

Contribuições da perspectiva cultural para currículos de Matemática

Katía Lima
Gilberto Januario
Célia Maria Carolino Pires

RESUMO

No presente artigo, temos por objetivo explorar as contribuições de Bishop (1999), Rico (1997) e D'Ambrosio (2005) sobre a importância de inserção nos currículos da perspectiva cultural, além de outras, entendendo-a como o reconhecimento dos saberes trazidos pelos estudantes e a promoção da manifestação destes em situações de aula e propondo que o currículo deve possibilitar a aculturação e/ou enculturação da cultura matemática informal dos estudantes e da cultura formal da Matemática. Trata-se de pesquisa bibliográfica que procura elucidar concepções de Educação e de Matemática numa perspectiva cultural, de enculturação e aculturação e de currículo enculturador, com seus princípios e componentes.

Palavras-chave: Educação Matemática. Currículo de Matemática. Perspectiva Cultural. Enculturação Matemática.

Cultural perspective contributions for Mathematics curriculum

ABSTRACT

This article aims to explore the contributions of Bishop (1999), Rico (1997), D'Ambrosio (2005) about the importance of inclusion in the curricula of the cultural perspective, as well as other, understanding it as the recognition of the knowledge brought by the students and promotion of the event in these situations and proposing that the school curriculum should enable acculturation and/or enculturation of students' informal mathematical culture and the culture of formal mathematics. It is a literature that seeks to elucidate conceptions of Education and Mathematics in cultural perspective, of enculturation and acculturation and enculturador curriculum, with its principles and components.

Keywords: Mathematics Education. Mathematics Curriculum. Cultural Perspective. Mathematical Enculturation.

Katía Lima é Doutoranda em Educação Matemática (PUCSP). Atualmente, é professora da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (SME-SP). E-mail: katiacimas@gmail.com

Gilberto Januario é Doutorando em Educação Matemática (PUCSP). Atualmente, é professor da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes). E-mail: gilberto.januario@unimontes.br

Célia Maria Carolino Pires é Doutora em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FE-USP). Atualmente, é professora da Universidade Cruzeiro do Sul (Unicsul) e professora-colaboradora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: ccarolinopires@gmail.com

Recebido para publicação em 13/09/2015. Aceito, após revisão, em 31/08/2016.

Acta Scientiae	Canoas	v.18	n.3	p.621-636	set./dez. 2016
----------------	--------	------	-----	-----------	----------------

INTRODUÇÃO

O debate sobre currículos de Matemática no Brasil ainda é pouco explorado, como mostra levantamento realizado por Freitas et al. (2012). Questões nucleares, como, por exemplo, as que dizem respeito às finalidades do ensino de Matemática na Educação Básica, são pouco discutidas estando aí uma das possíveis causas da formulação de currículos sempre muito similares, com poucos avanços e atualizações.

Em outros países esse fato também ocorre. Ao escrever sobre as finalidades da Educação Matemática e o desenho curricular que as contemple, Rico (1997) propõe discussões sobre o porquê ensinar Matemática, explicitando que pesquisadores têm proposto reflexões sobre as metas a serem alcançadas com o ensino da Matemática, tendo em vista que a Educação Matemática é uma área ainda em desenvolvimento. Esse autor propõe sua própria reflexão sobre os fins dessa área a partir da identificação de quatro categorias de finalidades: culturais, sociais, formativas e educativas, e políticas.

Buscando compreender melhor a finalidade cultural, examinamos as contribuições de Alan Bishop, que tem desenvolvido pesquisas acerca dos aspectos sociais e culturais da Educação Matemática. Esse educador pondera que até um dado momento na história da educação, a Matemática era concebida como conhecimento fora do ambiente cultural. Porém, questões acerca do surgimento das ideias matemáticas o levaram a conceber os saberes matemáticos a partir de uma história cultural. Ele refere-se a estudos antropológicos e comparativos entre diferentes culturas que propiciaram o esclarecimento de que a Matemática é um fato cultural.

A partir da constatação de que grupos culturais desenvolvem suas próprias ideias, linguagens e crenças, o pesquisador expõe que também desenvolvem suas matemáticas, o que leva ao reconhecimento da existência de diferentes matemáticas (BISHOP, 1988). Esse modo de conceber a Matemática, produto da cultura de um grupo, implica na necessidade de investigação a respeito de propostas curriculares que concebam os saberes matemáticos não escolares (advindos das relações que os estudantes desenvolvem fora dos espaços escolares) e os saberes matemáticos escolares.

Entendemos que os estudantes da Educação Básica, de modo geral, sofrem o fracasso escolar quando se deparam com saberes escolares distantes daqueles que eles construíram em suas experiências de vida e na interação com seus pares. Assim, o currículo de Matemática deve ser (re)pensado sobre o processo educativo, uma vez que fica determinada “una situación de conflicto cultural” (BISHOP, 1988, p.123).

A concepção da Matemática como fenômeno cultural implica a ideia de que os saberes são construídos em ambientes culturais distintos por grupos diversos, podendo ser classificados em dois grandes grupos: a Matemática acadêmica, desenvolvida e estudada nas universidades, nos centros de pesquisas e presente no currículo oficial escolar, e a Matemática não escolar, constituída pelo conjunto de saberes que são particulares de um determinado grupo cultural. Essa concepção implica, também, o entendimento de que o currículo deve ser pensado para considerar um novo saber, produto do processo de interação entre duas culturas matemáticas diferentes: a formal e a informal.

