

A Matemática na Vida Versus na Escola: Uma Questão de Cognição Situada ou de Identidades Sociais?¹

Guida de Abreu²

University of Luton, Inglaterra

RESUMO - Este artigo objetiva discutir como crianças experienciam a relação entre a matemática da vida diária e a da escola. Um estudo empírico é apresentado visando ilustrar: (a) a necessidade de ir além das correntes explicações em termos de "cognição situada"; (b) uma explicação alternativa dessa relação em termos de "construção de identidades sociais". O estudo foi conduzido entre alunos de uma comunidade canavieira no Nordeste do Brasil, na qual a matemática da vida diária era diferente da matemática da escola.

Palavras-chave: cognição, cultura, contexto sócio-cultural, aprendizagem da matemática, identidade social.

Mathematics in Everyday Life Versus Mathematics in School:

A Question of Situated Cognition or a Question of Social Identities?

ABSTRACT - This paper aims to discuss how children experience the relationship between their home and school mathematics. An empirical study is presented in order to illustrate: (a) the need to move beyond the current "situated cognition" explanations; (b) an alternative explanation of that relationship in terms of "construction of social identities". The study was conducted among school-children growing up in a farming community in the Northeast of Brazil, where home mathematics differs markedly from school mathematics.

Key words: cognition, culture, socio-cultural context, mathematics learning, social identity.

O objetivo deste artigo é analisar a relação entre a matemática na vida diária³ e a matemática na escola, de uma perspectiva psicológica. A concepção desta relação em termos de "cognição situada" tornou-se uma abordagem proeminente entre estudiosos da área de cognição e cultura nos últimos anos (Brenner, 1991; Greeno, 1991; Lave, 1988; Säljö & Wyndhamn, 1990; Saxe, 1990; Schliemann & Nunes, 1990). Com base em um estudo realizado com crianças de uma comunidade canavieira, no Nordeste do Brasil (Abreu, 1993; 1995), pretendemos explorar uma abordagem alternativa, que enfatiza a influência das identidades sociais nessa relação.

A natureza sócio-cultural do conhecimento matemático tem sido amplamente documentada nos estudos na área de cognição e cultura. Por exemplo, Carraher, Carraher e Schliemann (1988) e Carraher (1991) mostram como crianças e adultos com baixos níveis ou nenhuma escolaridade formal,

no Nordeste do Brasil, usam formas de conhecimento matemático na vida diária distintas da matemática da escola. Resultados semelhantes foram obtidos em estudos com adultos escolarizados nos Estados Unidos (De la Rocha, 1986; Lave, 1988; Murtaugh, 1985; Scribner, 1984). Estes últimos resultados são extremamente importantes no sentido de demolir a crença que a matemática diferente da escolar era restrita a populações não escolarizadas ou 'sub-desenvolvidas'. Em particular, tem sido observado que as formas específicas de conhecimento matemático associadas com o contexto da vida diária podem diferir da matemática escolar em várias dimensões. Primeiramente, as diferenças podem estar ligadas aos sistemas de representação utilizados, tais como, sistemas de numeração com bases diferentes (Brenner, 1985; Saxe, 1982), ou sistemas de medidas não métricos (Abreu, 1988). Em segundo lugar, as estratégias usadas na solução de operações aritméticas diferem dos algoritmos escolares (Nunes, Schliemann & Carraher, 1993; Saxe, 1990; Scribner, 1984). Finalmente, mesmo em circunstâncias nas quais os mesmos sistemas de representação são usados podem existir diferenças na organização sócio-cultural das práticas. Tem sido salientado o uso da matemática na vida diária como um meio, enquanto na escola é tida como um fim em si mesma (Lave, 1988; Nunes, no prelo). Dessa forma, por exemplo, resultados aproximados são aceitos em várias situações da vida diária, enquanto na escola geralmente é requerida a resposta exata.

1 Este estudo foi baseado em parte da tese de doutoramento da autora, apresentada à Universidade de Cambridge, Inglaterra, desenvolvida com orientação dos professores Alan Bishop e Gerard Duveen. A autora agradece aos orientadores pelos comentários, orientações e sugestões; a Ana Lúcia Schliemann e a David Carraher pelo apoio durante a coleta de dados e ao CNPq pelo financiamento do curso.

2 Endereço: Department of Psychology University of Luton, Park Square, Luton, Beds, LU1 3JU, England.

3 Para clareza da apresentação neste artigo o uso da expressão vida diária refere-se exclusivamente aos usos da matemática fora da escola, ou seja, é usada como contraste à expressão matemática na escola.

