

UMA BASE TEÓRICA PARA FUNDAMENTAR A EXISTÊNCIA DE INFLUÊNCIAS ETNOMATEMÁTICAS EM SALAS DE AULA

Milton Rosa

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)

Daniel Clark Orey

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)

Resumo

As influências etnomatemáticas em sala de aula estão relacionadas com os processos de associação dos conteúdos da Matemática com as abordagens pedagógicas que são utilizadas no ensino e aprendizagem dessa disciplina na área de educação, pois a aquisição do conhecimento matemático é influenciada de acordo com as considerações culturais dos indivíduos que participam da comunidade escolar. O principal objetivo dessa pesquisa teórica é discutir as influências culturais existentes no ensino e aprendizagem em matemática em salas de aula por meio do debate sobre a dualidade entre o conhecimento matemático adquirido dentro e fora do ambiente escolar. Essa discussão pode desencadear uma ação reflexiva sobre as ações pedagógicas, na perspectiva etnomatemática, que é necessária para o trabalho educacional com as comunidades escolares. Assim, esse artigo teórico visa aprofundar os conhecimentos e a discussões relacionadas com as influências etnomatemáticas em sala de aula, utilizando, dessa maneira, como metodologia, uma pesquisa bibliográfica que visa compreender e discutir a revisão de literatura relacionada com a etnomatemática e as suas implicações pedagógicas em salas de aula. Os resultados obtidos nessa pesquisa indicam que existe a necessidade de uma congruência cultural entre os saberes adquiridos na comunidade e na escola.

Palavras chave: etnomatemática, influências culturais, diversidade, dualidade, saber acadêmico, saber cotidiano.

Abstract

Because the acquisition of mathematical knowledge is influenced according to cultural considerations of individuals participating in the school community, the ethnomathematical influences in classrooms are related to the processes of association of mathematical content with pedagogical approaches used in teaching and learning. The main objective of this theoretical research paper is to discuss cultural influences related to teaching and learning of mathematics through the debate about the duality between mathematical knowledge acquired both within and outside the school environments. This discussion may trigger a reflexive action on the pedagogical practices in ethnomathematics that are necessary to educational work with school communities. This article aims to further knowledge and deepen discussions related to the influences ethnomathematics offers to classrooms by using as methodology a bibliographical research that seeks to understand and discuss the literature review related to ethnomathematics and its pedagogical implications in classrooms. The results obtained from this research indicate that there is a need for cultural congruence between knowledge acquired in the community and the school.

Keywords: ethnomathematics, cultural influences, diversity, duality, academic knowledge, everyday knowledge.

Introdução

Todos temos uma visão de mundo que é fundamentada em nossas distintas e diversas experiências culturais. Assim, a nossa cultura determina a maneira como nos comunicamos, como agimos nos ambientes escolar e de trabalho, como nos divertimos, como nos interagimos uns com os outros, quais costumes devemos seguir e, também, de que maneira percebemos o mundo. Nesse sentido, os modos pelos quais adquirimos os nossos conhecimentos e as maneiras por meio das quais aprendemos não podem estar separadas dos contextos socioculturais nos quais estamos inseridos, pois trazemos para a escola e, posteriormente, para o trabalho, uma bagagem repleta de perspectivas, de expectativas, de objetivos e de entendimentos culturais que estão de acordo com as experiências que vivenciamos durante a nossa existência.

Então, a cultura consiste em um conjunto de valores, tradições, relações sociais e políticas e, também, por uma visão de mundo que é compartilhada e transformada por um grupo de indivíduos que estão conectados por uma história comum, pela localização geográfica, pela linguagem, pela classe socioeconômica e pela fundamentação religiosa. Nesse sentido, a cultura inclui os aspectos considerados culturalmente tangíveis, como por exemplo, a culinária, os feriados, o vestuário, os trajes típicos e as expressões artísticas, bem como outras manifestações menos tangíveis como os estilos de comunicação, as atitudes, os valores e as relações familiares. Esses aspectos culturais são de difícil compreensão e, por isso, temos que nos esforçar para compreendê-los, se quisermos entender como esses fatores podem influenciar o aprendizado dos alunos (NIETO, 2000).

Em nosso ponto de vista, as escolas possuem uma cultura própria, que é composta por um conjunto de normas, de regras de trabalho, de pensamentos, de valores e de comportamentos. Assim, considerando as diversas culturas presentes na escola, é importante argumentarmos sobre o compartilhamento implícito dos significados, valores e credos que os professores e os alunos trazem para as salas de aula e como esses aspectos direcionam as interações que ocorrem nesses ambientes de aprendizagem (NICKSON, 1994). Dessa maneira, quando a cultura escolar reflete as culturas do lar e da comunidade, as salas de aula se tornam ambientes familiares que podem motivar a aprendizagem dos alunos (ROSA, 2010). Em outras palavras, quando a escola reflete os diferentes modos de pensamento, os diferentes pontos de vista, as diferentes maneiras de aquisição do conhecimento e os diversos sistemas de valores; os alunos tornam-se aptos para cruzar as fronteiras do conhecimento, tornando o aprendizado dos conteúdos matemáticos mais estimulante e complexo (MOLL e GREENBERG, 1990).

Por outro lado, a cultura escolar pode insidiar a cultura dos alunos se a escola não repercutir as experiências vivenciadas pelos seus integrantes, como por exemplo, os alunos e os professores (SPRING, 1997). Nesse sentido, as escolas podem tolher a cultura dos alunos por meio da segregação, do isolamento, da substituição compulsória da linguagem e dos costumes e, também, por meio da implantação e implementação de um currículo

escolar que somente utiliza materiais didáticos que refletem o modo de pensar da cultura dominante. Nesse ambiente escolar, os alunos pertencentes aos grupos minoritários não podem expressar as próprias culturas, pois o sistema de ensino reflete a cultura dominante que, na maioria das vezes, não entende as necessidades sociais e educacionais desses grupos. Por exemplo, Fordham (1988) observou que em algumas escolas nos Estados Unidos, os alunos afro-americanos têm que modificar ou abandonar as suas próprias práticas culturais para adotar os comportamentos sociais que são recompensados e predominantes naquele contexto escolar.

Nesse direcionamento, as experiências que os alunos vivenciam na escola podem ser consideradas alienígenas, misteriosas e intimidadoras, pois os contextos comunitário e familiar estão divorciados do contexto escolar. Então, se a escola não incorporar determinados aspectos da vida comunitária no processo de ensino e aprendizagem, os alunos se sentirão desmotivados, deslocados e alienados nesse ambiente de aprendizagem (MOLL e GREENBERG, 1990). Assim, se os professores não entenderem como funcionam as normas culturais que direcionam o comportamento social dos alunos, esses profissionais da educação não disporão de instrumentos adequados para que possam compreender como os alunos processam, interpretam e acumulam as informações adquiridas no ambiente escolar. A partir dessa constatação, existe a necessidade de discutirmos as influências culturais no processo de ensino e aprendizagem em matemática, pois essa discussão poderá desencadear uma ação reflexiva sobre as ações pedagógicas que são necessárias para o trabalho pedagógico com os alunos.

Em concordância com esses fatos, existe também a necessidade de compreendermos como a cultura influencia o aprendizado dos alunos e como podemos utilizar o conhecimento cultural que trazem para as salas de aula como um recurso pedagógico para a aprendizagem dos conteúdos escolares, principalmente, os conteúdos matemáticos. Nessa perspectiva, para que possamos preparar os alunos para serem funcionais em uma sociedade pluralista e competitiva, devemos valorizar a cultura, a hereditariedade e a história que possuem, pois esses componentes são essenciais para a elaboração de um programa educacional eficaz para a formação de um corpo discente voltado para a transformação social (BANKS, 1989).

De acordo com esse contexto, as motivações que nos conduziram a elaborar esse artigo estão relacionadas com a implantação e implementação de uma prática pedagógica eficiente que esteja enraizada nos valores, nas tradições, nas expectativas, nas rotinas e nas experiências vivenciadas pelos alunos na comunidade escolar. Assim, a inclusão da cultura e do conhecimento matemático cotidiano dos alunos no currículo escolar deve considerar as hipóteses que são levantadas pela escola para a adoção de melhores práticas de ensino, de programas e de metodologias para o ensino da matemática para que possamos entender a influência dos fatores culturais na aprendizagem dos conteúdos dessa área do conhecimento.

