

A MATEMÁTICA EM DIFERENTES CONTEXTOS SOCIAIS: DIFERENTES MATEMÁTICAS OU DIFERENTES MANIFESTAÇÕES DA MATEMÁTICA ? REFLEXÕES SOBRE A ESPECIFICIDADE E A NATUREZA DO TRABALHO EDUCATIVO ESCOLAR.

GT Educação Matemática - GT 19 - José Roberto Boettger Giardinetto - UNESP - Departamento de Educação - Faculdade de Ciências - Campus de Bauru.

1. Introdução

O advento da chamada "globalização do mercado" tem imprimido profundas transformações nas diferentes instâncias da vida social. Particularmente na Educação, viu-se progressivamente surgir o debate sobre a perspectiva inter/multicultural.

No âmbito da denominada "Educação Matemática"¹, esses debates tem sido destacados através do surgimento da linha de pesquisa denominada "Etnomatemática". Segundo D'Ambrósio(2001, p.02), etnomatemática significaria *"os modos, estilos, artes, técnicas (tica) de explicar, aprender, conhecer, lidar com (mathema) o ambiente natural, social, cultural e imaginário (ethno)"*.

Interessante notar que para a etnomatemática, a própria matemática escolar seria uma forma de etnomatemática que se apresenta de forma imposta aos indivíduos:

A disciplina denominada matemática é uma etnomatemática que se originou e se desenvolveu na Europa, tendo recebido algumas contribuições das civilizações indiana e islâmica, e que chegou à forma atual nos séculos XVI e XVII, sendo, a partir de então, levada

¹ O autor deste artigo considera pertinente promover uma reflexão sobre esse termo "Educação Matemática", pois este é usado como uma obviedade. Note-se que "Educação", na língua portuguesa denota um processo amplo em que se tem a "educação formal" (isto é, a escolar) e a "educação informal" (que se dá na esfera da vida cotidiana). O universo de pesquisa do autor deste artigo, refere-se ao processo de ensino e de aprendizagem da matemática. Subentende, portanto, contribuições ao ato pedagógico de socialização do saber matemático escolar, isto é, do saber matemático sistematizado. Portanto, relaciona-se à especificidade da educação escolar, isto é, o seu ensino, para particular campo de conhecimento, a matemática. Daí, portanto, discordar do uso do termo "Educação Matemática". É mais apropriado utilizar o termo "Ensino de Matemática" em vez de "Educação Matemática" (Cf.: Oliveira,2001). Se fosse mantido o termo "Educação" seria "Educação Escolar Matemática" que significa exatamente "Ensino de Matemática". Interessante verificar que se a lógica do termo "Educação Matemática" fosse transferida para o Ensino da Física, isto é, abrangendo a educação formal e a informal do conhecimento da física, haveria uma situação no mínimo bizarra, pois seria "Educação Física" (?!). Diante disso, cumpre indagar, por que a comunidade científica da denominada "Educação Matemática" não utiliza o termo "Ensino de Matemática" ?.

e imposta a todo o mundo. Hoje, essa matemática adquire um caráter de universalidade, sobretudo devido ao predomínio da ciência e da tecnologia modernas, que foram desenvolvidas a partir do século XVII na Europa, e servem de respaldo para as teorias econômicas vigentes. (ibid., p.73)

Sardar(2000, p.164) faz referência à matemática ocidental como fruto de uma interpretação "etnocêntrica" da história dessa ciência por parte da Europa. Essa matemática ocidental é imposta a outros continentes, via trabalho educativo escolar de forma a promover uma *"tendência enganosa de se pensar numa mesma matemática para todos"* (D'Ambrósio,1990, p.32).

A forma apontada para a superação da dita imposição da "matemática escolar" estaria na produção e sistematização de currículos diferenciados como defesa à identidade cultural dos indivíduos. Dessa forma, para essa linha de pesquisa, a melhoria do ensino de matemática se daria através da valorização das diferentes formas culturais de se entender, interpretar e produzir matemática, recuperando-as frente à não-consideração dessas formas na atividade escolar. Nesse sentido, D'Ambrósio(1990, p.32) defende a idéia segundo a qual o processo educativo escolar deveria tomar o cuidado para que não haja a valorização de apenas "um tipo" de conhecimento.

O que se deve ser necessariamente evitado é a valorização, no sistema escolar, de um tipo de matemática em detrimento de outros. Aí entra a etnomatemática. Nesse contexto, o que seria um problema do sistema educacional, que é o querermos saber se uma criança está recebendo exposições de conteúdos diferentes de outra como consequência de raça, classe social ou sexo, é falso. O verdadeiro problema está em valorizar mais uma espécie de matemática do que outra. Explicitamente, trazendo à sala de aula um tipo de matemática relacionada mais intimamente a atividades que agradem mais às meninas (cuidar da casa), a atuação delas deve ser melhor do que em questões que estão relacionadas com atividades culturais e alguns aspectos da matemática que tocam, por exemplo, em raízes religiosas e raciais das crianças na sua formação.

Para evitar a valorização de apenas "um tipo" de matemática, é preciso conhecer "as outras" matemáticas fora do contexto escolar. Para isso, muitas pesquisas etnomatemáticas promovem a realização de pesquisa de campo, mediante a direta inserção do pesquisador etnomatemático no meio de vida de grupos étnico-culturais na busca de resgatar "outras" matemáticas até então "esquecidas" ou "negligenciadas"².