Os estudos sobre cognição na vida diária, também revelam que não existe uma relação direta entre escolaridade formal e o desempenho fora da escola. Lave (1988) mostra que a extensão da experiência escolar é a melhor forma de prever o sucesso em problemas escolares, enquanto que o sucesso em resolução de problemas ligados à ocupação é função dos anos de experiência na profissão. Carraher (1986) e Schliemann (1984) também mostram que pessoas experientes em uma profissão, com baixos níveis de escolaridade, quando confrontadas com problemas relacionados com suas atividades profissionais tendem a apresentar soluções mais adequadas do que indivíduos inexperientes, com níveis mais altos de escolaridade. Estas observações sugerem que a matemática aprendida na escola não se generaliza, de forma espontânea, para situações da vida diária. Para Lave (1988, 1990), a escola é um contexto sócio-cultural específico, parte da vida diária de uma comunidade, assim como qualquer outro. Desse ponto de vista, Lave propõe que a cognição humana é situada em relação ao contexto sócio-cultural, e que o desempenho em uma tarefa matemática não depende de estruturas cognitivas localizadas "dentro da cabeça da pessoa", prontas a serem aplicadas em qualquer contexto. Interações entre as pessoas, as atividades e os contextos são determinantes do desempenho.

A nosso ver as explicações em termos de cognição situada necessitam aprofundamento. Os estudos mencionados acima, bem como outros clássicos na área de cognição e cultura (por exemplo: Gay & Cole, 1967; Scribner & Cole, 1981), têm focado, essencialmente, a forma pela qual sistemas de representação ligados a determinados contextos sócio-culturais influenciam o funcionamento cognitivo. Por exemplo, têm investigado quais as formas de raciocínio associadas com a matemática oral da feira (Carraher, Carraher & Schliemann, 1985), ou com a matemática de um mestre de obras (Carraher, 1986), e quais as diferenças e semelhanças dessas matemáticas com a ensinada na escola (Nunes, 1992). A grande contribuição desses estudos foi demonstrar que pessoas com dificuldades de aprendizagem da matemática na escola não "sofriam" de deficiências no funcionamento cognitivo. Contudo, segundo os próprios autores, esses estudos "nada podem dizer sobre diferenças individuais - ou seja, por que algumas crianças aprendem e outras não, nas mesmas condições oferecidas pela escola pública" (Carraher & cols., 1988, p. 175). Isso nos mostra que, de fato, as relações entre a matemática da vida diária e a escolar ainda continuam obscuras. Por exemplo, não está claro se a criança bem sucedida na escola é: (1) aquela que expressa ou omite a matemática da vida diária e a da escola de acordo com o contexto; (2) a que conecta as duas formas; ou, (3) a que abandona a matemática da vida e segue a da escola. A primeira alternativa é consistente com a abordagem da cognição situada de Lave (1988). A segunda tem apoio no trabalho de Saxe (1990) e Brenner (1985), cujas análises revelam que pessoas expostas a diferentes formas de conhecimento podem combiná-las gerando formas híbridas. Já a

terceira, é uma alternativa, até a presente data, não explorada nos estudos de cognição. Para considerar estas três alternativas, o estudo da relação entre diferentes formas de matemática terá que ir além do corrente paradigma de pesquisa em cognição na vida diária. É necessário investigar não só a função mediadora dos diferentes sistemas de representação na cognição, mas também como a valorização social dessas formas pode levar o indivíduo a seguir diferentes caminhos (Duveen, 1994).

Abreu, Bishop e Pompeu (no prelo) iniciam uma discussão sobre a influência da valorização do conhecimento matemático na vida diária e na escola. Observações e entrevistas com crianças portuguesas, em escolas rurais da ilha da Madeira, sugerem que: (a) o contexto da sala de aula e a atuação do professor reprimem o uso de formas de matemática "não escolares"; (b) as crenças das crianças sobre a "superioridade" da matemática da escola, associadas com um sentimento que a matemática praticada fora da escola é inadequada, coíbem a conexão destas matemáticas. Embora preliminares, estes dados mostram que crianças expostas a diferentes formas de matemática, além de terem acesso ao conhecimento específico, também aprendem o valor atribuído a cada uma. Para Bishop (1988) do ponto de vista da aprendizagem, a assimilação de formas específicas de representação matemática é inseparável da assimilação de valores inerentes às mesmas. Sendo assim, ele sugere caracterizar a aprendizagem da matemática como um processo de entrada em grupos culturais, denominado enculturação quando a criança está sendo induzida na matemática da cultura local, e aculturação quando a criança está sendo induzida na matemática de culturas diferentes da local.