Então, uma ação pedagógica na perspectiva etnomatemática poderá auxiliar os professores a valorizarem a diversidade cultural, presentes nas salas de aula, direcionando os alunos para o entendimento e a compreensão da influência que a cultura exerce sobre a

matemática e como essa influência resulta nos diferentes modos pelos quais as ideias, os procedimentos e as práticas matemáticas são comunicadas, transmitidas, difundidas e utilizadas nos contextos escolar e cotidiano.

Nesse sentido, um dos objetivos dessa pesquisa teórica é discutirmos as influências culturais existentes no ensino e aprendizagem em matemática, pois essa discussão poderá desencadear uma ação reflexiva sobre as ações pedagógicas embasadas na perspectiva etnomatemática, que são necessárias para o desenvolvimento do currículo matemático. Assim, esse artigo teórico visa aprofundar os conhecimentos e os debates relacionados com as influências etnomatemáticas em sala de aula, utilizando, dessa maneira, como metodologia, uma pesquisa bibliográfica que tem por objetivo a compreensão e a discussão da revisão de literatura relacionada com a etnomatemática e as suas implicações pedagógicas em salas de aula.

Reconhecendo a Diversidade Cultural nas Escolas

O reconhecimento de que existem diversos modos de conhecimento e diferentes experiências culturais pode auxiliar os professores a estabelecerem novas maneiras de contato com os alunos, que tem como objetivo contribuir para o entendimento mútuo por meio da comunicação dialógica. Nesse aspecto, a comunicação é uma experiência “vitalmente social e vitalmente compartilhada” (DEWEY, 1916, p. 6), na qual os indivíduos de diferentes grupos culturais mantêm a própria identidade por meio da conservação das características culturais e sociais do grupo. Esse fato permite que os alunos possam experienciar as perspectivas culturais do outro e, através da comunicação, ambos desenvolvam o entendimento, a compreensão e a apreciação de visões divergentes de mundo. Nesse contexto, o aprendizado mútuo facilita o reconhecimento das contribuições dos alunos para o processo de ensino e aprendizagem em matemática (SHIRLEY, 2001).

É importante ressaltarmos a necessidade de que as instituições educacionais incorporem a diversidade no currículo escolar ao invés de tentar modificá-la ou suprimi-la. Porém, para que essa incorporação curricular seja implantada e implementada, é necessário um esforço consciente por parte dos administradores, gestores, professores e educadores para que possam entender as diversas perspectivas culturais que coexistem nas salas de aula. Em concordância com esse ponto de vista, “todos interpretamos comportamentos, informações e situações através de nossas próprias lentes culturais e que essas lentes operam, involuntariamente, abaixo do nível da [nossa] consciência” (DELPIT, 1995, p. 151). Então, esses profissionais da educação devem estar conscientes sobre as diferentes perspectivas culturais que os alunos trazem para os bancos escolares e como essas perspectivas podem ser valorizadas, afirmadas e ampliadas para que possamos evitar o “preconceito comunicêntrico” (GORDON, 1990, p. 19), que é uma tendência na qual a comunidade de um grupo cultural específico é considerada como o centro do universo.

A Dualidade entre o *Saber Acadêmico* e o *Saber Cotidiano*

Nas últimas décadas, os resultados de estudos, investigações e pesquisas mostram que existe um contraste significativo entre os conceitos matemáticos que são ensinados nas escolas com as práticas matemáticas que são encontradas em situações cotidianas (DAMAZIO, 2004; GIONGO, 2004; LADSON-BILLINGS, 1995; MOLL E GREENBERG, 1990; ROSA, 2010). Assim, contrapondo o pressuposto de que a matemática ensinada nas escolas “é um campo de estudo aculturado e universal” (ROSA e OREY, 2006, p. 20), o Programa Etnomatemática é proposto por D’Ambrosio (1990) como um campo de pesquisa que tem como objetivo investigar e estudar as ideias, os procedimentos e as práticas matemáticas originadas em contextos culturais específicos por meio do reconhecimento da existência de diferentes práticas culturais da matemática que são dissonantes da matemática dominante e padronizada.

Por exemplo, Maier (1991) denominou de *matemática popular* ou *folk mathematics*, as práticas matemáticas que são originadas e desenvolvidas no cotidiano. No estudo etnográfico que conduziu, esse pesquisador analisou o resultado de observações que foram realizadas sobre os procedimentos matemáticos, utilizados por indivíduos de grupos culturais específicos, para solucionar problemas diários que eram distintos daqueles aprendidos na escola. Concordando com esse ponto de vista, Mellin-Olsen (1987) afirmou que a *matemática popular* é aquela utilizada pelas crianças em diversas atividades do cotidiano, como por exemplo, as atividades de compra e venda e as brincadeiras de rua.

Analogamente, utilizando a perspectiva da *matemática popular*, Lave (1988) elaborou o projeto denominado *Adult Math Project (AMP)* por meio do qual estudou os procedimentos matemáticos utilizados por pessoas adultas em situações de compras e em ambientes de avaliação. Nesse projeto, Lave (1988) concluiu que os algoritmos aprendidos na escola são diferentes daqueles utilizados em situações diárias. Outras investigações estudaram a utilização de uma aritmética *popular* para resolver problemas originados nas atividades da indústria de laticínios (SCRIBNER, 1984) e nas feiras livres (CARRAHER, CARRAHER e SCHLIEMANN; 1982). De acordo com os resultados desses dois estudos, os pesquisadores confirmam que existe uma descontinuidade entre os procedimentos utilizados para resolver os problemas da matemática acadêmica e aqueles utilizados para solucionar as situações-problema encontradas no cotidiano.

Os resultados de estudos mais recentes (BANDEIRA, 2004; LUCENA, 2004; ROSA, 2010) mostram que os membros de determinados grupos culturais desenvolvem conhecimentos que são organizados de acordo com os critérios culturais próprios de cada prática, sendo que esses critérios podem ser articulados com os saberes tradicionalmente constituídos no ambiente acadêmico. Por exemplo, Bandeira (2004) realizou uma pesquisa em uma comunidade de horticultores, no Rio Grande do Norte, para investigar as ideias matemáticas presentes nas atividades de produção e comercialização de hortaliças. Nesse estudo, desvendaram-se alguns conhecimentos matemáticos específicos que foram

desenvolvidos pelos membros daquele grupo cultural que, muitas vezes, estavam em códigos diferentes daqueles estudados na matemática acadêmica.

Em concordância com esse contexto, as salas de aula podem proporcionar o encontro de conhecimentos distintos por meio do encontro dos saberes adquiridos fora da escola com os saberes proporcionados pelo ambiente institucional (D'AMBROSIO, 1997). Todavia, é importante argumentar que os “saberes diferentes se completam e, mutuamente, podem contribuir para a construção de novos conhecimentos” (LUCENA, 2004, p. 55). Contudo, existe a necessidade de compreendermos que o conhecimento cotidiano pode atuar como um subsídio para a aquisição do conhecimento acadêmico e científico, pois ao:

(...) transitar entre os dois campos conceituais – cotidiano e científico – o professor deve possibilitar ao aluno o domínio pleno do processo histórico da gênese de cada campo, pois, tanto os cotidianos quanto os científicos possuem suas razões lógicas e históricas de existência. Eles têm uma história como protagonista e contextos de formação diferentes (DAMAZIO, 2004, p. 97).

Em outro estudo, Duarte (2004) examinou como os trabalhadores da construção civil produzem determinados saberes matemáticos nas práticas desenvolvidas nos canteiros de obras. Essa investigação destacou as especificidades desses saberes matemáticos e apontaram a existência de uma dicotomia entre esses saberes com aqueles legitimados pela matemática acadêmica. Assim, ao examinar as desarticulações entre o saber escolar e o saber utilizado na construção civil, é necessário “problematizar a construção de fronteiras que implicam na marginalização dos grupos subordinados e evidenciar o papel desempenhado pelo currículo escolar de Matemática como legitimador de alguns saberes” (DUARTE, 2004, p. 199).