Esse modo de entender a Matemática corrobora a concepção de crianças, jovens, adultos e idosos produtores de saberes, uma vez que utilizam técnicas e pensamentos matemáticos nas mais variadas atividades que desenvolvem em ambiente não escolar. O grupo social, constituído por esses estudantes, participa de um processo dinâmico de interação com outros grupos, trocando conhecimentos e construindo novos saberes e significados. Esses saberes de grande importância são levados para a escola e devem ser considerados pelo currículo como uma produção cultural dos estudantes e, por isso, serem utilizados pelo professor ao ensinar/mediar processos de aprendizagem matemática.

EDUCAÇÃO EM UMA PERSPECTIVA CULTURAL

Em relação à Educação em uma perspectiva cultural, a Antropologia tem dedicado especial atenção para o ser humano ao estudar seus aspectos biológicos e comportamentais, especialmente os referentes a costumes, técnicas e modos de vida de grupos e comunidades. Os estudos antropológicos têm contribuído com a Educação Matemática no que se refere aos comportamentos frente aos saberes matemáticos mobilizados no interior de diferentes grupos ou na interação entre eles.

Os comportamentos de um grupo ou comunidade determinam sua cultura, termo que apresenta uma variedade de significados. A Sociologia, a Filosofia e a Antropologia têm estudado sobre esse conceito e apresentado suas definições. Nos apropriamos do entendimento de Edward Tylor (apud BISHOP, 1999) a respeito de cultura: “en su sentido etnográfico amplio, es ese todo complejo que comprende conocimientos, creencias, arte, moral, derecho, costumbres y cualesquiera otras capacidades y hábitos adquiridos por el hombre en tanto miembro de la sociedad” (p.21).

Todo grupo é cultural e produz, reproduz, mobiliza, renova e conserva seus saberes. Diferentes grupos interagem entre si e trocam seus conhecimentos e suas experiências, portanto, o grupo também é social; o contato e o conflito entre diferentes culturas contribuem para reduzir as diferenças entre elas, mas, sobretudo, promovem e estimulam o crescimento cultural.

MATEMÁTICA EM UMA PERSPECTIVA CULTURAL

Ubiratan D’Ambrósio também entende a Matemática enquanto produto de experiências culturais dadas nas relações entre indivíduos de um mesmo grupo ou nas relações entre grupos distintos. Os estudos desse educador convergem para a concepção de que os seres humanos produzem e trocam conhecimentos matemáticos a partir das diversas atividades intra e interculturais.

A Matemática é utilizada em todos os grupos sociais e cada ser humano imprime seus significados, valores, crenças, sua identidade cultural no processo de construção e troca de saberes (RICO, 1997; D’AMBROSIO, 2005). O estudante, em situações de aula, expressa essa identidade nas relações que faz com seus colegas e com a Matemática

escolar, aquela contemplada pelo currículo. Não diferente, estudantes também chegam à escola com desenvolvidas técnicas de contar, calcular, localizar, medir, classificar.

No entender de Bishop (1988, 1999), o desenvolvimento matemático que ocorre no interior dos grupos pode ser estudado e identificado a partir de seis atividades matemáticas: contar, localizar, medir, desenhar, jogar, e explicar, sendo que esses saberes são similares aos saberes de outros grupos.

Cada uma das seis atividades contribui com o desenvolvimento de importantes ideias para a Matemática, uma vez que estão presentes nos processos do saber-fazer matemático dos grupos socioculturais. Essas atividades são universais e não privilégio de determinado grupo.

Contar: Numeros. Nombres para los números. Pautas. Bases. Sistemas numéricos. Cuantificadores. Magnitud discreta.

Localizar: Dimensiones. Coordenadas. Ejes. Caminos. Redes. Simetría. Topología. Distancia y dirección. Lugares geométricos.

Medir: Orden. Tamaño. Unidades. Sistemas de medida. Precisión. Magnitud continua.

Diseñar: Forma. Regularidad. Pautas. Construcciones. Dibujo. Reprintación. Geometria.

Jugar: Reglas. Procedimientos. Planes. Modelo. Juego. Satisfacción. Competición. Cooperación.

Explicar: Clasificación. Convenciones. Argumentos. Lógica. Prueba. Relato. Conectivas. (BISHOP, 1988, p.124)

A concepção da Matemática enquanto fenômeno cultural pressupõe práticas curriculares em uma perspectiva cultural. A Educação Matemática deve centrar seus estudos não apenas no conjunto de valores, técnicas e conhecimentos matemáticos que apresentam diferentes grupos socioculturais, mas na relação de equilíbrio e interação entre as culturas com os saberes matemáticos, tendo por opção a investigação na variedade de valores, simbolizações e conceitualizações. Desse modo, o ensino de Matemática passa de um processo de reprodução e instrução para um processo de construção.

Bishop (1999) alerta para a importância da distinção de subgrupos para tornar possível o estudo da iniciação cultural de um determinado grupo, em função de sua relação com a cultura Matemática: o técnico, o formal e o informal.

A cultura técnica da Matemática inclui o conjunto de símbolos e de argumentos que os matemáticos utilizam em suas investigações. É nesse nível que trabalham os cientistas e acadêmicos produzindo as técnicas e conceitos matemáticos, aceitos

pela comunidade e concebidos como avanço do conhecimento e, por isso, “con frecuencia se presupone [...] que este nível es el *dominante* porque es el generador de conocimiento Matemático”. (BISHOP, 1999, p.116)

Em consequência desse nível, tem-se a *cultura formal da Matemática*, relacionada aos conceitos matemáticos; o emprego dos conceitos matemáticos possibilita uma postura crítica e reflexiva daqueles que os utilizam. Por isso, é nessa perspectiva que o trabalho com a Matemática deveria ser desenvolvido no interior da escola: de promover processos educativos que formem cidadãos críticos, que se posicionem frente ao sistema socioeconômico-político, e que reflitam sobre possibilidades para a preservação do meio socioambiental em que vivem e das riquezas naturais que usufruem.