Crianças aprendem que aqueles que são bem sucedidos na aprendizagem da matemática da escola têm acesso às profissões de status social superior, enquanto que os que fracassam permanecem nas atividades tradicionais, de status inferior. Desse ponto de vista, a aquisição e expressão de formas de conhecimento matemático estão ligadas a um processo de construção e expressão de identidades sociais. Ser bem sucedido na escola é também o caminho para ter acesso a grupos sociais de status superior. Se usarmos a teoria das identidades sociais de Tajfel (1978, 1981, 1982), a luta da criança pelo sucesso na escola pode ser descrita como a procura por uma identidade social positiva. Para Tajfel, a tendência humana é lutar por uma identidade social positiva. A forma como o indivíduo constrói uma identidade social positiva pode ser complexa. A princípio, pode consistir na procura de ganhar entrada nos grupos com status elevado na comunidade. A luta pelo sucesso na escola é um exemplo desta estratégia. Entretanto, experiências de fracasso podem levar a reavaliação do que é uma identidade social positiva. Ou seja, seguindo o exemplo da escola, crianças que continuamente experienciam fracasso na escola podem tentar adquirir uma identidade social positiva participando em outros grupos nos quais são bem sucedidas. Assim sendo, da perspectiva da criança em desenvolvimento, conectar ou

separar a matemática da vida com a da escola será um dilema de ordem cognitiva ou um dilema de identidades sociais?

Estudos recentes em outras áreas sugerem que a cognição não pode ser separada da formação de identidades sociais. Cook-Gumperz (1993) descreve as dificuldades de transição da linguagem oral para a escrita em termos de dilemas de identidade. Lloyd e Duveen (1990, 1992) mostram que explicações de ordem cognitiva não são suficientes para explicar o comportamento de crianças pequenas com relação à participação em grupos e brincadeiras de meninos e de meninas. É na construção de identidades sociais que Lloyd e Duveen encontram um quadro teórico para explicar por que meninas, que compartilham conhecimento sobre o que é feminino e masculino, comportam-se de forma diversa. Os dilemas da criança estariam ligados à forma como ela experimenta a sua participação nos diversos grupos. O estudo descrito em seguida proporciona dados empíricos que subsidiam o início de uma discussão sobre esse assunto na área de cognição matemática.

O Contexto do Estudo:

A Agricultura Canavieira

O contexto deste estudo foi a agricultura canavieira no Estado de Pernambuco. Um setor da agricultura no qual grande parte dos trabalhadores rurais, assim como os produtores de pequena escala, são analfabetos ou têm baixos níveis de escolaridade. Associado ao analfabetismo destes trabalhadores continua existindo o estigma da ignorância, o qual Paulo Freire (1972) contestou, na área de linguagem, justificando que eles têm acesso a formas de saber não aceitas pela escola. O mesmo parece se aplicar à área da matemática. Semelhantemente aos trabalhadores não ou semi-escolarizados em outras áreas da economia brasileira (Nunes & cols., 1993), os trabalhadores da cultura da cana-de-açúcar usam formas de conhecimento matemático ignoradas pela instituição escolar. Estas formas de matemática peculiares à cultura da cana-de-açúcar, e distintas das ensinadas na escola, foram documentadas em um estudo etnográfico com pequenos e médios agricultores do município de Igarassu, Zona Litoral, Norte do Estado de Pernambuco (Abreu, 1988, 1991; Abreu & Carraher, 1989).