²Interessante notar que muitas pesquisas etnomatemáticas elegem o cotidiano como a instância da vida social propícia para a captação da "verdadeira matemática", aquela oriunda de grupos sociais (como

O autor deste artigo entende que a contextualização cultural da matemática é ponto imprescindível para a apropriação desta ciência. Entende, porém, que essa contextualização deva se dar pela busca de mecanismos que explicitam a relação entre a matemática produzida em diferentes contextos sociais³ e a matemática na sua versão escolar que se coloca acessível via trabalho educativo. A mera caracterização da produção matemática em contextos sociais diversos pouco contribui para a busca das especificidades dessa relação com o saber matemático escolar, pois, como se explicitará a seguir, a análise de determinados trabalhos etnomatemáticos, tem se limitado em evidenciar formas diversas de produção da matemática e o caráter pretensamente "imposto" da matemática escolar. Não se tem promovido uma reflexão sobre a relação entre a matemática de grupos sociais diversos (quer sejam em aldeias indígenas, aldeias de pescadores, favelas, espaços rurais, etc) e a matemática escolar. Quando se aponta para o que se faria diante da necessidade da apropriação da matemática escolar, cai-se em denúncias de cunho ideológicos ou na promoção de possibilidades de escolha entre "a matemática escolar" e as "outras matemáticas" (como se verá mais adiante a partir da análise específica do trabalho de Knijnik,1993).

A ausência desta reflexão sobre essa relação decorre, entre outras coisas, da concepção do processo de elaboração e sistematização da

exemplos dessas pesquisas de campo pode-se aqui citar as pesquisas de Borba(1987), Caldeira(1992), Clareto(1993) e Knijnik(1993)). Em D'Ambrósio(200, pp.:22-25), esse autor aponta "*inúmeros estudos sobre a etnomatemática do cotidiano*". No entanto, como observa Giardinetto(1997,1999), o que se entende por cotidiano é tomado, nessas pesquisas, como uma obviedade e, como tal, não passível de questionamentos, gerando o que esse autor denomina ser "*o problema da supervalorização do saber matemático cotidiano em detrimento da relação com o saber matemático escolar*". Em Monteiro,Pompeu Jr.(2001, p.46) esses dois autores chegam a apontar para a necessidade de se questionar o conceito de cotidiano nas pesquisas etnomatemáticas afirmando utilizar nessa obra o conceito de Heller(1992) de cotidiano. No entanto, como se verifica pela leitura da obra desses dois autores, a obra de Heller só serviu para "dar significado" ao termo "cotidiano" que utilizam. O conjunto da obra de Heller (porque não aparece a referência da maior e mais conhecida obra de Heller, "Sociologia de la vida cotidiana (Heller,1977) ??) aponta para os limites e condicionantes histórico-sociais dessa estrutura da vida de todo homem singular. E isto, não é utilizado como um instrumento de reflexão no decorrer das considerações utilizadas por esses dois autores quanto a defesa do conhecimento local na relação com o conhecimento escolar. Se assim fosse feito, viriam a enorme contradição entre as idéias que defendem e o conceito de cotidiano em Heller que utilizaram.

³ O autor deste artigo vai utilizar "contexto social" em vez de "contexto cultural" porque entende haver aí a necessidade de um estudo específico sobre o conceito de cultura que se adota. Hoje, com o advento da globalização em sua maior intensidade, o conceito de cultura precisa ser revisto, inclusive, no âmbito das implicações educacionais decorrentes, sem o que pode-se correr o risco de empregar um conceito de cultura que denote sociedades, grupos sociais estratificados, conceito esse construído a partir de uma concepção imediata de realidade. Por exemplo, é preciso indagar em que medida é possível hoje delimitar fronteiras entre a cultura do negro, a cultura do branco, a cultura popular, a cultura erudita, etc.

matemática que se sustenta numa concepção imediata de realidade. Determinados trabalhos etnomatemáticos abordam considerações no terreno da produção da matemática sem desenvolver uma reflexão sobre a especificidade e natureza do trabalho educativo, reflexão essa que se dá no plano da sistematização do conhecimento matemático escolar⁴. Como se verá a seguir, ao contrário de muitas pesquisas etnomatemáticas, essa sistematização é tal que não se trata de "uma" matemática frente a outras "esquecidas" ou "negligenciadas" por processos ideológicos, mas se trata da síntese da produção de diversas manifestações da matemática hoje universalmente aceita e apresentada nos conteúdos escolares. Isso significa que a matemática escolar e "as matemáticas" produzidas em contextos sociais diversos são aqui entendidas não como diferentes matemáticas mas sim como diferentes manifestações da matemática.

Dada a complexidade das reflexões envolvidas, o presente artigo se limita a evidenciar a necessidade de uma reflexão mais profunda sobre as especificidades e natureza do conhecimento escolar e suas implicações frente ao debate intercultural hoje constituído. Em função dessas reflexões, defende-se a necessidade de se promover no decorrer do processo educativo escolar, uma relação entre "as manifestações" da matemática nos diversos contextos sociais e a matemática escolar⁵.