A *cultura informal da Matemática* está relacionada aos conhecimentos *ad hoc*. Nesse nível, os seres humanos utilizam de simbolizações e conceitualizações matemáticas que lhe são particulares e imprecisas. Cada indivíduo tem, em maior ou menor grau, seu modo de aplicar seus conhecimentos matemáticos para resolver determinados problemas; conhecimentos esses que não são expostos, explicados ou compartilhados com seus pares.

Os três níveis são importantes para direcionar processos de identificação de elementos matemáticos presentes em grupos socioculturais. Esses três níveis também estão presentes na cultura matemática, mas Bishop (1999) reconhece o formal como o mais adequado para promover processos de iniciação de estudantes nas simbolizações, nas conceitualizações e nos valores da cultura matemática.

Coincidência ou não, o nível formal da cultura matemática é o mais considerado pelo currículo escolar; nos programas de ensino de Matemática há ênfase em seu uso e desenvolvimento em situações de aula.

Para que possa ocorrer a iniciação do estudante na cultura formal da Matemática, o currículo escolar deve ser repensado e remodelado, pois esse desenho curricular “está formado por procedimientos, métodos, aptitudes, reglas y algoritmos que dan una imagen de las matemáticas como una materia basada em el ‘hacer’” (BISHOP, 1999, p.24). Um novo modelo curricular estaria centrado em processos de construção de saberes, de descoberta a partir da investigação e da reflexão frente à resolução de situações-problema.

O desenvolvimento matemático, no entender desse educador, é resultado de desenvolvimentos produzidos no interior de uma cultura, mas, também, no contato e no conflito entre elas, determinados pelos processos de aculturação e enculturação. Nessa perspectiva, o currículo de Matemática deve considerar e promover o contato e o conflito entre as culturas formal e informal da Matemática, subsidiando o trabalho e a postura do professor e dos demais profissionais, e promover a aculturação e/ou enculturação matemática.

ENCULTURAÇÃO E ACULTURAÇÃO

O contato entre culturas se dá por meio de um processo ativo, a partir do encontro entre grupos culturais distintos. No entender de Ubiratan D'Ambrosio, nesse encontro há um processo de interação ativa, em que o resultado pode ser o predomínio de uma cultura sobre a outra, ou ainda, a supressão ou eliminação de uma cultura, porém, o que mais ocorre é a geração de novas formas culturais, de novos modos de conhecer e fazer. O autor denomina esse processo de *dinâmica do encontro*, no qual são fortes as relações de indivíduos no interior do mesmo grupo ou na interação com outros grupos.

Alan Bishop considera que a diversidade identificada, a partir do encontro entre grupos distintos, estimula o crescimento cultural e a aprendizagem produzida entre as culturas. Desse modo, o contato cultural possibilita alternativas não só de comunicação entre grupos distintos, mas de troca de conhecimentos, valores, costumes e construção de novos saberes.

A cultura não é o resultado de uma determinação genética, mas, sim, produto de uma invenção social, transmitida e aprendida por meio da comunicação e da aprendizagem. Para Hoebel e Everett (2006), “cultura é o sistema integrado de padrões de comportamento aprendidos, os quais são característicos dos membros de uma sociedade e não o resultado de herança biológica” (p.4).

Nesse sentido, a Matemática representa um conjunto de saberes, desenvolvida por grupos culturais, que têm sua forma de pensar, agir e sentir e que transmitem seus valores à construção desses saberes. No entender de Alan Bishop, esses valores são os componentes culturais, os quais devem fundamentar o ensino da Matemática, ciência que representa o produto da experiência cultural daqueles que a desenvolveram.

O autor defende que a Matemática deva ser trabalhada no interior das escolas em toda a sua plenitude, a partir das seis atividades matemáticas que compreendem os valores culturais que a constituíram. Assim, a dinâmica do encontro entre a cultura formal e a cultura informal da Matemática pode se dar por um processo ativo e interativo, o qual o autor chama de *enculturação*.

A enculturação pode ser entendida pelo processo dinâmico, criativo, interativo entre grupos culturais no qual ocorre a transmissão de valores e de conhecimentos.

Hoebel e Everett (2006), ao escreverem sobre a dinâmica de encontro entre sociedades culturais distintas, na perspectiva da antropologia cultural e social, conceituam enculturação como processo “que se define como o condicionamento consciente ou inconsciente que ocorre dentro do processo no qual o indivíduo, criança ou adulto, alcança competência numa cultura particular” (p.59).

No entender de Bishop (1999), a enculturação matemática no interior das escolas possibilita a incorporação de valores relacionados ao desenvolvimento do saber matemático a partir do diálogo entre professores, estudantes e demais membros da comunidade escolar. A enculturação pressupõe, então, um processo de consonância entre culturas. Para esse autor, o processo enculturador deve centrar-se na cultura formal da

Matemática, uma vez que os modelos de educação são centrados nesse nível por meio da iniciação dos educandos nas simbolizações e conceitualizações matemáticas.