Um dos exemplos da matemática dos agricultores descritos por Abreu (1988) está relacionado ao uso de medidas. O saber como utilizar medidas ocupa um lugar importante na vida dos agricultores: a maioria de suas decisões relativas à cultura da cana-de-açúcar, sua fonte de subsistência, gira em torno de quantificações. O lucro é função de decisões acertadas sobre: quantidades de insumos a serem adquiridos e aplicados, contratação de trabalhadores rurais, dimensionamento das áreas para plantio, adubação, colheita, e outras atividades inerentes à cultura, cuja execução está relacionada com a utilização de medidas. As medidas fundamentais adotadas pelos agricultores de cana-de-açúcar na região são a braça, o cubo e a conta. A braça é uma unidade de medida linear, equivalente no sistema métrico a aproximadamente

2,20m. O termo braça também é utilizado para nomear o objeto físico usado como instrumento de medição, que se trata de uma vara de forma fina, de aproximadamente 2,20m de comprimento, sem qualquer marca de subdivisão. O cubo é uma unidade de medida de área, sendo definido como um quadrado com uma braça de cada lado. Os agricultores o descrevem como um "quadro de terra" com uma braça de cada lado. A conta é uma área quadrada de 10 braças de cada lado, equivalente a 100 cubos, correspondendo, portanto, a aproximadamente um vigésimo do hectare. Teoricamente, a conta tem apenas uma medida padrão, mas conforme as condições das tarefas, uma medida alternativa pode ser adotada, geralmente diminuindo o tamanho. Isto acontece na atribuição das tarefas aos trabalhadores; por exemplo, na linguagem dos agricultores, quando o "mato é ruim", o que significa uma área muito infestada por plantas daninhas para capinar, o tamanho da conta pode ser reduzido. Assim, a conta de 100 cubos pode ser reduzida para 60, 70 ou 80 cubos. Quando isso ocorre a remuneração por conta é mantida fixa, isto é, o valor que os trabalhadores recebem para efetuar uma tarefa em uma conta é sempre o mesmo, para determinada época, mas a área dessa conta pode variar em função do grau de dificuldade para a execução do trabalho. Os agricultores foram unânimes em afirmar que aprenderam sobre medidas no trabalho. Um deles descreveu sua aprendizagem da seguinte maneira: "Isto aqui eu aprendi quebrando a cabeça no meio do mato". Técnicos que atuam no setor canavieira, que freqüentaram escolas de agronomia, quando consultados sobre este assunto, informaram também que só tiveram acesso a essas medidas pelo contato com agricultores e trabalhadores no campo.

Esse contexto apresentou os ingredientes fundamentais para explorar a relação entre a matemática da vida e da escola. Primeiro, estava documentado o uso de uma matemática distinta daquela ensinada nas escolas locais. Segundo, também era evidente que o saber dos canavieiros era visto com muito pouco apreço em relação ao da escola. Terceiro, as escolas nas comunidades rurais pobres do Nordeste apresentam altos índices de repetência e evasão, e apenas uma percentagem mínima de sucesso (Gatti, 1989). Esta situação permitiu-nos questionar como crianças desta comunidade, potencialmente expostas às duas matemáticas, experienciavam a relação entre a matemática da vida e a da escola. E, também, se havia qualquer tipo de ligação entre a forma como a criança lidava com as duas matemáticas e o sucesso ou fracasso na escola.

Metodologia

A pesquisa consistiu em um estudo de casos de crianças e adolescentes da escola pública da comunidade canavieira (para simplificação da redação neste texto referimo-nos a todos como crianças). Como abordagem metodológica, seguimos uma orientação etnográfica com base no pressuposto que o raciocínio matemático precisa ser estudado no contexto das práticas culturais que lhe imprimem significado (Geertz, 1983; Scribner, 1984; Eisenhart, 1988).

Sujeitos

Participaram do estudo alunos de três terceiras, uma quinta e uma sexta séries, de duas escolas do primeiro grau em uma das vilas da comunidade canavieira estudada por Abreu (1988). Para selecionar alunos representando extremos em termos de sucesso e fracasso na matemática da escola: (1) foi solicitada ao professor de cada série uma lista dos alunos divididos em três categorias conforme o desempenho em matemática: melhores alunos, alunos médios e piores alunos; (2) dessa lista, o pesquisador selecionou, como participantes, alunos classificados pelo professor no grupo de melhores alunos e no grupo dos piores alunos. A precariedade dos registros escolares não permitiu que a informação do professor fosse conferida, por exemplo, em relação às notas obtidas pelo aluno no ano anterior. A Tabela 1 apresenta a distribuição dos alunos, os casos estudados, de acordo com grau de escolaridade, sexo e nível de desempenho (bom = aluno classificado pelo professor entre os melhores da série; mau = aluno classificado pelo professor entre os piores da série). Todos os vinte alunos considerados como casos estudados participaram de todas as etapas da pesquisa, duas entrevistas individuais e um trabalho de grupo. Entretanto, outros 41 alunos das mesmas séries participaram de etapas isoladas da pesquisa, por exemplo, em tarefas de grupo, perfazendo um total de 61 participantes. A faixa etária dos alunos variou de 8 a 16 anos de idade.