Em suas investigações, Giongo (2004) também discutiu como acontece o relacionamento entre o saber adquirido no ambiente escolar com o saber adquirido no ambiente de trabalho ao analisar o contexto fabril calçadista. Nesse estudo, houve a identificação de determinadas práticas matemáticas existentes no mundo fabril que são dissonantes daquelas realizadas em sala de aula. Esse fato permitiu que determinadas ações pedagógicas curriculares fossem elaboradas e analisadas para permitirem a conexão entre esses dois tipos de saberes.

Contudo, apesar de apresentarmos alguns estudos que demonstram a dicotomia entre o saber acadêmico e o popular, é importante ressaltar que:

A escola oficial precisa aprender com os processos educacionais informais e incluir em seu cotidiano aspectos da educação informal: sair do espaço sala de aula e observar o meio à sua volta; escutar e discutir diferentes possibilidades de solução dos problemas do cotidiano (MONTEIRO e POMPEU, 2001, p. 58).

Diante desse contexto, o Programa Etnomatemática pode ser definido como o conjunto de ideias, procedimentos e práticas matemáticas desenvolvidas culturalmente para a resolução de situações-problema presentes no cotidiano dos membros de um determinado

grupo cultural (BISHOP, 1991; D'AMBROSIO, 1991; ROSA e OREY, 2003). Dessa maneira, esse programa tem um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem em matemática, que é desencadeado nos ambientes acadêmicos, pois possui uma relevância contextual e problematizadora que pode providenciar a conexão entre as práticas matemáticas cotidianas e a aquisição dos conceitos abstratos apresentados pela matemática acadêmica (BOALER, 1993; KALEVA, 1992; PINXTEN, 1994).

Esse contexto colabora para gerar o *etnoconhecimento*¹ dos alunos, auxiliando-os a desenvolverem uma visão crítica do mundo por meio da utilização de conceitos matemáticos (BORBA, 1990). Dessa maneira, o Programa Etnomatemática pode auxiliar os alunos a formalizarem o conhecimento matemático que adquiriram por meio das próprias experiências, auxiliando-os a desenvolverem o senso de posse daquele conhecimento. Assim, concordamos com D'Ambrosio (1990) ao afirmar que é possível utilizar a perspectiva etnomatemática como uma base teórica para a elaboração do currículo matemático.

Então, como os alunos chegam às salas de aula com uma grande variedade de experiências, mecanismos, técnicas e estratégias para lidar com as situações-problema que enfrentam na vida diária, é necessário que também adquiram um entendimento aprimorado da utilização da matemática por meio do estudo de problemas enfrentados pela comunidade na qual estão inseridos (D'AMBROSIO, 1993). Essa é uma consideração importante para as ações pedagógicas que permeiam o currículo matemático e que podem contribuir para diminuir a distância existente entre os saberes matemáticos acadêmico e cotidiano.

A Perspectiva Oferecida pelo Programa Etnomatemática

Atualmente, existe na Educação Matemática, uma tendência pedagógica internacional que se direciona para uma abordagem de ensino e aprendizagem pluralista, multicultural e transdisciplinar no currículo escolar. A etnomatemática está intrinsecamente situada nessa abordagem, pois esse programa pode ser considerado como uma área de intersecção entre as disciplinas que representam o domínio das ciências abstratas e objetivas com o domínio das ciências humanas e sociais. Dessa maneira, o Programa Etnomatemática procura promover a interdependência entre as ciências matemáticas e sócio-antropológicas, pois a matemática pode ser considerada como uma ciência humanizada em seus próprios propósitos. Nesse direcionamento, a perspectiva etnomatemática:

(...) providencia o equilíbrio necessário ao currículo escolar, pois ao inserirmos estes componentes no currículo matemático, concebemos a etnomatemática como um programa baseado num paradigma que visa a humanização da matemática, através de uma abordagem filosófica e contextualizada do currículo” (ROSA e OREY, 2006, p. 35).

Nesse ponto de vista, o Programa Etnomatemática compreende os aspectos

linguísticos, semânticos e simbólicos que estão envolvidos na perspectiva dialética, que busca o conhecimento socialmente construído pelos membros de grupos culturais distintos. Essa abordagem permite que esse programa utilize, simultaneamente, para a sua ação pedagógica, os seguintes processos:

- *Heurístico*: composto por atividades pedagógicas que estimulam o desenvolvimento da experiência, da pesquisa e da descoberta. Esse é um processo contínuo no qual os alunos incorporam, no ambiente escolar, o conhecimento e as experiências adquiridas anteriormente ou *previous knowledge* para ampliar a compreensão e a análise da resolução de situações-problema. Esse processo está baseado no aprendizado holístico, que utiliza o ciclo *realidade-indivíduo-ação-realidade* nas atividades curriculares (D'AMBROSIO, 1990). Assim, por meio da experimentação e da observação empírica, os alunos buscam os elementos que podem constituir um modelo satisfatório de explicação e compreensão dos fenômenos e situações-problema que enfrentam cotidianamente (ROSA, 2010).
- *Hermenêutico*: composto por práticas pedagógicas que visam a compreensão dos fenômenos naturais por meio da valorização do conhecimento prático (práxis) em detrimento do conhecimento teórico (CORETH, 1973) para a compreensão da natureza histórica e social da humanidade (JAPIASSU e MARCONDES, 1995).

Porém, para que a educação na perspectiva etnomatemática seja implantada e implementada nas salas de aula, é necessário descartar o modelo pedagógico tradicional transmissivo e favorecer o modelo pedagógico transformatório (JENNINGS, 1994). Assim, o ato de ensinar não significa, somente, a transmissão do conhecimento, pois esse ato é uma atividade cultural que deve motivar e induzir os alunos à criação do próprio conhecimento (FREIRE, 1998). Então, a perspectiva etnomatemática favorece o modelo pedagógico transformatório, que é a antítese do modelo pedagógico transmissivo, pois a pedagogia transmissiva procura transformar os alunos em contêineres que são preenchidos com informações acadêmicas (FREIRE, 2000).

No método de ensino tradicional transmissivo, os objetivos educacionais enfatizam a transmissão do conhecimento por meio de aulas expositivas e de práticas repetitivas enquanto que, no modelo pedagógico transformatório, os alunos refletem sobre a realidade em que vivem e desenvolvem habilidades para utilizarem os conceitos matemáticos para solucionar problemas que têm origem na comunidade escolar. Assim, a utilização de situações-problema pertinentes a determinados aspectos do *background* cultural dos alunos pode auxiliá-los a perceberem a relevância da matemática na própria cultura e aprenderem o conteúdo matemático de uma maneira emancipatória. Por exemplo, o projeto *Increasing the Participation of Native Americans in Higher Mathematics* desenvolvido por Aichele e Downing (1985) em Oklahoma, nos Estados Unidos, é um exemplo bem sucedido de

como a interação entre as ideias matemáticas trazidas para a sala de aula, por alunos americanos nativos, e a conexão com a matemática acadêmica, podem ser mutuamente reforçadas.

De acordo com essa abordagem, a utilização da etnomatemática em sala de aula está baseada no respeito mútuo e no reconhecimento de como o *background* cultural dos alunos pode ter efeitos impactantes no entendimento dos conceitos matemáticos (REYHNER e DAVIDSON, 1992). Em concordância com esse ponto de vista, existe a necessidade da elaboração de tarefas matemáticas, que sejam compostas por atividades curriculares baseadas na cultura dos alunos e nos problemas enfrentados pela comunidade na qual estão inseridos (ZIMMERMAN, 2006). Essa abordagem curricular permite que os professores utilizem aspectos da vida cotidiana da comunidade no sistema escolar por meio da elaboração de atividades contextualizadas.