O nível formal, assumido pela educação, pode ser útil para identificar, explicar e compreender diversos aspectos da cultura informal da Matemática, aquela presente no interior dos grupos socioculturais ou nas atividades dos indivíduos desses grupos. Porém, o encontro entre essas duas culturas nem sempre é possibilitado, uma vez que as ideias da enculturação formal são traduzidas, pelo currículo, em uma educação formal (BISHOP, 1999). Nessa perspectiva, o autor enfatiza que a Educação Matemática formal não se configura em uma experiência enculturadora.

Em texto posterior, Bishop (2002) considera que na dinâmica do encontro há também os conflitos culturais. No encontro entre a cultura formal e a cultura informal matemática ocorre um conflito vivenciado pelos estudantes identificado pela dissonância entre o que os estudantes experienciam nos ambientes formais e não formais de ensino. Por isso, ele considera que a Educação Matemática é um processo de *aculturação*.

No entanto, os conflitos não devem ser vistos apenas no aspecto negativo, pois são necessários no ambiente de sala de aula e podem ser vistos como ponto de partida para se criar um ambiente estimulador ao diálogo, à troca de valores e saberes, à interação entre estudantes-professor e estudantes-estudantes e à construção de nova aprendizagem. Nessa perspectiva, o autor concebe a Educação Matemática como uma experiência de aculturação, caracterizada por conflitos que precisam ser entendidos, consentidos e estimulados.

Para Harry Wolcott (apud BISHOP, 2002) a aculturação ocorre quando, na interação entre culturas, há a modificação de uma cultura a partir da imposição de elementos e de valores de uma cultura dominante. Nesse processo, o grupo cultural que se sobressai impõe a mudança a partir da abertura de sua própria cultura e incorpora seus elementos no grupo a qual a adentrou.

Assim, a sala de aula é um ambiente aculturador, uma vez que impõe e determina os valores, conceitualizações e simbolizações da cultura formal da Matemática aos estudantes que apresentam uma gama de saberes característicos da cultura informal da Matemática, produto de suas experiências de vida e da relação de convivência e sobrevivência.

Hoebel e Everett (2006) evidenciam que na aculturação a sociedade aculturada passa por um processo de alteração e ajuste de sua cultura em relação aos elementos e valores culturais da sociedade dominante. Esses autores evidenciam que, nesse contato, a sociedade aculturada, “embora grandemente modificada no seu modo de vida, retém contudo a sua identidade discreta” (p.49).

No entender de Denys Cuche (apud REIS, 2008), o termo aculturação exprime, ainda, acepção negativa ou positiva de seu conceito, as quais a antropologia tem procurado se distanciar. Para o autor, “em ‘aculturação’ o prefixo ‘a’ não significa privação: ele vem etimologicamente do latim ‘ad’ e indica um movimento de aproximação” (CUCHE apud REIS, 2008, p.34).

Ao concebermos a sala de aula um espaço multicultural, no qual, por um lado, cada estudante evidencia suas particularidades, seus valores, costumes e seus modos de saber-fazer matemático, e, de outro lado, o professor que representa a cultura matemática, a partir das características e valores da Matemática formal, é possível vislumbrar um processo de conflito nessa dinâmica de encontro.

Assim, em relação à Matemática, a sala de aula caracteriza-se por ser o ambiente que promove a transmissão de valores e saberes da Matemática formal, portanto, ligada aos processos de aculturação e enculturação.

Pesquisas em Educação Matemática (CARDOSO, 2001; KOORO, 2006; CHERINI, 2007; COAN, 2008) nos revelam que no interior de salas de aula ocorre com maior frequência processos de ensino e de aprendizagem em que o saber matemático é transmitido aos estudantes de modo imposto, determinando o que deve ser ensinado e aprendido, resultando em uma educação produto da sobreposição da Matemática formal sobre a cultura informal da Matemática.

Entendemos que tanto a aculturação quanto a enculturação podem se constituir em um processo que gera conflito. Porém, conflito no sentido de promover um ambiente estimulante à aprendizagem, ao diálogo e a transmissão dos valores culturais da Matemática, a partir de suas seis atividades, respeitando, sobretudo, as particularidades, o desejo e a expectativa em aprender de crianças, jovens, adultos e idosos.

O termo *enculturação* é utilizado por nós com o significado de que a dinâmica do encontro entre a cultura formal e a cultura informal da Matemática deve ser um processo potencialmente favorável para que haja a construção de novos saberes, de uma nova forma cultural, e que promova a abertura matemática destacada por Bishop (1999). No entanto, não negamos os conflitos culturais existentes no processo de aculturação. Utilizamos uma concepção de *enculturação* no sentido de um processo dialógico e dinâmico em que o contato e o conflito da cultura formal com a cultura informal da Matemática resultam em novos modos de construir os saberes matemáticos. Porém, nossa concepção compreende o processo de *aculturação* no que se refere ao conflito entre culturas que aproxima os saberes informais aos saberes formais, iniciando, desse modo, os estudantes da Educação Básica nos valores, simbolizações e conceitualizações da cultura formal da Matemática.

CURRÍCULO ENCULTURADOR

Considerar a Matemática como um fenômeno cultural, produto de diferentes modos de saber-fazer contagem, localização, medição, desenhos, jogos e explicação, implica o entendimento de que as propostas curriculares devem promover o processo de enculturação matemática.

Em relação às características do currículo de Matemática que promova tal processo, Bishop (1999) apresenta cinco princípios do enfoque cultural (representatividade, formalismo, acessibilidade, poder explicativo, e concepção ampla e elementar) e três

componentes (simbólico, social e cultural) do currículo de enculturação matemática, os quais passaremos a discutir.