Nesse sentido, é possível iniciar as reflexões.

2. Sobre a especificidade e a natureza do trabalho educativo e a função do ensino de matemática.

O conceito aqui utilizado de "trabalho educativo" é aquele apresentado por Saviani(1991, p.21):

o trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica

⁴ É preciso salientar que o conhecimento sistematizado não trabalha somente com as diferentes manifestações da matemática, mas também com níveis de abstrações cada vez maiores que, muitas vezes, não encontram de forma direta, sua manifestação prática no dia-a-dia.

⁵ Outras questões relacionadas a problemática aqui evidenciada serão material de artigos futuros. Por exemplo, o autor deste artigo está desenvolvendo uma pesquisa referente a objetividade e universalidade do saber matemático frente a sua versão escolar em relação a formas a-escolares de manifestação da matemática. Sem dúvida, trata-se de uma pesquisa que complementa e avança as reflexões apresentadas neste artigo.

e coletivamente pelo conjunto dos homens. Assim, o objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo.

Enquanto *"ato de produzir, direta e intencionalmente"*, o trabalho educativo denota para cada indivíduo, uma produção fruto de um processo de apropriação de uma série de conhecimentos específicos, decorrentes de um trabalho pedagógico intencional, isto é, deliberado. Trata-se, portanto, de um processo não-espontâneo⁶, que como tal, exige procedimentos objetivos intencionalmente programados para a garantia de tal apropriação.

Continuando a análise da citação de Saviani, o que seria apropriado tem como parâmetro aquilo que a humanidade produziu de forma histórica e coletiva por todos os homens. Isso requer como tarefa *"a identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados"* e *"a descoberta das formas adequadas de desenvolvimento do trabalho pedagógico"* (ibid., p.21). Este último refere-se ao "como fazer", considerações que não são objeto de análise deste artigo.

Quanto *"a identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados"*, trata-se de caracterizar aquilo que é fundamental no transcurso do desenvolvimento do gênero humano. O que se vê, é que dado o desenvolvimento atingido pelo gênero humano, a formação do homem singular não mais se basta no nível das suas relações mais imediatas com os demais homens, relações desenvolvidas na esfera da vida cotidiana. A realidade tornou-se tão complexa ao ponto de a vida cotidiana não mais ser o suficiente na formação do indivíduo⁷. Viu-se necessário um espaço próprio para transmissão e apropriação do saber historicamente acumulado, isto é, para

⁶ O conceito de "espontâneo", ao contrário de muitas pesquisas na "Educação Matemática" não denota um conhecimento "puro", "autêntico", como que "construído" pelos indivíduos sem intervenções externas e como tal "livre" de ideologias. O conceito de "espontâneo" aqui empregado denota algo "não-intencional", pois, o conhecimento humano não se dá sem as mediações de ordem histórico-sociais.

⁷ O grau de desenvolvimento atingido pelo gênero humano determina níveis de relações para com as objetivações genéricas (os produtos das atividades realizadas pelos homens). Esses níveis referem-se as objetivações genéricas em-si, isto é, a linguagem, os costumes e os utensílios, próprias da esfera da vida cotidiana e as objetivações genéricas para-si, isto é, a ciência, a filosofia, a arte, a moral, etc (Heller,1977).

transmissão e apropriação daquilo que é historicamente identificado como sendo "*os elementos culturais que precisam ser assimilados*", no dizer de Saviani. Trata-se de um processo histórico em que seu resultado é a institucionalização de um espaço próprio, a escola⁸.

Com a escola, viu-se criar o espaço de transmissão e apropriação de um saber metódico, científico, elaborado, sistematizado. Não se trata, portanto do saber espontâneo, não-intencional produzido nas outras instâncias da vida social. Requer intencionalidade para sua apropriação e utilização. Entre outras coisas, a existência da escola se justifica pela impossibilidade de sistematização do conhecimento produzido pelo gênero humano em outras instâncias da vida social fora da escola. Como afirma Saviani(1991, p.23),

...a escola é uma instituição cujo papel consiste na socialização do saber sistematizado.

Veja bem: eu disse saber sistematizado; não se trata, pois, de qualquer tipo de saber.(...)

É a exigência de apropriação do conhecimento sistematizado por parte das novas gerações que torna necessária a existência da escola.

A escola existe, pois, para propiciar a aquisição dos instrumentos que possibilitam o acesso ao saber elaborado (ciência), bem como o próprio acesso aos rudimentos desse saber.

A educação escolar se constitui numa atividade mediadora entre o saber cotidiano e o saber não-cotidiano, isto é, entre o conhecimento resultante das objetivações em-si próprias da vida cotidiana e as objetivações para-si (ciência, filosofia, etc). A escola é o espaço próprio em que se realiza o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos das objetivações para-si. Daí que, além da apropriação dos aspectos essenciais do saber científico, à escola compete também promover a sensibilidade artística, a postura filosófica, a análise política, etc.