Por exemplo, no estudo elaborado por Lipka, Wildfeuer, Wahlberg, George e Ezran (2001), os investigadores procuraram entender e compreender determinados aspectos da cultura *Yup'ik Eskimo*, do Alaska, e a conexão desses aspectos com a cultura escolar. Para essa investigação etnográfica foram incluídos o depoimento dos idosos, dos pais e das crianças para a elaboração de um currículo matemático escolar que estivesse relacionado com as práticas matemáticas utilizadas na comunidade. Nesse sentido, a perspectiva etnomatemática no currículo escolar extrai do cotidiano os elementos necessários para a valorização cultural dos alunos enquanto focaliza a aprendizagem contextualizada dos conteúdos matemáticos. A inclusão desses elementos no currículo matemático são necessários para que os alunos possam atuar e agir na sociedade contemporânea de uma maneira transformadora.

Vários projetos, pesquisas e investigações relacionadas com a etnomatemática têm foco na elaboração de atividades contextualizadas que são culturalmente relevantes para alunos pertencentes a grupos culturais minoritários. Por exemplo, Brenner (1998a, 1998b) trabalhou com os professores para melhorar o ensino da matemática para os alunos nativos havaianos. Esse pesquisador observou os alunos em situações cotidianas, para determinar o tipo de habilidades numéricas que são trazidas para a sala de aula. Por meio desse estudo, houve a adaptação do currículo escolar, reordenando os conteúdos para iniciar o ensino da matemática com as áreas nas quais os alunos demonstraram possuir mais competências, como por exemplo, a contagem e a computação. Houve também uma ênfase na utilização de jogos, materiais manipulativos e vários dialetos falados pelos alunos para ensinar os conceitos matemáticos com a utilização de atividades matemáticas culturalmente lúdicas e baseadas na linguagem não-padronizada, que era utilizada pelos participantes daquela comunidade escolar. Por outro lado, em níveis de ensino elevados, as adaptações curriculares incluíram atividades que tinham como objetivo a utilização do conhecimento matemático informal dos alunos como apoio e suporte para a aprendizagem do conhecimento matemático acadêmico.

Por outro lado, as pesquisas e os estudos etnográficos têm revelado a presença de ideias, procedimentos e práticas matemáticas na vida cotidiana dos membros de grupos culturais distintos. Por exemplo, Moll e Greenberg (1990) elaboraram uma *pedagogia*

culturalmente relevante para os alunos latinos por meio do desenvolvimento de atividades que foram extraídas dos *fundos do conhecimento*², que estão presentes nos ambientes familiares e na comunidade escolar. Por meio dessas atividades, esses investigadores mostraram como as experiências vivenciadas em casa e na comunidade podem ser acessadas para a elaboração de ações pedagógicas curriculares. Dessa maneira, pesquisaram como os membros das famílias acumulam e compartilham os fundos de conhecimento, que se originam nas atividades que desempenham diariamente, como por exemplo, as experiências escolares, trabalhistas, de lazer e outras práticas cotidianas. Assim, com base em uma investigação etnográfica, os professores participantes do estudo e os pesquisadores trabalharam conjuntamente para o planejamento das lições e atividades pedagógicas que foram utilizadas nas salas de aula.

Utilizando uma abordagem semelhante, Lipka e Ilutsik (1995) investigaram a cultura da tribo *Yup'ik Eskimo* com o objetivo de transferir para a comunidade o controle sobre o processo da elaboração do currículo escolar. A ênfase desse estudo era tornar a escola uma instituição local ao invés de tê-la agindo, somente, como um representante da sociedade dominante, na qual os valores socioculturais dessa classe social são validados e repassados para os alunos como verdadeiros. Nessa ação, os pesquisadores, os professores *Yup'ik* e os idosos da comunidade trabalharam colaborativamente para traduzir o conhecimento matemático utilizado pelos membros da comunidade nas atividades curriculares propostas durante a condução dessa investigação. Então, os investigadores analisaram as atividades cotidianas, como por exemplo, a pescaria, para entender o significado das ideias matemáticas utilizadas pelos membros desse grupo cultural, traduzindo-as em atividades matemáticas *culturalmente relevantes*. Nesse contexto específico, o objetivo primordial desse estudo foi a elaboração de um currículo *culturalmente relevante* e totalmente baseado na cultura *Yup'ik Eskimo* ao invés da adaptação do currículo existente com a utilização esporádica de atividades pedagógico-culturais.

Utilizando essa mesma linha de pesquisa, Ladson-Billings (1995) conduziu uma investigação sobre a relevância cultural da instrução matemática direcionada aos alunos afro-americanos. Nessa pesquisa, os professores participaram de atividades culturais que os auxiliaram a modificar a prática pedagógica e elevar a expectativa em relação ao desempenho e rendimento escolar dos alunos com a elaboração de atividades matemáticas baseadas nos aspectos culturais da comunidade.

Porém, para que a implantação e a implementação de uma *diferenciação pedagógica instrucional* seja efetiva no currículo, existe a necessidade da adoção de metodologias de ensino que sejam reflexivas e críticas, para que os alunos adquiram as habilidades e as competências necessárias para que possam valorizar as manifestações culturais da matemática. Assim, com bases teóricas coerentes e consistentes, é importante que os professores utilizem metodologias diferenciadas que tornem os alunos aptos a realizarem uma análise crítica sobre uma determinada técnica matemática. Nesse direcionamento, essas metodologias possibilitam que os fundamentos epistemológicos nos quais se assentam sustentem uma prática pedagógica efetiva para o ensino e aprendizagem em matemática, que esteja em concordância com o sistema cultural de valores e conhecimentos

dos alunos.

Dessa maneira, os alunos devem desenvolver habilidades para relacionar a matemática escolar com a matemática cotidiana, porém, comparando criticamente as ideias e as práticas matemáticas presentes no dia-a-dia com a versão oficial apresentada pelos currículos escolares (ROSA, 2005). Considerando esse aspecto metodológico, compartilhamos com Skovsmose e Vithal (1997), o ponto de vista de que é importante considerar o *background* dos alunos, isto é, as experiências vivenciadas nos ambientes cultural, social e político, pois podem explicar os comportamentos adotados na resolução de situações-problema presentes na vida diária. Todavia, também temos que considerar o *foreground*, que é o conjunto de oportunidades que são acessíveis no contexto social dos alunos e percebidas como possibilidades para a realização de ações futuras (SKOVSMOSE, 2002). Nessa perspectiva, é necessário considerarmos o contexto cultural no qual os alunos estão inseridos e, também, as aspirações futuras para que tenham um aprendizado contínuo e duradouro (ROSA e OREY, 2003).

De acordo com esse contexto, Knijnik (1996) desenvolveu uma *Abordagem Etnomatemática* para investigar as concepções, as tradições e as práticas matemáticas dos membros do grupo cultural denominado *Sem Terra* com o objetivo de incorporá-las ao currículo como parte do conhecimento escolar dos membros desse grupo. Em nosso ponto de vista, essa abordagem assume uma dimensão cultural que está acoplada com um propósito interventivo, pois defende o desenvolvimento de um trabalho pedagógico realizado com os membros desse grupo cultural, permitindo-lhes identificar, decodificar e validar o conhecimento matemático adquirido e acumulado no próprio contexto cultural. Esse aspecto pedagógico também considera importante que os membros desse grupo adquiram o conhecimento produzido pela matemática acadêmica por meio da análise das relações de poder que estão envolvidas nesses dois saberes. Contudo, é importante ressaltar que as relações de poder estabelecidas dentro do próprio grupo cultural, como por exemplo, as diferenças de gênero, de raças, origens étnicas e éticas também sejam estudadas e analisadas (KNIJNIK, 2003).

Nesse sentido, os membros pertencentes a um determinado grupo cultural devem ser autônomos no sentido de explorarem maneiras e técnicas para que possam solucionar os próprios problemas matemáticos (ABRAHAM e BIBBY, 1988). Porém, é importante enfatizar que esses membros também têm que desenvolver uma compreensão crítica de como outras práticas matemáticas são geradas, acumuladas e transmitidas nos ambientes de ensino tradicionais e não-tradicionais. Dessa maneira, é importante enfatizar a necessidade de que esses membros também desenvolvam e solucionem as próprias situações-problema sob a ótica da instituição social da matemática acadêmica (OREY e ROSA, 2007).