O *princípio da representatividade* está relacionado com a representação da cultura matemática, ou seja, com as ideias simbólicas e teóricas. Nesse princípio, o tratamento dado à Matemática não deve priorizar apenas o conjunto de técnicas e símbolos, mas voltar-se para os seis valores da cultura matemática: ideologia do racionalismo; ideologia do objetismo; controle dos sentidos; sentimento de progresso; sociologia da abertura e sociologia do mistério.

O racionalismo caracteriza-se pela ênfase no raciocínio dedutivo como método válido para explicações e conclusões acerca das ideias matemáticas, encontrando-se “en el corazón de las Matemáticas” (BISHOP, 1999, p.88). Trata-se do valor da cultura matemática relacionado com os argumentos lógicos, com os processos de abstração, teorização e demonstração, os quais possibilitam a argumentação e a explicação dos fenômenos.

O objetismo está relacionado às imagens e objetos materiais, tendo por princípio que as ideias não se originam apenas das relações do indivíduo com seu meio, mas também com os objetos materiais, os quais possibilitam as bases intuitivas e imaginativas para tais ideias. A partir da observação, os seres humanos abstraem determinadas características e propriedades dos objetos; fazem conjecturas e hipóteses, testam e procuram validar seus descobrimentos. Assim, o papel da Educação é promover no estudante o poder de objetificar, ou seja, a capacidade de abstrair as propriedades dos objetos materiais e de textualizar as descobertas dos objetos abstratos.

O controle dos sentidos é o valor referente aos sentimentos e atitudes frente à Matemática. Bishop (1999) faz referência a dois tipos de sentimentos: o controle e o progresso. Na busca pelo conhecimento e nas explicações dos fenômenos naturais há o desejo de preceder, e essa capacidade, de predição, é um conhecimento poderoso, fortemente ligado ao controle. A título de exemplo, citamos estudos relacionados a maremotos, terremotos ou temporais, os quais, por meio de modelos matemáticos, possibilitam prever prováveis acontecimentos e a tomada de providências com relação à população das áreas atingidas. Descobertas como essas provocam o sentimento de segurança.

Em relação ao sentimento do progresso, trata-se do valor relacionado aos sentimentos de crescimento, de desenvolvimento, de progresso e de troca. Um aspecto importante desse valor é a possibilidade de se conhecer o desconhecido. A Matemática está em constante desenvolvimento e por isso ela oferece oportunidades de acúmulo de conhecimentos; e por estar em contínuo desenvolvimento, é possível alcançar constantemente novos conhecimentos. Bishop (1999) ainda cita a tecnologia como outra característica do progresso, ressaltando que esta além de oferecer controle e segurança, também estimula a busca de progresso por meio do desenvolvimento tecnológico.

Quanto aos valores da abertura e do mistério, estes se complementam e estão relacionados com as ideias sociológicas de Leslie Alvin White, antropólogo americano.

O autor explicita que o valor da sociologia da abertura refere-se ao fato de que verdades, proposições e ideias acerca da Matemática estão acessíveis a qualquer pessoa. Para esse autor, os saberes matemáticos conservam certa pureza no sentido de não dependerem de objetos concretos e tangíveis, mas ser saberes que se ocupam de abstrações referentes a esses objetos. Ele exemplifica o valor da abertura citando o triângulo, que ao ser desenhado pode sofrer imperfeições, mas a sua abstração, ou seja, o seu conceito, apresenta verdades que qualquer pessoa possa comprovar por meio de demonstração de suas propriedades.

Enfatiza, ainda, que na perspectiva da abertura, o conhecimento matemático é acessível e pertence a todos. Nesse sentido, no processo de resolução de uma situação-problema, o professor pode trabalhar com seus estudantes algumas demonstrações objetivando a explicação do porquê da aprendizagem construída ser uma verdade matemática. Desse modo, a verdade matemática se torna aberta e acessível, passando a pertencer ao estudante. O autor acrescenta que “con el racionalismo como ideología y el progreso como meta, los individuos tienen libertad para preguntar, para crear alternativas y para buscar soluciones racionales a los problemas de su vida” (BISHOP, 1999, p.104).

O último valor associado às ideias matemáticas é o da sociologia do mistério. Esse termo é utilizado para entender que apesar da Matemática envolver os valores da abertura e da acessibilidade, algumas pessoas sentem-se envergonhadas por não entendê-la. Porém, a sensação de mistério acerca das ideias matemáticas também pode ser sentida pelos matemáticos antes ou durante o processo de investigação que os leva às novas descobertas.

Ele explicita que embora a Matemática esteja aberta e acessível para todos, ela conserva o mistério no sentido de que, de modo geral, sabemos pouco de suas ideias. Assim, por mais que conheçamos alguns de seus elementos, que trabalhem com seus conceitos, que nos apropriemos de algumas definições, “sabemos que los Matemáticos generaron este conocimiento, o suponemos que lo sabemos: a veces, realmente teremos que *crear* em muchas cosas” (BISHOP, 1999, p.106).

Bishop (1999) pondera que, em relação ao princípio da representatividade, os valores devem ser contemplados pela estrutura curricular, levando-se em conta a correlação e possíveis desequilíbrios entre eles, “en consecuencia, presentaré una estructura curricular para las Matemáticas que permita destacar el racionalismo *por encima* dei objetismo, que permita destacar el progreso *más que* el control y donde la apertura sea *más* significativa que el misterio” (p.127).