Tabela 1 - Distribuição dos sujeitos conforme grau de escolaridade, sexo e desempenho na escola

Grau de Escolaridade	Masculino		Feminino		Total
	Bom	Mau	Bom	Mau	
3ª série (a)	1	1	1	1	4
série (b)	1	1	1	1	4
série (c)	1	1	1	1	4
5ª série	1	1	1	2	5
6ª série	-	-	1	2	3
Total	4	4	5	7	20

Procedimento de coleta de dados

Entrevistas clínicas com as crianças, individualmente e em grupos, consistiram na estratégia principal para a coleta de dados. Observações em sala de aula, video-tapes de aulas de matemática e entrevistas com professores complementaram as informações obtidas das crianças. As entrevistas foram realizadas nas escolas e audio-gravadas com permissão dos participantes.

Cada sujeito participou: de uma primeira entrevista individual; de um trabalho de grupo com colegas da mesma série, sexo, e nível de desempenho na matemática da escola; e de uma segunda entrevista individual. Todas as entrevistas foram realizadas pelo mesmo pesquisador, na escolada criança, em três dias separados. Como materiais foram utilizados questionários e tarefas semi-estruturadas com os seguintes

objetivos: (a) esclarecer qual a participação da criança e sua família na agricultura da cana-de-açúcar; (b) investigar o conhecimento da criança sobre a matemática da vida diária, por exemplo, o conhecimento sobre as medidas usadas na cultura da cana-de-açúcar; (c) investigar as crenças da criança sobre o uso da matemática em diversas práticas sociais, tal como na feira e na agricultura.

Resultados e Discussão

Três conjuntos de dados são analisados em seguida. São eles relativos: ao contexto da sala de aula nas escolas da comunidade canavieira; ao envolvimento das crianças na matemática da agricultura da cana-de-açúcar; e às crenças das crianças sobre a matemática na vida diária e na escola.

O contexto da sala de aula

As observações em sala de aula e entrevistas com os professores das séries selecionadas revelaram o seguinte:

- a. O ensino da matemática na escola era primordialmente baseado em livros textos, elaborados no Sul do país, e sem conexão alguma com os usos da matemática na vida diária da comunidade. De fato, as programações dos professores eram cópias dos índices dos livros textos.
- b. O padrão de interação social na escola era unidirecional, com o professor transmitindo o saber escolar para os alunos.
- c. O único sistema legítimo para avaliação dos alunos na escola era o escrito. A competência na matemática oral, predominante fora da escola, era ignorada.
- d. O conhecimento que as crianças traziam da vida diária não era tomado em consideração.
- e. Os professores que nasceram na comunidade canavieira, e nesta ensinavam há vários anos, negaram qualquer tipo de relação com os trabalhadores da cana e conhecimento sobre a matemática usada na agricultura.

Certamente não podemos culpar os professores por esta situação. Eles agem como mediadores da cultura escolar. Está claro, para eles, que a maior parte das crianças de famílias canavieiras tem vergonha da profissão dos pais. Eles também sabem que o sonho destas crianças é conseguir uma outra profissão. Sendo assim, com raras exceções, os professores não vêm relevância alguma em abordar qualquer assunto ligado à cultura da cana-de-açúcar na escola. Conseqüentemente, as crianças que freqüentam essas escolas são expostas a uma situação que exige uso da matemática de forma situada. Quando estão na escola, elas têm que usar a matemática da escola. Mas, será que esta é a única mensagem implícita nas práticas pedagógicas descritas acima? Caso fosse, o resultado seria uma criança que aprenderia a usar cada forma de matemática em cada contexto. Não parece ser este o caso pois, nesta comunidade, a maior parte das crianças fracassa na escola. Uma interpretação alternativa da mensagem implícita nessas práticas pedagógicas é que formas de matemática ensinadas na escola são superiores às praticadas fora

da escola. Em suma, a escola (1) não procura estabelecer pontes entre o que a criança aprende na vida diária, e o que é ensinado na escola, favorecendo o uso da matemática de forma situada; (2) ao ignorar a matemática da vida diária reforça a crença na superioridade da matemática da escola, contribuindo para uma relação disruptiva. Dessa forma, o uso da matemática de forma situada pode refletir a adoção de uma identidade social imposta pela cultura escolar. Se a criança ambiciona fazer parte do grupo social de pessoas "educadas", deverá se distanciar das formas de saber das "não educadas" ou dos "analfabetos". Entretanto, todas as crianças proviham da mesma comunidade e iam às mesmas escolas. Então, como explicar diferentes desempenhos na escola? Os resultados das entrevistas com as crianças descrevem a seguir ajudam a compreensão desta questão.