A apropriação do saber escolar não implica a apropriação de todo o conhecimento já desenvolvido pelo gênero humano:

O problema da pedagogia é justamente permitir que as novas gerações se apropriem, sem necessidade de refazer o processo, do patrimônio da humanidade, isto é, daqueles elementos que a humanidade já produziu e elaborou. Não podemos fazer com que cada criança volte à Idade da Pedra lascada para poder depois atingir, na idade adulta, o domínio do saber científico, tal como é

⁸ Maiores considerações sobre esse processo histórico de formação da instituição escolar, ver Saviani(1991, p.15 e pp.96-100).

formulado em nossa época. Esse é um aspecto que me parece importante considerar. (Saviani,1991, p.82)

Um critério útil para delimitar o que de essencial compete a escola garantir é o conceito de "clássico" apresentado por Saviani(1991, p.21)

trata-se de se distinguir entre o essencial e o acidental, o principal e o secundário, o fundamental e o acessório. Aqui me parece de grande importância, em pedagogia, a noção de "clássico". O "clássico" não se confunde com o tradicional e também não se opõe, necessariamente, ao moderno e muito menos ao atual. O clássico é aquilo que se firmou como fundamental, como essencial. Pode, pois, se constituir num critério útil para a seleção dos conteúdos do trabalho pedagógico.

"Clássico" em matemática é a apropriação dos campos numéricos, da álgebra, da trigonometria, da geometria analítica, etc, conteúdos que perfazem a grade curricular da matemática hoje constituída porque são indispensáveis não só na sua imediaticidade, como "ferramentas" a serem utilizados, pelo indivíduo, na sua prática social, como também para a apropriação de saberes ainda mais complexos⁹. Retrata o que todo indivíduo singular necessita para ter acesso aquilo que o gênero humano já desenvolveu e mais, (o que é importantíssimo destacar), retrata aquilo que é fundamental para que o gênero humano continue produzindo ciência¹⁰.

Pode-se argumentar que a utilização do conceito de "clássico" viria concebida no quadro de uma concepção a-histórica de matemática e de conhecimento escolar em geral. O próprio Saviani é bem claro quanto a isto:

Segundo essa dicotomia [referindo-se a dicotomia saber acabado versus saber em processo - nota do autor deste artigo], a pedagogia histórico-crítica implicaria uma visão do saber como algo definitivo e acabado, tratando-se apenas de transmiti-lo. Ora, tal objeção também é descabida. Com efeito, ao afirmar que o saber é

⁹Como evidencia Duarte(1987), a apropriação do que é "clássico" em matemática envolve um trabalho de captação dos aspectos essenciais de cada conteúdo matemático a partir de uma investigação da história dos conceitos, não no âmbito cronológico de sua evolução, mas sim, no âmbito da captação dos traços essenciais de toda a produção histórica dos conceitos. Trata-se daquilo que é fundamental para que todo indivíduo possa se apropriar do conceito sem ter que refazer todos os percalços da evolução histórica. Portanto, não denota toda a história, mas sim, aquilo que é essencial da evolução do conceito, isto é, os traços históricos essenciais. Para isso, é preciso depurar na história aquilo que é fundamental para reproduzir a essência da lógica das relações do conhecimento na sua forma atual, os traços essenciais que sintetizam de forma lógica o desenvolvimento histórico desse conteúdo.

¹⁰ Não se trata, portanto, de se buscar justificativas de ordem utilitária para questionar a presença de determinados conteúdos da matemática no currículo escolar. A discussão é muito mais complexa, pois aponta, inclusive, para a perpetuação da produção e acesso à ciência que deve ser garantida a todos, via instituição escolar.

produzido socialmente, isso significa que *ele está sendo* produzido socialmente, e, portanto, não cabe falar em saber acabado. A produção social do saber é histórica, portanto não é obra de cada geração independente das demais. (1991, p.82)

A matéria-prima da atividade escolar é o saber objetivo produzido historicamente (Cf.: Saviani,1991). Esse saber, em suas diversas manifestações na estrutura da vida cotidiana, lançam gérmenes para atitudes teorizadoras (Cf.: Duarte,1996). Explicando. No decorrer das atividades da prática social, o indivíduo produz um saber a-sistemático e espontâneo (não-intencional) e a ciência elabora o conhecimento sistematizado. O primeiro tipo de saber, sendo "espontâneo", isto é, não intencionalizado, pode ser aprendido no dia-a-dia dessa prática social. O conhecimento sistematizado, porém, requer um local - a escola - e procedimentos específicos para que possa ser apropriado pelos indivíduos. Trata-se de se diferenciar "elaboração" do saber de "produção" do saber:

Elaboração do saber não é sinônimo de produção do saber. A produção do saber é social, se dá no interior das relações sociais. A elaboração do saber implica em expressar de forma elaborada o saber que surge da prática social. Essa expressão elaborada supõe o domínio dos instrumentos de elaboração e sistematização. Daí a importância da escola: se a escola não permite o acesso a esses instrumentos, os trabalhadores ficam bloqueados e impedidos de ascenderem ao nível da elaboração do saber, embora continuem, pela sua atividade prática real, a contribuir para a produção do saber. O saber sistematizado continua a ser propriedade privada a serviço do grupo dominante. (Saviani,1991, p.81)

No caso da matemática, a manifestação cotidiana de determinado conceito, desenvolvida nas relações entre os homens e a natureza em contextos sociais diversos, revela a forma pragmática desse mesmo conceito em sua expressão escolar¹¹. Cabe ao professor de matemática, identificar nas diferentes manifestações da matemática em contextos sociais diversos, aquilo