Quanto ao *princípio do formalismo*, o currículo enculturador deve ter o nível formal da cultura Matemática como objetivo, fazendo conexões com o nível informal e introduzindo o estudante no nível técnico. Para alcançar esse objetivo, as situações de aprendizagem devem articular a Matemática aos fenômenos do meio sociocultural, isto é, do mundo-vida do estudante. Desse modo, as atividades podem ter como ponto de partida a contextualização (no sentido de aplicação) e a modelagem de possíveis situações vivenciadas pelos estudantes; e como ponto de chegada, as ideias da cultura técnica da Matemática.

O *princípio da acessibilidade* tem como pressuposto que, para ser enculturador, o currículo de Matemática deve ser acessível a todos os estudantes, e para isso, a Matemática deve ser tratada de “baixo para cima”. Essa perspectiva de abordagem dos saberes matemáticos sugere iniciar os estudantes na cultura formal por meio de situações simples, que possibilitem a eles estabelecer relações entre o novo e o vivenciado, partindo dessas (possivelmente contextualizadas no mundo-vida) para outras mais complexas. No entender de Bishop (1999), esse modo de abordar os saberes matemáticos evita o fracasso escolar e desperta no estudante o prazer em aprender.

O autor destaca também outra ideia da acessibilidade: a capacidade intelectual dos estudantes. Assim, as situações de aprendizagem devem respeitar o nível de dificuldade e as potencialidades discentes. No entanto, não deve ser tomado como exemplos apenas as situações do mundo-vida do estudante. É importante ser dada especial atenção para que os exemplos, os materiais, as situações e os fenômenos a serem explicados também sejam de outros grupos ou setores da sociedade.

O *princípio do poder explicativo* tem como premissa que o currículo enculturador deve promover a argumentação dos estudantes frente às ideias matemáticas. A argumentação se dá por meio da explicação das ideias construídas. Ao explicar, o estudante expõe suas ideias e estabelece relações entre a Matemática e suas experiências; o estudante também encontra justificativas conceituais para seus argumentos e dá significado aos conceitos matemáticos.

Esse princípio está intimamente relacionado com a atividade de explicar. Essa atividade torna-se possível por meio do exercício de desenvolver diversos problemas, quando é possível a percepção de padrões, regularidades e propriedades.

Um problema destacado por Bishop (1999) que vai de encontro com essa ideia é o modo que alguns currículos são concebidos. Muitos currículos de Matemática são desenvolvidos na premissa de entregar ao estudante as ideias já desenvolvidas, ao invés de se pensar em modelos curriculares que promovam a construção e o descobrimento da Matemática.

Como último princípio do enfoque cultural do currículo de Matemática, é apresentada a *concepção ampla e elementar*, entendida como extensão do princípio do poder explicativo. Assim, ao invés de ser exigente e limitado, o currículo de enculturação deve ter uma concepção ampla e elementar.

Essa concepção está associada à ideia de se oferecer vários contextos ao se trabalhar a Matemática para que o poder de explicar possa se manifestar de modo completo. Quando o professor direciona os exemplos apenas para um contexto o estudante fica com a sensação de pouca serventia da Matemática.

Bishop (1999) pondera que para poder abordar diversos contextos e promover o poder explicativo, portanto a concepção ampla da Matemática, os conteúdos devem ser elementares, não no sentido de serem básicos, mas de serem atrativos para que os estudantes construam significativamente a aprendizagem.

Destacados os cinco princípios do enfoque cultural do currículo enculturador de Matemática, uma questão para reflexão seria: de que modo eles se fazem presentes em propostas curriculares? Ou, ainda, como contemplá-los em propostas curriculares para a educação de crianças, jovens, adultos e idosos? Tomando como referência as seis atividades relacionadas com o ambiente social e a cultura matemática, e os valores imbricados com essa cultura, Bishop (1999) elegeu três componentes para estruturar o currículo de enculturação.

O *componente simbólico* é baseado nos conceitos matemáticos e se organiza em torno das seis atividades e da tecnologia simbólica derivada dessas atividades. A organização de situações de aprendizagem em torno das seis atividades – contar, localizar, medir, desenhar, jogar e explicar – possibilita o tratamento dos conceitos matemáticos e a identificação de contrastes e similaridades com ideias matemáticas de diferentes culturas. Nessa perspectiva, o tratamento matemático de situações-problema pode se dar por diferentes abordagens do mesmo conceito, permitindo compreender as abordagens dadas por outros grupos culturais. Assim, tendo como objetivo a cultura formal da Matemática, a aprendizagem se dá por meio do respeito e do reconhecimento de diferentes modos de saber-fazer Matemática.

Bishop (1999) pondera que as seis atividades não podem ser entendidas como temas a serem contemplados pelos currículos no sentido de um programa de ensino, mas que devem ser tomadas como conceitos organizadores do currículo de Matemática.

O componente simbólico, por meio do enfoque conceitual, possibilita um bom entendimento da Matemática, porém ele não constitui por si só uma boa experiência enculturadora, pois está direcionado para as atividades relacionadas à cultura matemática, não possibilitando uma formação crítica do desenvolvimento dos valores da Matemática que se fazem presente no meio sociocultural do estudante.

Para desenvolver a consciência crítica, o autor entende ser necessário o exercício da reflexão do emprego da Matemática nos diferentes tempos da sociedade: passado, presente e futuro. Nesse entendimento, ele cita o *componente social*, baseado em projetos e representado a dimensão histórica do desenvolvimento matemático. Esse componente tem como pressuposto o desenvolvimento dos conceitos matemáticos por meio de exemplos. Exemplificar significa uma rede de relações entre os conceitos e acontecimentos da sociedade, que podem ser do passado, do presente ou do futuro.