Envolvimento das crianças na matemática da agricultura da cana-de-açúcar

O fato de as crianças pertencerem à comunidade canavieira não permitia concluir que elas eram diretamente expostas à matemática usada na cultura da cana-de-açúcar. Duas perguntas necessitavam esclarecimento: (1) Qual o grau de exposição de cada criança à matemática da cultura cana-de-açúcar? (2) Qual o conhecimento de cada criança acerca da matemática usada na cultura da cana-de-açúcar? Procurando responder estas indagações, primeiramente, entrevistamos cada criança acerca das ocupações dos seus pais. Em seguida, perguntamos se ela comumente ajudava os pais. Caso a resposta fosse positiva, a criança era solicitada a descrever no que consistiam as atividades.

Com relação à exposição às atividades da agricultura da cana-de-açúcar, entre os sujeitos, três grupos distintos emergiram, conforme a Tabela 2.

O conhecimento da criança sobre a matemática usada na cultura da cana-de-açúcar foi investigado na segunda entrevista. Perguntamos então às crianças sobre medidas e métodos de pagamento da mão-de-obra empregada no corte da cana (roteiro em Anexo A). Referências espontâneas da criança à matemática da cana-de-açúcar, que porventura ocorreram na primeira entrevista e no trabalho de grupo, também foram consideradas.

Tabela 2 - Distribuição dos sujeitos em função da participação na cultura da cana-de-açúcar

	Participação na cultura da cana-de-açúcar	Desempenho na escola	
		bom	mau
I.	Nem a criança ou sua família trabalhavam diretamente na agricultura da cana-de-açúcar	3	1
II.	O chefe da família (pai, mãe ou responsável) trabalhava na agricultura da cana-de-açúcar, mas a criança não costumava ser envolvida nessa atividade	5	4
III.	A criança tinha experiência direta de trabalho na cana-de-açúcar, ajudando um parente, ou como mão de obra temporária nas épocas da safra	1	6

A Tabela 3 apresenta a distribuição das crianças que demonstraram conhecimento sobre a matemática da cana-de-açúcar. Observamos que o número de crianças que tinha conhecimento sobre a matemática da cana-de-açúcar aumenta com o grau de exposição à atividade. Contudo, o conhecimento destas crianças ainda é superficial se comparado com o dos agricultores entrevistados por Abreu (1988).

Verificamos, por exemplo, que nenhuma das crianças soube explicar o que era um cubo. A hipótese de que o nível de conhecimento aumenta com o grau de participação na atividade também foi confirmada em entrevistas paralelas realizadas com cinco rapazes trabalhadores da cultura da cana-de-açúcar. Todos eram estudantes em classes noturnas que condensavam em dois anos os estudos da primeira à quarta série. Qualquer um deles soube explicar a relação entre braça, cubo e conta.

Quanto à relação entre desempenho na escola e conhecimento da matemática da cana-de-açúcar, apenas 3/9 dos bons alunos, comparados com 10/11 dos maus alunos, sabiam algo sobre pelo menos um dos tópicos referidos acima. Em resumo, os resultados primeiramente evidenciaram diversidade entre crianças que pareciam provir de uma cultura homogênea. Em segundo lugar, sugerem um divórcio entre desempenho na escola e vida diária. A maior parte das crianças bem sucedidas na escola sabia pouca matemática da vida diária, enquanto aquelas com dificuldades na escola mostraram mais conhecimento da matemática da vida diária. O aspecto de maior destaque é que, aparentemente, as crianças quando se especializam em uma das matemáticas tendem a excluir a outra. Passamos, em seguida, à análise das crenças das crianças sobre a matemática, buscando entender por que o conhecimento de uma matemática, em geral, exclui a outra.