De acordo com esse ponto de vista, destacamos que um dos principais objetivos propostos pelo *National Council of Teachers of Mathematics* (Conselho Nacional dos Professores de Matemática), nos Estados Unidos, para o currículo matemático, é propiciar aos alunos, os meios necessários para que possam perceber as conexões da matemática escolar com as práticas cotidianas (NCTM, 1989). Assim, os alunos devem ser capazes de utilizar as próprias ideias matemáticas para que possam aprofundar o entendimento de

outras ideias matemáticas para que sejam capazes de aplicar o raciocínio matemático para resolver os problemas que surgem em outras disciplinas e na vida diária. Além disso, os alunos também precisam entender e compreender o papel da matemática em uma sociedade multicultural, pluralista e globalizada e, também, as contribuições dos membros de várias culturas para o desenvolvimento e o avanço do conhecimento matemático.

Em concordância com essa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (BRASIL, 1997) de matemática destacam o Programa Etnomatemática como uma proposta alternativa para a ação pedagógica do ensino e aprendizagem em matemática. Do ponto de vista educacional, a etnomatemática “procura entender os processos de pensamento, os modos de explicar, de entender e de atuar na realidade, dentro do contexto cultural do próprio indivíduo” (BRASIL, 1997, p. 23). Em nosso ponto de vista, é de fundamental importância reconhecer e recuperar o relacionamento da matemática com o cotidiano e com a realidade na qual os alunos estão inseridos, utilizando para isto, a etnomatemática, pois esse programa “procura partir da realidade e chegar a ação pedagógica de maneira natural, mediante um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural” (BRASIL, 1997, p. 23).

Nesse sentido, existe a necessidade da elaboração de um currículo que promova nos alunos a participação ativa, a análise reflexiva e crítica e, também, a transformação social (WESTHEIMER e KAHNE, 1998). Assim, estamos de acordo com Miller (1991) sobre a necessidade de uma mudança curricular que prepare os alunos para exercerem o papel de cidadãos para que possam agir crítica e responsavelmente na sociedade contemporânea. Essa missão tem como objetivo buscar soluções práticas para as situações-problema enfrentadas pela sociedade, que devem estar de acordo com os valores e as crenças praticadas pela comunidade escolar. Então, não podemos ensinar a matemática ou outro componente curricular de uma maneira neutra que seja insensível à realidade vivenciada pelos alunos, pois, nesse caso, não será possível promovermos uma aprendizagem em matemática que seja culturalmente relevante (FASHEH, 1997).

Influências Etnomatemáticas em Sala de Aula

As influências etnomatemáticas em sala de aula estão relacionadas com o conteúdo matemático e com os processos de associação desse conteúdo com os métodos pedagógicos que são utilizados para o ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento, como por exemplo, os objetivos da educação matemática, a maneira como a matemática é ensinada, aprendida e avaliada, e, também, com o relacionamento entre os alunos e professores. Portanto, em nosso ponto de vista, a aquisição do conhecimento matemático pode ser influenciada de acordo com as considerações culturais dos membros que integram e participam da comunidade escolar.

Influências Relacionadas com a Matemática Acadêmica

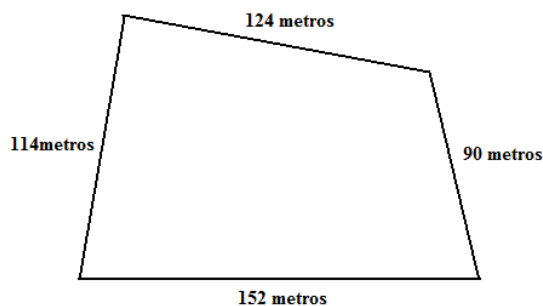
Os fatores que influenciam o ensino e a aprendizagem da matemática acadêmica são:

1) Aprimoramento da matemática acadêmica

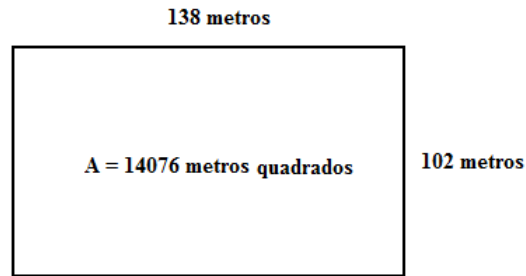
Concordamos com ponto de vista de D'Ambrosio (2000) de que a proposta da etnomatemática não ignora e nem rejeita os pressupostos da matemática acadêmica, do conhecimento contemporâneo e do comportamento moderno, pois procura aprimorá-los por meio da incorporação de valores de humanidade nos conteúdos matemáticos propostos pela matemática padronizada. Essa abordagem visa a valorização dos aspectos culturais desse conhecimento para que estejam sintetizados em uma ética de respeito, solidariedade e cooperação.

Por exemplo, Knijnik (1996) propôs atividades sobre a demarcação da terra a partir de um trabalho de pesquisa realizado junto aos participantes do Movimento dos Sem Terra (MST). A atividade realizada estava relacionada com o método da *cubação da terra*, que é uma prática tradicionalmente utilizada pelos integrantes desse movimento. O termo cubação de terra pode ser definido como a existência de “problemas de medição de áreas de terrenos com formas diversas” (FLEMMING, FLEMMING LUZ e COLLAÇO DE MELLO, 2005, p. 41).

Então, a utilização da prática de cubação da terra como uma proposta pedagógica para a realização de atividades para a aprendizagem em matemática mostra a importância da contextualização de situações-problema para o ensino dos conteúdos dessa disciplina. Assim, utilizaremos o exemplo apresentado por Fleming et al (2005) para “calcular[mos] a área de terra com formato quadrangular que mede 114 metros x 152 metros x 90 metros x 124 metros” (p. 42).



Nessa perspectiva, o procedimento matemático utilizado pelos integrantes do MST pode ser representado por um modelo mental que transforma “a forma do terreno dado num [retângulo] de 138 metros x 102 metros. Portanto numa área de 14076 metros quadrados” (FLEMMING et al, 2005, p. 42).



Podemos explicitar o modelo mental representado por esse procedimento matemático com a utilização do seguinte modelo:

- Vamos transformar o quadrilátero irregular em um retângulo cuja área pode ser facilmente determinada por meio da aplicação da fórmula $A = b \cdot h$.
- Para determinarmos as dimensões do retângulo, devemos calcular a média aritmética dos dois lados opostos do quadrilátero irregular. Assim, temos que:

$$\text{Base} = \frac{152 + 124}{2} = 138 \text{ metros}$$

$$\text{Altura} = \frac{114 + 90}{2} = 102 \text{ metros}$$

- Para determinarmos a área dessa figura irregular, devemos determinar a área do retângulo. Assim, temos que:

$$A = b \cdot h$$

$$A = 138 \cdot 102$$

$$A = 14076m^2$$

Esse exemplo mostra que o conhecimento matemático também é um produto de natureza social, pois envolve as ideias, os procedimentos e as práticas matemáticas formais e informais, que estão presentes nas atividades cotidianas dos membros de diferentes grupos culturais que compõem a sociedade contemporânea. Então, a natureza social da matemática é estabelecida pelos significados que são derivados do contexto sociocultural na qual se origina, pois essa característica da matemática está diretamente relacionada com as práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de cada grupo cultural.

2) Linguagem matemática

Existem diferenças entre a linguagem formal que é utilizada no currículo matemático acadêmico e a linguagem informal que é utilizada no cotidiano dos alunos (ROSA, 2010). Esse fator origina diferentes vocabulários, que são utilizados nas salas de aula e que podem acarretar a interpretação errônea dos conceitos matemáticos. Assim, a terminologia e o simbolismo matemático que são utilizados em salas de aula têm uma especificidade que difere daqueles utilizados nas atividades cotidianas (WALKERDINE, 1988).