Ele faz referência aos projetos como metodologia apropriada para desenvolver os conceitos matemáticos presentes nas seis atividades e para formar estudantes críticos frente aos problemas da sociedade, entendendo a metodologia de projetos como “un trabajo de una investigación personal emprendida por el alumno, empleando materiales de referencia y deractada en forma de informe” (BISHOP, 1999, p.144).

O autor ressalta três aspectos que, a seu ver, tem especial valor para o componente social do currículo de enculturação matemática. Como primeiro aspecto destaca a participação do estudante na situação proposta, o que possibilita a aprendizagem individualizada e personalizada, tão ausentes das propostas curriculares. As expressões

individualizada e personalizada assumem a conotação de que o saber não foi dado pronto, mas que a aprendizagem foi construída pelo estudante. Um segundo aspecto destacado é que os projetos instigam o estudante a mobilizar seus saberes e uma variedade de recursos que fornecem informações e, desse modo, promovem sua reflexão acerca da importância das ideias matemáticas para interpretar e explicar a realidade do seu ambiente e da sociedade. Como terceiro aspecto, o autor destaca que ao trabalhar com projetos, o estudante torna-se mais reflexivo conforme investiga determinada situação social, aplica as ideias matemáticas para fazer relações e para entendê-la, documentá-la e socializá-la com seus colegas.

Bishop (1999) explicita que os componentes simbólico e social possibilitam a transmissão de importantes ideias sobre a Matemática e sua relação com o contexto social, porém não permite ao estudante conhecer os conceitos “dentro” da Matemática e nem a gênese desses conceitos, ou seja, se apropriar dos conceitos no contexto da Matemática. O autor evidencia que o componente simbólico sinaliza o que vale a pena conhecer em Matemática, enquanto o componente social sinaliza como utilizamos os saberes matemáticos no contexto social.

O *componente cultural*, que completa o currículo de enculturação, é baseado em investigações e indica para o estudante como e porque se gerou os conceitos matemáticos. Assim, esse componente promove a reflexão sobre o que é a Matemática; demonstra a natureza dessa área do saber como produto de uma cultura; comprova a relação das abstrações com os estudos dos matemáticos; e sugere o fato de que a Matemática foi inventada, criada e desenvolvida a partir das necessidades de determinados contextos socio-histórico-cultural.

O componente cultural permite a exploração do valor da abertura da cultura matemática e combate sentimentos negativos advindos do valor do mistério. Na medida em que investiga, o estudante se aproxima do nível técnico da cultura matemática, por isso, esse componente, ao se ocupar de ideias, símbolos, conceitos e técnicas, concebe os saberes numa perspectiva interna à Matemática, enquanto o componente social concebe numa perspectiva externa.

Bishop (1999) alerta que para ser enculturador, o currículo de Matemática não deve apenas ser organizado pelos três componentes, mas deve haver articulação e equilíbrio entre eles, no sentido de um não se sobressair em relação ao outro, mas que, articulados, atendam às necessidades de aprendizagem dos estudantes. Os três componentes são sintetizados pelo autor do seguinte modo:

Componente simbólico. Abarca las conceptualizaciones explicativas significativas en la tecnología simbólica de las Matemáticas, permitiendo basicamente que se exploren de una manera explícita los valores del “racionalismo” y el “objetismo”.

Componente societal. Ejemplifica los múltiples usos que hace la sociedad de las explicaciones Matemáticas y los principales valores de “control” y “progreso” que se han desarrollado con estos usos.

Componente cultural. Ejemplifica el metaconcepto de las matemáticas como fenómeno existente en todas las culturas e introduce la idea *técnica* de “cultura Matemática” con sus valores básicos de “apertura” y “mistério”. (BISHOP, 1999, p.131)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso objetivo neste artigo foi o de apresentar contribuições de alguns educadores acerca da Matemática como fenômeno cultural e social – produto das diferentes relações dos indivíduos no interior de um grupo ou na interação com indivíduos de outros grupos – e como o currículo pode ser constituído como prática que identifica, reconhece e toma como objeto de formação os diferentes saberes culturais matemáticos.

A perspectiva cultural da Matemática conduz ao entendimento de que é nas interações sociais que o ser humano aproxima seus saberes aos modos de saber-fazer do outro e, nessa dinâmica, novos objetos do saber matemático são produzidos, reconstruídos, redimensionados e significados ao contexto ao qual cada indivíduo está ou passa a ser inserido.

Nesse sentido, os objetos matemáticos são personalizados ao contexto cultural e social onde são produzidos. Portanto, no processo educativo formal, não é suficiente apenas oportunizar a alfabetização no sentido de ensinar técnicas para realizar cálculos ou medidas. O currículo de Matemática deve se constituir como promotor de modelos formativos emancipadores, portanto reflexivos, a partir da problematização da realidade sociocultural dos estudantes e do levantamento de seus conhecimentos prévios sobre os mais variados temas propostos nos programas de ensino.

Em relação a esses conhecimentos, é importante ressaltar que a aprendizagem matemática não é exclusividade da instituição escolar. Crianças, jovens, adultos e idosos constroem e reconstróem aprendizagem em diferentes espaços e contextos, nos quais atribuem os significados desses saberes. O papel primeiro do currículo de Matemática – e seu desafio – é reconhecer, organizar, sistematizar e legitimar esses saberes para, em seguida, oportunizar situações de nova contextualização. Mas como trabalhar, no interior das escolas e das salas de aula, com esse desafio?