¹¹ É preciso também considerar que na prática social, os indivíduos no decorrer de suas tarefas e relações de vida em diferentes contextos sociais produzem aquilo que o gênero humano já produziu. Assim, no ponto de vista do gênero humano, o indivíduo reproduz em sua prática diária o já existente, embora o faça somente nos limites exigidos por esta sua prática. Verifica-se aí, não uma geração de algo novo, autêntico. Mas sim, a reprodução, sob diferentes matizes e cerceados por aqueles limites, daquilo que o gênero humano verdadeiramente já produziu. Note-se, no entanto, que essa (re)produção não é uma cópia passiva do existente no nível mais elaborado. O autor deste artigo tem desenvolvido um estudo específico sobre os conceitos de produção e reprodução e as implicações pedagógicas daí decorrentes para o ensino

(Duarte(1989) chama de "núcleos válidos"), que é possível auxiliar na apropriação da versão sistemática já constituída, passível de ser socializada via escola¹².

Interessante verificar o que ocorre com muitas pesquisas etnomatemáticas. Imbuídos de uma concepção imediata de realidade, essas pesquisas acabam captando aquilo que imediatamente se mostra aos olhos: existiriam "diferentes matemáticas" sendo a matemática escolar "uma entre outras". Com isso, criam um universo de pesquisas sobre o "modos de fazer/produzir" matemática sem avançar para o entendimento da relação com o saber matemático sistematizado disponível a todos (ou que deveria estar disponível a todos) via acesso à matemática escolar.

Quando alguns trabalhos dessa linha de pesquisa chegam a buscar refletir sobre a relação entre a matemática escolar e as diferentes manifestações da matemática fora da escola, essa reflexão acaba comprometida pela concepção imediata de realidade que as dirige, pois determina que essa relação seja compreendida de forma dualista, isto é, apontam para a existência de "diferentes matemáticas" sendo a matemática escolar uma entre "outras" e para a promoção de uma pretensa "escolha" aos alunos de qual matemática utilizar. Um exemplo em que ocorre isso é o trabalho de Knijnik(1993).

Nesse trabalho, a autora procura apresentar algumas considerações sobre as possíveis inter-relações entre o saber acadêmico e o saber popular no contexto das práticas sociais vinculadas às atividades produtivas dos integrantes do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra (M.S.T.). Para isso apresentou questões oriundas de um trabalho de assessoria junto à professores leigos da região. Dentre as questões que surgiram nas discussões, uma foi sobre os procedimentos de "cubação da terra", isto é, "o cálculo da área de uma determinada superfície de terra" (ibid., p.32). Dois alunos, Adão e Jorge, explicitaram os métodos mais populares de cubação da terra. Daí que

de matemática a partir das obras de Lessa(1995), Lukács(1981) e Marx(1985,1986 e 1989), estudo que se encontra em seu estágio inicial.

¹² A relação entre as formas a-escolares da matemática e a sua versão escolar se dá pela compreensão da lógica da superação por incorporação, através da captação do "núcleo válido" de determinada forma de produção da matemática no processo de sua reelaboração, isto é, de sua sistematização, via trabalho escolar (Cf.: Gasparini,1990).

no texto, e para o grupo ali analisado, os métodos passaram a ser chamados, respectivamente de "método de Adão" e "método de Jorge".

Segundo Knijnik(1993, p.32), o "método de Adão"

consistia na identificação, via um processo de modelagem, de uma "terra com 4 divisas conhecidas" com um retângulo de mesmo perímetro, cujos lados eram determinados a partir das médias dos lados da "terra" inicialmente dada.

Já o "método de Jorge" (ibid, p.33)

consistia, nas suas palavras [palavras de Jorge - JRBG], "em um método de esquadreamento da terra", envolvendo a modelagem de uma "terra de 4 divisas conhecidas" em um quadrado de mesmo perímetro.

Interessante notar que a autora percebe as similaridades existentes entre as duas formas de conhecimento quando do estudo de "terras de quatro divisas". Tanto que afirma (ibid., p.33):

O trabalho pedagógico foi direcionado no sentido de que, empiricamente, o grupo pudesse constatar que, no caso de superfícies quadriláteras, os resultados encontrados pelo Método do Jorge maximizam os obtidos pelo Método do Adão, uma vez que entre todas as superfícies quadriláteras de mesmo perímetro a de forma quadrangular é a que possui maior área.

No entanto, no momento em que esses métodos se revelaram limitadores para o cálculo da cubação das terras, situação inclusive, identificada por um dos alunos-professores (ibid., p.34), e que gera na autora a necessidade de introduzir a chamada "Fórmula de Heron" (cálculo da área do triângulo quando se utiliza somente as medidas dos lados do triângulo), o que se vê nesse momento é que esses limites não são ressaltados¹³. A autora não explicita o fato de que a utilização da Fórmula de Heron encarna uma objetivação decorrente da capacidade humana de abstrair além de resultados empíricos dados os limites destes (como os resultados dos "Método de Jorge" e "Método de Adão" evidenciam) já que essa objetivação encarna um avanço para a superação de problemas em que a lógica prático-utilitária não mais gera resultados eficazes.

