogy. *American Educational Research Journal*, v. 32, n. 3, p. 465-491, 1995.
- LEAN, G. *Counting systems of Papua New Guinea*. Doctorate Dissertation. Lae, Papua New Guinea: PNG University of Technology, 1994.
- LAENUI, P. Processes of decolonization. In: BATTISTE, M. (Ed.). *Reclaiming indigenous voice and vision*. Vancouver, Canada: UBC Press, 2000. pp. 150-160.
- LIPKA, J. *Schooling for self-determination: research on the effects of including native language and culture in the schools*. Charleston, WV: Clearinghouse on Rural Education and Small Schools, 2002.
- LIPKA, J.; ADAMS, B. Improving rural and urban students' mathematical understanding of perimeter and area. Fairbanks, AK: University of Alaska, Fairbanks, 2001.
- MASINGILA, J. O.; KING, K. J. *Using ethnomathematics as a classroom tool: curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM, 1997.
- MOLL, L. C., AMANTI, C., NEFF, D.; GONZALEZ, N. Funds of knowledge for teaching: Using a qualitative approach to connect homes and classrooms. *Theory Into Practice*, v. 31, n. 2, p. 132-141, 1992.
- NCTM. *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1991.
- OGBU, J. U. Understanding cultural diversity and learning. *Educational Researcher*, v. 21, n. 8, p. 5-14, 1992.
- OLIVEIRA, D. P. A. *Um estudo misto para entender as contribuições de atividades baseadas nos fundos de conhecimento e ancoradas na perspectiva sociocultural da história da matemática para a aprendizagem de funções por meio da pedagogia culturalmente relevante*. Dissertação de Mestrado profissional em Educação Matemática. Departamento de Matemática. Ouro Preto, MG: UFOP, 2012.
- OREY, D. C. The ethnomathematics of the Sioux tipi and cone. In H. Selin (Ed.), *Mathematics across culture: the history of non-Western mathematics*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2000. pp. 239-252.
- PINHEIRO, R. C. *Contribuições do programa etnomatemática para o desenvolvimento da*

- educação financeira de alunos Surdos que se comunicam em Libras*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Educação Matemática. Ouro Preto, MG: UFOP, 2017.
- RICHARDS, H., BROWN, A.; FORDE, T. *Addressing diversity in schools: culturally responsive pedagogy*. Practitioner Brief. Tempe, AZ: NCCREST, 2006.
- ROMO, J. J.; CHAVEZ, C. Border pedagogy: a study of preservice teacher transformation. Research Reports. *The Educational Forum*, v. 70, n. 3, p. 142-153, 2006.
- ROSA, M. *A mixed-methods study to understand the perceptions of high school leaders about English Language Learners (ELL) students: the case of mathematics*. Tese de Doutorado. College of Education. Sacramento, CA: California State University, Sacramento (CSUS), 2010.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Cultural assertions and challenges towards pedagogical action of an ethnomathematics program. *For the Learning of Mathematics*, v. 27, n. 1, p. 10-16, 2007.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Ethnomathematics and cultural representations: teaching in highly diverse contexts. *Acta Scientiae*, v. 10, n. 1, p. 27-46, 2008.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Culturally relevant pedagogy: an ethnomathematical approach. *Revista Horizontes*, v. 28, n. 1, p. 19-31, 2010.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Innovative approaches in ethnomathematics. In Rosa, M.; D'Ambrosio, U.; Orey, D. C.; Shirley, L.; Alanguí, W. V.; Palhares, P.; Gavarrete, M. E. *Current and future perspectives of ethnomathematics as a program*. ICME-13 Topical Surveys. London, England: SpringerOpen, 2016. pp. 18-23.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Influências etnomatemáticas em salas de aula: caminhando para ação pedagógica. Curitiba, PR: Editora Appris, 2017.
- SCHEURICH, J. J.; SKRLA, L. *Leadership for equity and excellence: creating high-achievement classrooms, schools, and districts*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 2003.
- SERGIOVANNI, T. J.; STARRATT, R. J. *Supervision: a redefinition*. Boston, MA: McGraw-Hill, 1998.
- TORRES-VELASQUEZ, D.; LOBO, G. Culturally responsive mathematics teaching and English language learners. *Teaching Children Mathematics*, v. 11, p. 249-255, 2004.
- VANTASSEL-BASKA, J.; BASKA, A. Working with gifted students with special needs: A curriculum and program challenge. *Gifted Education Communicator*, v. 35, n. 2, p. 4-27, 2004.
- WALLACE, A. F. C. Revitalization movements: some theoretical considerations for their comparative study. *American Anthropologist*, v. 58, p. 264-281, 1956.

Milton Rosa

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) – MG/Brasil
milton.rosa@ufop.edu.br

Daniel Clark Orey

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) – MG/Brasil
oreydeema@gmail.com