As crenças das crianças sobre a matemática

Uma suposição central deste estudo foi que crianças expostas a diferentes matemáticas, além de aprenderem diferentes representações, aprendem a valorização de cada uma dessas matemáticas na comunidade em que vivem. Supôs-se também que essa valorização se expressa nas crenças sobre a matemática da vida diária e a da escola. A investigação

Tabela 3 - Distribuição dos sujeitos que mostraram conhecimento da matemática da cana-de-açúcar em função do grau de exposição à atividade (n = 20)

Conhecimento	Grau de exposição ao trabalho na cana-de-açúcar		
	Nem criança ou família trabalham (n=4)	Família trabalha (n=9)	Criança trabalha (n=7)
De pelo menos um dos tópicos listados abaixo	1 (25%)	5 (56%)	7 (100%)
Tópicos específicos			
I. Braça	1	4	7
II. Conta	1	1	5
III. Cubo	0	0	0
IV. Pagamento	1	4	7

sobre crenças foi conduzida na segunda parte da primeira entrevista individual. Vinte e seis crianças participaram desta etapa, incluindo os 20 sujeitos, e outros 6 inicialmente também selecionados mas que, devido a faltas à escola, não completaram as outras etapas. A coleta de dados consistiu de entrevistas clínicas (Piaget, 1929; Carraher & cols., 1988) nas quais as crianças foram solicitadas a realizar tarefas que objetivaram investigar suas crenças sobre a matemática. As tarefas foram baseadas no uso de figuras ou fotografias com pessoas envolvidas em quatro tipos de atividades: agricultura, escola, escritório e mercado. Em um primeiro momento, a criança era solicitada a classificar as figuras em grupos ou a descrever as figuras. Por exemplo, separar as figuras colocando em um grupo aquelas em que as pessoas usam matemática, e em outro grupo as que não usam matemática. Depois, o entrevistador solicitava justificativas e questionava a criança procurando entender a origem das crenças manifestadas (o Anexo B lista alguns exemplos destas tarefas e questões).

A Tabela 4 mostra os resultados da tarefa de classificação de figuras de acordo com o uso da matemática. Verifica-se que 95% das crianças acreditam que pessoas trabalhando em escritórios usam matemática. Porém, apenas 28% das crianças acreditam que canavieiros usam matemática. Podemos especular que a matemática está escondida ou embutida nas atividades da cana-de-açúcar de tal forma que a criança não a identifica como matemática. Se é uma dificuldade deste tipo, como se explica que as mesmas crianças identificam usos da matemática no mercado (78%) e na escola (71%), incluindo no jogo de crianças?

As justificativas destas crianças mostram que a negação do uso da matemática no trabalho com a cana-de-açúcar resulta da desvalorização social desta profissão. Isto pode ser observado nas seguintes transcrições:

Tabela 4 - Classificação das figuras de acordo com o uso da matemática, considerando os sujeitos que escolheram as figuras como situações em que as pessoas usam matemática (n = 26)

Descrição da Figura	Sujeitos	
	Frequência	%
Agricultura	Frequência	%
a. Um homem cortando cana	8	(31%)
b. Um homem cortando cana	8	(31%)
c. Um homem cortando cana	8	(31%)
d. Um homem plantando cana	6	(23%)
d. Um homem operando um trator	média 7,75	(28%)
Escola		
e. Uma menina medindo	18	(69%)
f. Crianças brincando de amarelinha	17	(65%)
g. Crianças na sala de aula	20	(77%)
	média 18,33	(71%)
Escritório		
h. Uma mulher em um escritório	25	(96%)
i. Um homem em um escritório	25	(96%)
j. Um homem operando um computador	24	(92%)
	média 24,66	(95%)
Mercado		
l. Uma mulher comprando frutas na feira	22	(85%)
m. Uma mulher comprando queijo na venda	20	(77%)
n. Um rapaz pesando farinha na venda	19	(73%)
	média 20,33	(78%)

Exemplo 1: Valdo, 12 anos, 3ª série, pai cortador de cana; e ele também já trabalhou na safra.

Entrevistador: Por que você achou que nestas [figuras] aqui, todas ligadas à cana-de-açúcar as pessoas não precisam usar matemática?

Valdo: Porque o trabalho não precisa.

Entrevistador: E estas pessoas aqui [as outras figuras] que você disse que precisavam da matemática, onde é que você acha que elas aprenderam?

Valdo: Na escola.

Entrevistador: E este rapaz que tá pesando farinha?

Valdo: Na escola.

Entrevistador: E estas pessoas que tão vendendo fruta?

Valdo: Na escola. Estes aqui [as quatro figuras com canavieiros] são os que não estudaram.