¹³ Nesse sentido, é fundamental resgatar o trecho da citação de Saviani(1991, p.81)

Daí a importância da escola: se a escola não permite o acesso a esses instrumentos, os trabalhadores ficam bloqueados e impedidos de ascenderem ao nível da elaboração do saber, **embora continuem, pela sua atividade prática real, a contribuir para a produção do saber.** O saber sistematizado continua a ser propriedade privada a serviço do grupo dominante. (grifos do autor deste trabalho)

A não identificação e caracterização dessas especificidades levou a autora a uma polarização dualista: ela não explorou o fato de que a Fórmula de Heron na verdade superava os limites dos métodos que Jorge e Adão estavam utilizando. Sob a condução da pesquisadora, os alunos-professores nomearam a utilização da Fórmula de Heron como um outro método, o "Método dos Livros", concluindo por analogia, que a matemática acadêmica é a "matemática dos livros" (ibid., p.34). As "inter-relações entre o saber acadêmico e o saber popular" (ibid., p.28) polarizaram-se em aspectos que se parecem dicotômicos.

Toda a riqueza do processo do qual o conhecimento matemático sistematizado supera os limites gerados pelas formas fragmentárias do conhecimento matemático produzido no cotidiano (a fórmula de Heron supera e incorpora os "métodos de Jorge e Adão") é perdido dada a lógica dualista que rege o raciocínio da pesquisadora. Sem ter percebido a grandeza desse processo, a pesquisadora acaba chegando à conclusão de que cabe à cada indivíduo uma "escolha" quanto à qual "matemática" o indivíduo deva utilizar, isto é, a "*matemática dos livros*" ou a "*matemática produzida pelos grupos*" (ibid., p.34). Nesse sentido afirma:

Utilizo a expressão Abordagem Etnomatemática para designar a investigação das concepções, tradições, e práticas matemáticas de um grupo social subordinado e o trabalho pedagógico que se desenvolve na perspectiva de que o grupo interprete e codifique seu conhecimento; adquira o conhecimento produzido pela matemática acadêmica, utilizando, quando se defrontar com situações reais, aquele que lhe parecer mais adequado.

A tarefa de se tomar nas diferentes manifestações do processo de produção do conhecimento matemático, o núcleo válido que reproduz traços essenciais do conhecimento já sistematizado, é substituído por uma pretensa valorização do conhecimento matemático produzido fora da escola, diante de uma matemática escolar que, apresentada como uma possível opção, é anunciada sem os elementos mediadores que fariam que o aluno entendesse essa matemática escolar como um processo de superação por incorporação da matemática em contextos sociais diversos¹⁴. A idéia de promoção de uma

¹⁴ Na obra de Monteiro, Pompeu Jr.(2001), assim como em Knijnik(1993), verifica-se um dualismo entre a matemática escolar e "outras matemáticas" dirigindo o raciocínio desses dois autores. Tanto que afirmam:

Do mesmo modo, o ensino da matemática numa abordagem Etnomatemática permite, no nosso entender, uma compreensão crítica da realidade, ou, mais do que isso, permite ao aluno **optar** pela forma de resolver suas questões na medida em que **não impõe** o saber

pretensa "escolha" se num primeiro momento se mostra democrática, pois dá a idéia de "respeito" aos marginalizados culturalmente, é na verdade anti-democrática pois não evidencia justamente essa marginalização cultural e econômica infringida a esses grupos sociais, marginalização essa própria da sociedade capitalista alienada:

O conhecimento matemático é um produto cultural, portanto, histórico e social, que vem se acumulando através do vir a ser da humanidade. Na nossa sociedade, o conhecimento matemático que está presente em toda a vida e dada a complexidade atingida socialmente, a matemática é cada vez mais exigida para o próprio cotidiano. Ocorre que a sociedade está dividida em classes, e a grande maioria das pessoas está marginalizada da possibilidade de apropriação do conhecimento. Só se apropriam desse conhecimento de uma forma parcial, assistemática e prático-utilitária, já que têm que dar respostas eficazes e imediatas no seu trabalho. Na medida em que é dificultado o acesso à escola, o conhecimento que permeia toda a sociedade é parcialmente apropriado pelos indivíduos e reelaborados em função da necessidade de respostas colocadas na atividade de seu trabalho. Essas reelaborações, porém, não significam que sejam "outras matemáticas". São formas pelas quais os grupos sociais chegam a se apropriar do conhecimento que é elaborado pela humanidade. (Giardinetto,1999, p.109)

Além disso, quando no interior da denominada "Educação Matemática", determinadas pesquisas como essa aqui analisa, captam como critério de análise da realidade aquilo que imediatamente se revela aos olhos