Encontramos na enculturação elementos para produzir novas formas culturais do saber matemático por meio de situações de aprendizagem que enfatizem diversas explicações, teorizações, ideias intuitivas e seguridade para explicar fenômenos e os porquês matemáticos; que trabalhem os conceitos de modo articulados com os diferentes saberes – sejam informais, formais ou técnicos; que partam do contexto do estudante para o contexto matemático; que apresentem explicações dos conceitos e ideias matemáticas promovendo a habilidade para, ao fazer relações, explicar situações vivenciadas em seu meio social e, desse modo, que sejam estabelecidas conexões entre diferentes contextos. Assim, as situações de aprendizagem podem apresentar os conceitos e as ideias matemáticas de modo inter-relacionadas por meio das diferentes atividades de saber-fazer matemática; propor atividades articuladas dos fatos sociais, problematizando-os, tomando-os como

exemplos para explicar alguns conceitos; e solicitar o desvendar das ideias matemáticas a partir de problemas investigativos e do desenvolvimento de projetos.

Porém, para promover a enculturação matemática não é suficiente a organização e desenvolvimento do currículo nessa perspectiva. É preciso também direcionar as atenções para um dos atores fundamentais do desenvolvimento curricular: o professor. Isso implica a discussão de práticas formativas, seja no âmbito da formação inicial, continuada ou em serviço, que oportunizem ao professor conhecer, compreender, analisar, criticar, avaliar e moldar os currículos de Matemática: da prescrição à avaliação (SACRISTÁN, 2000).

Essas práticas formativas, muitas vezes ausentes no currículo da formação inicial, devem ser um espaço de discussão, reflexão e aprendizagem coletivo e colaborativo, que permita ao professor expor seus saberes, suas crenças, valores e concepções da Matemática e do processo formativo. É importante que se constitua em um ambiente acolhedor, tematizador e problematizador do desenvolvimento curricular, onde se encaminhem as diferentes discussões, opiniões e dúvidas para a produção dos saberes curriculares dos professores.

Nesse sentido, propomos algumas questões que podem fomentar a discussão e a reflexão no sentido de compreender a relação que os professores estabelecem com os currículos de Matemática:

Que leitura, análise, crítica e avaliação os professores de Matemática fazem das proposições e dos materiais curriculares, e como interpretam as orientações e sugestões contidas nesses documentos?

Como os professores constroem seus conhecimentos a partir dos conhecimentos matemáticos apresentados pelos estudantes e como esses conhecimentos se relacionam com a Matemática formal?

Como organizam, selecionam e apresentam os conteúdos e como favorecem as articulações, pelos estudantes, das culturas formal e informal da Matemática?

Que aspectos dos conhecimentos de crianças, jovens, adultos e idosos são considerados quando da elaboração de planos de ensino e situações de aprendizagem?

Que materiais curriculares os professores utilizam para mediar/promover situações de aprendizagem matemática?

Que crenças, concepções e valores os professores têm em relação ao conhecimento matemático dos estudantes? Como esses sentimentos se fazem presentes em situações de aula e contribuem, ou não, para a prática do currículo enculturador?

Outras questões podem – e devem – ser formuladas para nortear as ações de formação de professores visando ao desenvolvimento curricular que, de fato, promova a interação entre diferentes modos de pensar, fazer e produzir Matemática, que possibilite às crianças, aos jovens, aos adultos e aos idosos manifestar suas diferentes formas de saber-fazer matemática.

REFERÊNCIAS

- BISHOP, A. J. Aspectos sociales e culturales de la Educación Matemática. *Enseñanza de las Ciencias*. Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona. v.6, n.2, 1988, p.121-125.
- BISHOP, A. J. *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Traducción de Genis Sánchez Barberán. Barcelona: Paidós, 1999.
- BISHOP, A. J. Mathematical acculturation, cultural conflicts, and transition. In: ABREU, G.; BISHOP, A. J.; PRESMEG, N. C. (Ed.). *Transitions between contexts of mathematical practices*. Dordrecht, Holland: Kluwer, 2002, p.193-212.
- CARDOSO, E. A. *Uma análise da perspectiva do professor sobre o currículo de Matemática na EJA*. 2001. 173f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2001.
- COAN, L. G. W. *A implementação do PROEJA no CEFET-SC: relações entre seus objetivos, os alunos e o currículo de Matemática*. 2008. 167f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.
- CHERINI, C. P. *A prática social da culinária: algumas reflexões na construção curricular da matemática na Educação de Jovens e Adultos*. 2007. 179f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação. Universidade São Francisco. Itatiba, 2007.
- D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, FE-USP, v.31, n.1, p.99-120, jan./abr. 2005.
- FREITAS, A. V.; JANUARIO, G.; LIMA, K.; TRALDI JR., A.; BUENO, S. Um estudo em Educação Matemática relacionado à Educação de Jovens e Adultos. *Quadrante*, Lisboa, APM, v.XXI, p.29-54, 2012.
- HOEBEL, E. A.; EVERETT, L. F. *Antropologia cultural e social*. Tradução: Euclides Carneiro da Silva. São Paulo: Cultrix, 2006.
- KOORO, M. B. *Uma análise curricular da Matemática na Educação de Jovens e Adultos*. 2006. 122f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, 2006.
- REIS, D. A. F. *Cultura e afetividade: um estudo da influência dos processos de enculturação e aculturação matemática na dimensão afetiva dos alunos*. 2008. 137f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008.
- RICO, L. Reflexión sobre los fines de la Educación Matemática. *Suma – Revista sobre enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas*, La Rioja, Universidad de La Rioja, n.24, 1997, p.5-19.
- SACRISTÁN, J. G. *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. 3.ed. Tradução: Ernani F. da Fonseca Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2000.