Por outro lado, os membros de determinados grupos culturais somente possuem a linguagem oral, provocando a ausência da linguagem escrita e, no caso da matemática, a ausência de um vocabulário específico para os conceitos a serem ensinados. Assim, os alunos provenientes de culturas orais ou de culturas que possuem estruturas diferenciadas da linguagem dominante têm uma tendência de estarem mais interessados em aprender os conteúdos matemáticos relacionados com as experiências diárias, como por exemplo, a jardinagem, a pescaria e os trabalhos artesanais, desinteressando-se pela aprendizagem de conteúdos propostos pela matemática acadêmica (BEGG, BAKALEVU, EDWARDS, KOLOTO e SHARMA, 1996).

3) Diversidade algorítmica

Os professores devem apresentar uma variedade de algoritmos matemáticos, culturais e históricos que estão em concordância com o contexto cultural dos alunos por meio da conexão desses algoritmos com aqueles utilizados na matemática acadêmica (ROSA e OREY, 2007).

Influências Relacionadas com os Contextos Culturais

Os fatores que influenciam o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos, que estão relacionados com os contextos culturais são:

1) Atividades matemáticas em contextos interdisciplinares

Existe a necessidade de que os alunos tenham contato com os aspectos culturais da matemática por meio da realização de atividades matemático-pedagógicas interdisciplinares que deem condições para que conheçam as contribuições dos membros de outras culturas para o desenvolvimento da matemática (ROSA e OREY, 2006).

2) Atividades matemáticas conectadas com o contexto histórico

A ênfase do Programa Etnomatemática é o desenvolvimento das habilidades e competências dos alunos por meio do estudo das ideias, procedimentos e práticas matemáticas que são extraídas do próprio contexto cultural. Essa abordagem visa auxiliar os alunos a perceberem a conexão do desenvolvimento dos conteúdos matemáticos com a evolução histórica de seus conceitos por meio da elaboração de atividades culturalmente relevantes (ROSA, 2010).

Influências Relacionadas com as Características Pedagógicas

O trabalho pedagógico direcionado na perspectiva etnomatemática permite uma análise mais abrangente do contexto escolar, pois as práticas pedagógicas transcendem o espaço físico e passam a acolher os *saberes* e os *fazeres* presentes no contexto sociocultural dos

alunos (CHIEUS, 2004). Desta maneira, a convergência da matemática e da cultura no trabalho pedagógico em sala de aula envolve a utilização de um modelo pedagógico, que tem como características:

- A conexão do entendimento das ideias matemáticas presentes no cotidiano dos alunos com a matemática acadêmica por meio da utilização de múltiplas representações, como por exemplo, a verbal, a numérica, a gráfica e a simbólica.
- A conexão dos conceitos matemáticos com as ideias e procedimentos matemáticos que estão enraizados no repertório do conhecimento prévio dos alunos.
- A utilização de ações pedagógicas, como por exemplo, a experimentação, a investigação, a simulação, a problematização, a resolução de problemas e a modelagem nas atividades matemáticas curriculares propostas em sala de aula.

Influências Relacionadas com Visões Diferenciadas sobre os Tópicos Matemáticos

Os fatores que influenciam o ensino e a aprendizagem da matemática que estão relacionados com as visões diferenciadas sobre os tópicos matemáticos são:

1) Pontos de vista diferenciados

- Sobre os tópicos matemáticos em relação às outras disciplinas.
- Sobre os conteúdos encontrados nos subtópicos matemáticos com relação à própria matemática.

2) Historicidade e evolução

Torna-se necessário inserir uma ação pedagógica curricular que utiliza a perspectiva etnomatemática para que os alunos possam perceber como outras culturas influenciaram o desenvolvimento e a evolução da matemática acadêmica e como, no decorrer da história, a matemática acadêmica foi marginalizando outras maneiras do pensar matemático (ROSA e OREY, 2006).

3) Contribuições culturais

A perspectiva etnomatemática também enfatiza a importância da comunidade para a escola, pois busca conectar a matemática escolar com o contexto cultural da comunidade por meio de contribuições culturais que são oferecidas pelas comunidades (MOLL e GREENBERG, 1990).

4) Conexão e contextualização

É importante conectar a matemática com a própria matemática e a matemática com outras disciplinas ou áreas de estudo. No entanto, existe a necessidade de contextualizar a matemática por meio da elaboração de atividades nas quais o conteúdo matemático se relacione com as experiências que os alunos vivenciam no cotidiano. Concordamos com o ponto de vista no qual a perspectiva etnomatemática é uma metodologia adequada para realizar essas conexões por meio da contextualização das atividades matemáticas propostas no currículo escolar (SHIRLEY, 2001).

5) Aplicações

As atividades curriculares baseadas nas aplicações da matemática são aquelas que utilizam as técnicas matemáticas necessárias para a resolução de situações-problema relacionados com a matemática acadêmica. Por outro lado, existem as técnicas utilizadas para a resolução de situações-problema que são originadas fora do ambiente escolar, como por exemplo, na comunidade escolar (ROSA, 2000).

Congruência Cultural entre os Saberes Adquiridos na Comunidade e na Escola

A congruência cultural entre o lar e a escola torna a sala de aula um local no qual os alunos sentem-se confortáveis, pois estão representados no ambiente escolar. Essa abordagem possibilita o engajamento dos alunos nas atividades curriculares propostas com a utilização de materiais pedagógicos que possam promover conexões entre as experiências obtidas no ambiente escolar, nos lares e na comunidade.

Contudo, é importante enfatizar que diferentes culturas possuem diferentes normas sociais de interação, que são refletidas no ambiente escolar. Assim, alguns alunos podem sentir-se desconfortáveis no trabalho individual porque as experiências escolares que tiveram foram colaborativas enquanto que outros podem sentir desconfortáveis trabalhando em grupos porque esse método não é privilegiado nas próprias experiências comunitárias. Por exemplo, os resultados de algumas pesquisas mostram que os alunos indígenas americanos não têm um desempenho adequado em matemática, pois as atividades pedagógicas somente enfatizam o trabalho individual, o desempenho público e a competição (PHILIPS, 1993). Em contrapartida, os valores indígenas de cooperação e compartilhamento sugerem que o aprendizado cooperativo é uma abordagem mais efetiva para o ensino e aprendizagem dos alunos pertencentes a esse grupo cultural.

Os resultados de outros estudos mostram que os alunos imigrantes não se sentem confortáveis com a informalidade das escolas americanas, com a amizade dos professores e com a expectativa que os professores têm para que os alunos questionem e se exponham em atividades de apresentação, pois muitos desses alunos estão acostumados com aulas expositivas e com a memorização de conteúdos (NIETO, 2000). Por outro lado, os alunos de origem asiática percebem a escolaridade como um processo formal no qual os

professores exercem uma certa autoridade em relação aos alunos (CHINN e WONG, 1992).

A utilização de diferentes estilos de comunicação, de participação e de interação dos alunos, em sala de aula pode providenciar uma base curricular importante para a elaboração de atividades nas quais a comunicação, o entendimento e a compreensão entre os professores, alunos e pais são componentes importantes no processo pedagógico de ensino. Por exemplo, os alunos de Porto Rico torcem o nariz como um meio de comunicação gestual quando não entendem o conteúdo explicado (NIETO, 2000). Então, esse meio de comunicação pode ser mal interpretado pelos professores que não têm conhecimento sobre os procedimentos culturais desses alunos. Alguns estudos também providenciam exemplos de como as práticas culturais específicas são importantes para o desempenho dos alunos nas atividades escolares. Nessa perspectiva, é importante incorporar os estilos linguísticos utilizados pelos alunos afro-americanos para melhorar o desempenho individual e coletivo nos estudos de literatura (LEE, 1995).

De acordo com esse contexto, os professores devem estar cientes sobre o papel desempenhado pela congruência cultural em sala de aula por meio do reconhecimento dos diferentes estilos de comunicação e interação social que ocorrem nesses ambientes de aprendizagem (NIETO, 2000). Por outro lado, os professores também podem trabalhar com o conteúdo de outras disciplinas procurando tornar as atividades escolares interdisciplinares e congruentes com as experiências vivenciadas pelos alunos em seus lares e na comunidade escolar (ROSA, 2010).