Esquecem de considerar que o processo de surgimento dessas "próprias matemáticas" não se dá a partir daqueles grupos [esses grupos referem-se às pesquisas de Caldeira(1992), Knijnik(1993) e D'Ambrósio(1990), a saber, numa fazenda em Rio Claro; num assentamento rural no Rio Grande do Sul como foi aqui comentado e referências a matemática produzida por meninos e meninas, negros e brancos - nota do autor deste artigo], como pode parecer à primeira vista, mas são produtos daqueles grupos surgidos como consequência das exigências das relações específicas da estrutura social, da qual tais grupos fazem parte. E é no processo histórico (das várias estruturas sociais que se sucedem) que vai sendo produzido o conhecimento matemático elaborado. Por mais diferenciado que sejam "as matemáticas" dos diferentes grupos sociais, o cerne fundamental de todas essas "várias matemáticas", que parecem à primeira vista como próprias do grupo, são mero produto da mesma estrutura básica da matemática já elaborada histórica e socialmente. (Giardinetto,1999, p.107)

institucionalizado ao saber do senso comum, mas apenas os problematiza e compara, possibilitando a opção consciente **de qual caminho** se pretende seguir. (grifos do autor deste trabalho) (Monteiro, Pompeu Jr.,2001, p.66)

A compreensão aqui esmiuçada, quanto a relação entre a matemática e suas diferentes formas de manifestação, revela a posição do autor deste artigo, em face aos debates sobre as implicações da perspectiva intercultural no cenário da denominada "Educação Matemática" brasileira. Para o autor, uma das contribuições mais relevantes da perspectiva intercultural reside em promover uma compreensão acerca da universalidade do saber construído historicamente presente na versão escolar, através da captação, nas diferentes manifestações sociais, de elementos hoje formadores do conhecimento desta versão já universalmente constituída. Assim, o conhecimento historicamente produzido e sistematizado estaria sendo descortinado através da interculturalidade de sorte a revelar a diversidade cultural até então escamoteada e amortecida na sua composição.

Um empecilho ao desenvolvimento de práticas interculturais conforme a concepção apontada pelo autor deste artigo, é considerar o processo histórico de produção e sistematização da matemática hoje presente nas escolas, como um produto ideológico dominador de aceitação da matemática ocidental em detrimento da matemática de outras civilizações¹⁵. Esse fato, tem servido para algumas dessas pesquisas justificarem a não consideração de "outras matemáticas".

Trata-se de um empecilho porque as análises não avançam além do mero ato de denunciar a dita "ocidentalização" da matemática. Limitam-se a caracterizar esse processo no plano descritivo de acontecimentos históricos mais marcantes sucedidos¹⁶; denunciam a hegemonia da matemática ocidental hoje colocada na escola como se fosse a expressão única de produção e elaboração da matemática e, contrapondo a isso, promovem a idéia de "respeito a diferenças"¹⁷.

Ora, deveria ser um dado básico e preliminar para qualquer consideração sobre a ocidentalização da matemática, apontar a necessidade

¹⁵ Note-se que o fato de considerar a diferença entre a "matemática ocidental" e a "matemática não-ocidental" já é um exemplo oriundo do equívoco de considerar a existências de "diferentes matemáticas". As civilizações ocidentais e orientais, por exemplo, produziram, cada qual com suas especificidades lógico-estruturais, decorrentes de modelos próprios de realizar o processo de objetivação e apropriação da realidade, transformando-a em uma realidade humanizada (o que revela um campo riquíssimo de estudo), "a" matemática hoje presente na versão escolar, quer na escola ocidental ou não.

¹⁶Por exemplo, em D'Ambrósio(1996, pp.33-54)

de se promover a compreensão da gênese do conhecimento ocidental quanto aos mecanismos que permitiram que determinada “matemática” atingisse o plano de expressão universal em detrimento de “outras”. Uma série de elementos sociais, políticos, econômicos, religiosos, etc, foram determinantes para que determinados conceitos matemáticos viessem a se perpetuar como patrimônio da humanidade. Além disso, é fundamental considerar na análise que a matemática hoje constituída e veiculada na versão escolar, é a matemática colocada a todos como legado da humanidade. Sua apropriação é condição imprescindível para o indivíduo instrumentalizar-se no mundo atual, inclusive para se opor frente a marginalização social que lhe é imposta.

Ocorre que sem avançar para uma reflexão mais rigorosa e profunda sobre os fatores sociais, políticos e econômicos pelos quais, em última instância, a escola se condiciona, a defesa pelo "respeito ao outro", se por um lado, num plano mais imediato cativa muitos¹⁸ pelo seu tom que soa "democrático", por outro lado, se revela, na verdade, inócuo frente ao imediatismo que o dirige e que, por isso, o limita a ir para além do imediato. E mais ainda, o que é muito sério: essa visão imediatista acaba servindo para que os indivíduos marginalizados culturalmente, continuem marginalizados, pois, o indivíduo permanece com o mesmo saber matemático que seu trabalho o obrigou a desenvolver, sem ter ido à escola ou mesmo até indo a escola, se nessa instituição se promove "escolhas" entre "matemáticas" em nome do "respeito" ao conhecimento local, exatamente a escola onde o indivíduo acabou chegando com tanto esforço para aprender algo além do que já sabe. Dessa forma, essa visão imediatista obriga o indivíduo a permanecer onde está mesmo dentro da escola, isto é, sem o acesso daquilo que o gênero humano já criou (que não se limita a esfera da vida cotidiana como Heller(1977,1992) evidencia), e que é ofertado a todos, via escola. Como se pode deduzir daí, aquilo que é proclamado como "democrático", "politicamente avançado", "revolucionário", é na verdade, altamente anti-democrático, contrário à execução da tarefa ineliminável da escola, enquanto instância socializadora do saber sistematizado.

¹⁷D'Ambrósio(2001, p.43) discursa sobre a necessidade de aprimorar ao conhecimento e comportamento modernos pela incorporação de "valores de humanidade, sintetizados numa ética de respeito, solidariedade e cooperação".

¹⁸ Como se nota em eventos na área da denominada "Educação Matemática".

3. Considerações finais

Pelo que foi aqui exposto, buscou-se evidenciar a necessidade de se diferenciar "produção" e "sistematização" da matemática de forma a buscar defender uma contribuição para além da mera identificação de formas diversas de se produzir matemática. É objetivo maior do professor de matemática garantir o acesso à matemática. Essa matemática é síntese da contribuição de todos os povos. Se, historicamente, o processo histórico de sua elaboração se deu pela ênfase da dita "matemática ocidental", não se trata de negá-la ou substituí-la por "outras matemáticas" até então "esquecidas ou negligenciadas" de forma a garantir "uma escolha" ao aluno de "qual matemática" ele quer utilizar. Trata-se de aprofundar a análise para além de uma concepção imediata de realidade e de produção e elaboração do conhecimento matemático de sorte a possibilitar a apropriação da matemática, como legado que pertence a humanidade e, como tal, deve estar acessível a todos os indivíduos. Para isso, tornou-se fundamental neste artigo, recuperar uma série de considerações relativas a especificidade e natureza do trabalho educativo escolar.

4. Bibliografia

- BORBA, M.C. (1987) . **Um estudo de etnomatemática**: sua incorporação na elaboração de uma proposta pedagógica para o "núcleo-escola" da favela da Vila Nogueira - São Quirino. Rio Claro: UNESP. Dissertação (Mestrado) - IGCE, Universidade Estadual Paulista.
- CALDEIRA, A.D. (1992). **Uma proposta pedagógica em etnomatemática na zona rural da fazenda Angélica em Rio Claro**. Rio Claro: UNESP. Dissertação (Mestrado) - IGCE, Universidade Estadual Paulista.
- CLARETO, S.M. (1993). **A criança e seus mundos**: céu, terra e mar no olhar de crianças na comunidade caiçara de Camburi (SP). Rio Claro : UNESP. Dissertação (Mestrado) - IGCE, Universidade Estadual Paulista.
- D'AMBRÓSIO, U. (2001). **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica. (Coleção Tendências em Educação Matemática)
- _____. (1996). **Educação matemática**: da teoria à prática. Campinas: Papirus.
- _____. (1990). **Etnomatemática**. São Paulo: Ática.

- DUARTE, N. (1996). **Educação escolar, teoria do cotidiano e a escola de Vigotski**. Campinas, SP: Autores Associados. (Coleção Polêmicas do Nosso Tempo, v. 55)
- _____. (1989). **O ensino de matemática na educação de adultos**. São Paulo: Cortez: Autores Associados. (Coleção Educação Contemporânea).
- _____. (1987). **A relação entre o lógico e o histórico no ensino da matemática elementar**. São Carlos: UFSCar. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de São Carlos.
- GASPARINI, J.B.(1990). **A lei dialética da negação da negação na busca de superação da dicotomia entre o conhecimento prévio do aluno e o saber escolar**. São Carlos : UFSCar. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de São Carlos.
- GIARDINETTO, J.R.B.(1999). **Matemática escolar e matemática da vida cotidiana**. Campinas: Editora Autores Associados. (Coleção Polêmicas do Nosso Tempo, nº 65).
- _____. (1997). **O fenômeno da supervalorização do saber cotidiano em algumas pesquisas da educação matemática**. São Carlos : UFSCar. Tese (Doutorado), Universidade Federal de São Carlos.
- HELLER, A.(1977). **Sociologia de la vida cotidiana**. Barcelona: Península.
- _____. (1992). **O cotidiano e a história**. São Paulo, Paz e Terra.
- KNIJNIK, G. (1993). O saber popular e o saber acadêmico na luta pela terra: uma abordagem etnomatemática. In: **A educação matemática em revista**, v.1, nº 1, pp.28-42.
- LESSA, S. (1995). **Sociabilidade e individualização: a categoria de reprodução na Ontologia de Lukács**. Maceió: EDUFAL.
- LUKÁCS, G. (1981). **Ontologia dell'essere sociale**. Roma: Riuniti, v. II, pp.135-331.
- MARX, K.(1989). **Manuscritos económicos-filosóficos**. Lisboa: Edições 70.
- _____. (1986). **Elementos fundamentales para la crítica de la economía política** (Grundrisse). México: Siglo Veinteuno.
- _____. (1985). **Manuscritos: economía y filosofía**. Madrid : Alianza Editorial.
- MONTEIRO, A , POMPEU Jr, G. (2001). **A matemática e os temas transversais**. São Paulo: Moderna.
- OLIVEIRA, B. (2001). Valores e o ensino de matemática. In: **I Jornada de Ética, Cultura e Educação**, UNESP, Departamento de Educação, Presidente Prudente. (Anais no prelo)
- SARDAR, Z., RAVETZ, J. e LOON, B. van. (2000). **Matemática para principiantes**. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- SAVIANI, D. (1991). **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. São Paulo: Cortez / Autores Associados. (Coleção Polêmicas do Nosso Tempo)