Avaliações Holísticas

As avaliações holísticas representam maneiras alternativas para acessar o conhecimento adquirido pelos alunos por meio de atividades contextualizadas. Em algumas escolas, o aprendizado dos alunos é avaliado por meio de eventos que culminam com a apresentação de projetos com modelos matemáticos, de críticas literárias, de experimentos científicos, de investigações e simulações, de desempenhos artísticos, de debates e de apresentações orais (DARLING-HAMMOND, ANCESS e FALK, 1995; ROSA e OREY, 2006; SIZER, 1992).

Em nosso ponto de vista, na perspectiva etnomatemática, as avaliações holísticas são instrumentos utilizados para melhorar o desempenho dos alunos por meio da utilização de práticas instrucionais diferenciadas. Essas avaliações devem ser contínuas durante todo o processo de ensino e aprendizagem e devem ser compostas por entrevistas, observações, relatórios, auto-avaliação, discussões, portfólios, apresentações orais, demonstrações, simulações, exibições e modelagem (ROSA, 2010).

Métodos de Trabalho em Sala de Aula

Os métodos de trabalho que positivamente influenciam o ensino e aprendizagem em

matemática, na perspectiva etnomatemática, são o trabalho cooperativo, a interdisciplinaridade, a utilização dos temas transversais e dos projetos. A integração da tecnologia avançada na elaboração das atividades pedagógicas é outra estratégia importante para o desenvolvimento do trabalho pedagógico em sala de aula (ROSA, 2000). Esse trabalho tecnológico inclui a utilização das calculadoras comuns, científicas e gráficas, dos computadores e da internet.

Algumas pesquisas sugerem que os professores são eficazes no ensino de matemática quando mantêm um relacionamento adequado com os alunos e, também quando valorizam o contexto social no qual estão inseridos. Por exemplo, de acordo com Irvine (1992) e Strickland (1995), para desenvolver um trabalho eficiente com os alunos provenientes de outras culturas e que falam idiomas diferentes, os professores devem:

- Permitir a utilização de múltiplas linguagens.
- Familiarizem-se com os dialetos dos alunos e com os idiomas falados no lar.
- Incentivar os alunos a compartilharem, de maneiras variadas, as próprias identidades culturais.

Diante dessas asserções, quando os alunos se sentem conectados com os professores e com a escola, tornam-se bem-sucedidos na realização das atividades escolares, pois existe uma identificação com o ambiente escolar (NIETO, 2000). Nesse sentido, concordamos com a argumentação de que o relacionamento entre os alunos e os professores é de suma importância para o processo de ensino e aprendizagem da matemática (ROWLAND, 2002). No entanto, em nosso ponto de vista, esse relacionamento também deve ser estendido para fora da sala de aula por meio das interações que ocorrem nos intervalos ou nos eventos que acontecem fora do horário reservado para as aulas.

Porém, existem outras interações que ocorrem no ambiente escolar que são igualmente importantes para a ação pedagógica do ensino e aprendizagem em matemática:

- Relacionamento Professores-Alunos: os professores são orientadores, facilitadores, coordenadores, mediadores e pesquisadores.
- Relacionamento Alunos-Alunos: os alunos são colaboradores, investigadores e pesquisadores analítico-críticos.

O relacionamento entre os pais, a escola e os alunos; entre a escola e os alunos e entre os pares (professores-professores) também desempenham um papel importante no ensino e aprendizagem em matemática na perspectiva da etnomatemática.

Considerações Finais

Lidar com a diversidade nas salas de aula é um dos grandes desafios para o sistema educacional no século XXI. No entanto, é possível alcançarmos o sucesso dos alunos se reconhecermos que as suas experiências de aprendizagem são influenciadas pelas culturas do lar e da comunidade. Outro aspecto importante é termos consciência da existência de

uma dissonância entre o conhecimento prévio que os alunos trazem para a escola com o conhecimento divulgado nos meios acadêmicos.

Então, para que possamos ensinar de uma maneira efetiva, precisamos entender que o aprendizado dos alunos depende das conexões efetuadas com o conhecimento prévio que trazem para o sistema escolar. Nesse sentido, o ensino e a aprendizagem são atividades inerentes às atividades culturais das comunidades nas quais os alunos participam e interagem. Dessa maneira, é importante compreendermos como a cultura influencia o aprendizado dos alunos e como podemos utilizar o conhecimento cultural que trazem para as salas de aula como um recurso pedagógico para auxiliá-los na aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Assim, nesse artigo teórico, discutimos a existência de diversas maneiras de aquisição do conhecimento matemático e diferentes experiências cotidianas que podem auxiliar os professores a incorporarem a diversidade no currículo escolar por meio da elaboração de atividades matemáticas contextualizadas ao invés de tentar modificá-la ou suprimi-la do contexto escolar. Contudo, para que essa incorporação curricular seja bem sucedida, é necessário um esforço consciente por parte dos administradores, gestores, professores e educadores para que possam compreender as diversas perspectivas culturais que coexistem nas salas de aula.

Por outro lado, estudos e investigações desvendam ideias, conhecimentos, procedimentos e práticas matemáticas específicas que são desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos que, muitas vezes, estão em códigos diferentes daqueles estudados pela matemática acadêmica. Nesse contexto, as salas de aula podem proporcionar o encontro de conhecimentos dicotômicos por meio do encontro dos saberes proporcionados fora da escola com os saberes adquiridos no ambiente acadêmico. Todavia, é importante argumentarmos que os conhecimentos e os saberes diferentes se complementam e se completam, podendo, assim, contribuir para a construção de novos saberes e conhecimentos. Em concordância com esse ponto de vista, existe a necessidade da elaboração de atividades matemáticas curriculares contextualizadas baseadas no background cultural dos alunos e, também, nos problemas enfrentados pelas comunidades nas quais estão inseridos.

Nessa discussão teórica, o debate sobre as influências etnomatemáticas em sala de aula também é importante, pois está relacionado com os processos de ensino e a aprendizagem dos conteúdos matemáticos e com a associação desses conteúdos com as estratégias pedagógicas utilizadas em sala de aula para a aquisição do conhecimento matemático, como exemplo, os objetivos da educação matemática, a maneira como a matemática é ensinada, aprendida e avaliada e, também, com o relacionamento entre os indivíduos que atuam no processo educacional, como por exemplo, os professores e os alunos. Portanto, a aquisição do conhecimento matemático pode ser influenciada de acordo com as considerações culturais dos membros de grupos culturais distintos que participam da comunidade escolar.

Nesse contexto, as avaliações holísticas e os métodos de trabalhos em sala de aula também são elementos importantes que devem ser considerados na elaboração do currículo

matemático proposto na perspectiva da etnomatemática, pois existe a necessidade de que a congruência cultural entre os saberes adquiridos na escola e na comunidade escolar seja assegurada durante todo o processo educacional.

Notas

- ¹. O etnoconhecimento pode ser considerado como o conhecimento matemático desenvolvido pelos indivíduos de um determinado grupo sociocultural com a elaboração e utilização de um código muitas vezes diferente da matemática acadêmica. Essa elaboração está mais próxima da vida cotidiana desses indivíduos, pois está enraizada socioculturalmente, tendo-se mostrado eficiente na solução e resolução de inúmeros problemas enfrentados no cotidiano.
- ². *Funds of Knowledge* ou *Fundos do Conhecimento* é o conjunto de conhecimentos adquiridos, acumulados, compartilhados e transmitidos pelos membros familiares através das gerações (MOLL e GREENBERG, 1990). Por exemplo, as famílias compostas por membros que são fazendeiros possuem um corpo de conhecimento específico, enquanto que outras famílias possuem integrantes que têm conhecimentos específicos sobre a carpintaria, a mecânica ou o cooperativismo. Esse tipo de conhecimento está disponível, é compartilhado e acessível a todos membros familiares por aqueles que possuem expertise nessas áreas. Assim, os fundos do conhecimento podem ser percebidos nos fenômenos, nos eventos e nas tarefas do dia-a-dia das famílias ou no cotidiano dos membros de qualquer grupo cultural.

Referências

- BANDEIRA, F. A. *Etnomatemática dos horticultores de Gramorezinho: o caso do par de cinco*. In MOREY, B. B. (Ed.). Coleção Introdução à Etnomatemática, volume 3. Natal, RN: UFRN, 2004.
- BANKS, J. A. *Multicultural education: issues and perspectives*. Boston, MA: Allyn & Bacon, 1989.
- BEGG, A.; BAKALEVU, S.; EDWARDS, R.; KOLOTO, A.; SHARMA, S. *Mathematics and Culture in Oceania*. Paper presented to the working group on Mathematics and Culture at the International Congress on Mathematics Education, Espanha, 1996.
- BISHOP, A. *Mathematical enculturation: a cultural perspective on mathematics education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer, 1991.
- BOALER, J. The role of contexts in the mathematics classroom: do they make mathematics more real? *For the Learning of Mathematics*, v. 13, n. 2, p. 12-17, 1993.
- BORBA, M. C. Ethnomathematics and education. *For the Learning of Mathematics*, v. 10, n. 1, p. 39-43, 1990.
- CARRAHER, T. N.; CARRAHER, D. W.; SCHLIEMANN, A. D. Na vida dez, na escola zero: os contextos culturais da educação matemática. *Cadernos de Pesquisa*, v. 42, p. 79-86, 1982.
- CHIEUS, J. G. Etnomatemática: reflexões sobre a prática docente. In: Ribeiro, J. P. M.; DOMITE, M. C. S.; FERREIRA, R. (Orgs.). *Etnomatemática: papel, valor e significado*. São Paulo, SP: Zouk, 2004. pp. 185-194.
- DAMAZIO, A. *Especificidades conceituais de matemática da atividade extrativa do carvão*. In MOREY, B. B. (Ed.). Coleção Introdução à Etnomatemática. Natal, RN: UFRN, Volume 1, 2004.
- D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática*. São Paulo, SP: Editora Ática, 1990.

- D'AMBROSIO, U. Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. In M. HARRIS (Ed.), *Schools, Mathematics and Work*. New York, NY: Academic Press, 1991. pp. 15-25.
- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: um Programa. *A Educação Matemática em Revista*, v. 1, n. 1, p. 5-11, 1993.
- D'AMBROSIO, U. *Transdisciplinaridade*. São Paulo, SP: Editora Palas Athena, 1997.
- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática e modelagem. In. DOMITE, M. C. (Ed.). *Anais do Primeiro Congresso Brasileiro de Etnomatemática – CBEm-1*. São Paulo, SP: FE-USP, 2000. pp. 142.
- DELPIT, L. *Other people's children: cultural conflicts in classrooms*. New York, NY: The Press, 1995.
- DEWEY, J. *Democracy and education*. New York, NY: Macmillan, 1916.
- DUARTE, C. G. Implicações curriculares a partir de um olhar sobre o mundo da construção civil. In KNIJNIK, G.; WANDERER, F.; OLIVEIRA, C. J. (Eds.). *Etnomatemática: currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul, RS: EDUNISC, 2004. pp. 183-202.
- FLEMMING, D. M.; LUZ, E.; E COLLAÇO DE MELLO, A. C. *Tendências em educação matemática*. Palhoça, RS: Unisul Virtual, 2005.
- FORDHAM, S. Racelessness a factor in Black's student's school success: pragmatic strategy or Pyrrhic victory? *Harvard Educational Review*, v. 58, p. 54-84, 1988.
- GIONGO, I. M. Etnomatemática e práticas da produção de calçados. In KNIJNIK, G.; WANDERER, F.; OLIVEIRA, C. J. (Eds.). *Etnomatemática: currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul, RS: EDUNISC, 2004. pp. 203-218.
- GORDON E. W. Coping with communicentric bias in knowledge production in the social sciences. *Educational Researcher*, v. 19, p. 19, 1990.
- IRVINE, J. J. Making teacher education culturally responsive. In M. E. DILWORTH (Ed.). *Diversity in teacher education: new expectations*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers, 1992. pp. 79-92
- KALEVA, W. Ethnomathematics and its implication for mathematics education in Papua New Guinea. In AHUJA, O.; RENAUD, J.; SEKKAPAN, R. M. (Eds.). *Quality mathematics education in developing countries*. New Delhi, India: UBSPD, 1992. pp. 188-225.
- LADSON-BILLINGS, G. Making mathematics meaningful in multicultural contexts. In Secada, W. G.; Fennema, E.; Adajian, L. B. (Eds.). *New directions for equity in mathematics education*. Cambridge, MA: Cambridge University Press, 1995. pp. 125-145.
- LAVE, J. *Cognition in practice: mind, mathematics, and culture in everyday life*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- LUCENA, I. C. R. Novos Portos a navegar: por uma educação etnomatemática. In MOREY, B. B. (Ed.). *Coleção Introdução à Etnomatemática*, volume 3. Natal, RN: UFRN, 2004.
- MAIER, E. Folk mathematics. In HARRIS M. (Ed.). *School, mathematics and work*. London, England: The Falmer Press, 1991. Pp. 62-66.
- MELLIN-OLSEN, S. *The politics of mathematics education*. Dordrecht, The Netherlands: D. Reidel Publishing Company, 1987.
- MOLL, L. C., GREENBERG, J. B. Creating zones of possibilities: combining social contexts. In MOLL, L. C. (Ed.). *Vygotsky and Education: instructional implications and applications of sociohistorical psychology*. Cambridge, MA: Cambridge University Press, 1990. pp. 319-348.
- MONTEIRO, A. POMPEU JR., G. *A matemática e os temas transversais*. São Paulo, SP: Editora Moderna, 2001.
- NICKSON, M. The culture of the mathematics classroom: an unknown quantity? In LERMAN, S. (Ed.). *Cultural perspectives on the mathematics classrooms*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic, 1994. pp. 7-35.

- NIETO, S. *Affirming diversity*. New York, NY: Longman, 2000.
- PINXTEN, R. Ethnomathematics and its practice. *For the Learning of Mathematics*, v. 14, n. 2, p. 23-25, 1994.
- ROSA, M. *From reality to mathematical modeling: a proposal for using ethnomathematical knowledge*. College of Education. Dissertação de mestrado não publicada. Sacramento, CA: California State University, Sacramento – CSUS, 2000.
- ROSA, M. *A mixed-methods study to understand the perceptions of high-school leaders about ELL students: the case of mathematics*. College of Education. Tese de doutorado não publicada. Sacramento, CA: California State University, Sacramento - CSUS, 2010.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem! *BOLEMA*, v. 16, n. 20, p. 1-16, 2003.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Abordagens atuais do programa etnomatemática: delinendo-se um caminho para a ação pedagógica. *BOLEMA*, v. 19, n. 26, p. 19-48, 2006.
- 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.
- ROWLAND, A. Checking in: bridging differences by building community. In DARLING-HAMMOND, L.; FRENCH, F.; GARCIA-LOPEZ, S. P. (Eds.). *Learning to teach for social justice*. New York, NY: Teachers College Press, 2002. pp. 184-191.
- SCRIBNER, S. Pricing delivery tickets: school arithmetic in a practical setting. *The Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition*, v. 6, n. 1, p. 19-25, 1984.
- SHIRLEY, L. Ethnomathematics: a fundamental of instructional methodology. *ZDM*, v. 33, n. 3, p. 85-87, 2001.
- SPRING, J. *Deculturalization and the struggle for equity*. New York, NY: McGraw-Hill, 1997.
- STRICKLAND, D. S. Reinventing our literacy programs: books, basics, balance. *Reading Teacher*, v. 48, n. 4, p. 294-302, 1995.
- WALKERDINE, V. *The mastery of reason: cognitive developments and the production of Routledge*, London, 1988.

Correspondência

Milton Rosa – Professor do Centro de Educação a Distância (CEAD) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)

E-mail: milton@cead.ufop.br

Daniel Clark Orey – Professor do Centro de Educação a Distância (CEAD) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)

E-mail: oreydc@cead.ufop.br

Texto publicado em *Currículo sem Fronteiras* com autorização dos autores.