Exemplo 2: Severina, 14 anos, 5ª série, filha de um pequeno agricultor e cortador de cana. Ela trabalha na produção de mandioca, e também tem experiência na safra da cana.

Entrevistador: E esse homem trabalhando no trator?

Severina: Também não sabe. Não tem trabalho. Trabalha na cana.

Entrevistador: E será que tem alguém nessas figuras que nunca foi à escola?

Severina: Sim, este aqui. Porque eu acho, que se fosse ao colégio, não tava aí trabalhando de cambiteiro.

Entrevistador: Mais alguém?

Severina: Estes [homem cortando cana e outro plantando cana].

Entrevistador: Porquê?

Severina: Do mesmo jeito. Se tivesse estudado não tava aí trabalhando nesse lugar. Esse é um exemplo pra quem não foi ao colégio, como meu pai.

As entrevistas acima sugerem que a natureza do trabalho na cana-de-açúcar foi o principal determinante no julgamento das crianças. Trabalho na cana tem um status tão baixo, que Severina referiu-se ao tratorista como alguém que não tem trabalho. Trabalhar na cana é tão aviltante que não merece ser chamado de trabalho. Valdo espontaneamente fez referência aos canavieiros como aqueles que não estudaram. A crença que os trabalhadores da cana fracassaram ou nunca frequentaram a escola, enquanto que trabalhadores de escritório foram bem sucedidos na escola, é compartilhada pelas outras crianças, conforme podemos observar na Tabela 5. Solicitadas a escolher entre as 13 figuras descritas na tabela 4, quem poderia ter sido melhor aluno e pior aluno em matemática na escola, 21 crianças (81%) escolheram o melhor aluno entre uma das figuras de pessoas no escritório, 19 crianças (73%) escolheram o pior aluno entre uma das figuras com canavieiros. Este contraste foi confirmado na escolha de quem nunca teria ido à escola: nenhuma das crianças apontou figuras de pessoas trabalhando em escritórios, porém 20 crianças (77%) apontaram figuras de canavieiros.

Estes resultados sugerem a existência de um problema complexo. Crianças que demonstraram conhecimento sobre usos da matemática na cana-de-açúcar negaram que esta fosse uma atividade em que as pessoas usavam matemática.

Tabela 5 - Escolhas da pessoa que poderia ter sido melhor aluno; pior aluno; ou nunca ter ido à escola (n = 26)

Atividade	O melhor	O pior	Nunca foi à escola
Agricultura	00	19	20
Escola	02	03	00
Escritório	21	00	00
Mercado	03	03	02
Não Sabe	00	01	04

Esta contradição também foi evidenciada no diálogo sobre a seguinte situação:

Muitas destas pessoas, que trabalham na cana-de-açúcar nunca foram à escola, mesmo assim elas podem fazer contas muito bem feitas. Você acha que isso é possível? Por que?

Dezenove crianças (73%) não hesitaram em afirmar que independentemente da escolaridade trabalhadores canavieiros sabiam fazer contas. As mesmas crianças que classificaram as figuras da agricultura como atividades nas quais a matemática não era usada, sabiam da Capacidade dos agricultores para resolver contas, como podemos observar nas seguintes entrevistas:

Exemplo 1: Manoel, 8 anos, 3a série, de uma das famílias que não trabalhavam na agricultura.

Entrevistador: Você disse que estas pessoas que trabalham na cana não foram à escola ...

Manoel: Não sabe fazer contas, porque não foi à escola.

Entrevistador: Mas eu já vi gente que trabalha na cana fazer contas. Será que é possível?

Manoel: Eu já vi também. Mas, fazendo conta de quantos quilos de cana, quantas canas tem.

Entrevistador: Sim...

Manoel: Agora conta escolar não faz não.

Exemplo 2: Severina, que conforme observamos no extrato anterior negou veemente que canavieiros soubessem matemática devido à natureza do trabalho.

Entrevistador: Você disse que as pessoas que trabalham na agricultura têm pouco estudo. Mas, tem gente que trabalha na agricultura, tem pouco estudo, mas faz contas direitinho.

Severina: Faz. Mas eu acho que faz conta por cabeça, como o meu pai. Mas, na mão no lápis ele não faz não.

Tanto Manoel como Severina diferenciam entre a matemática da escola daquela usada na cana. Contudo, não se trata de reconhecimento de diferenças, mas um julgamento de valor no qual a matemática da escola é tratada como saber e a da cana como não saber. Um dos professores de uma das séries revelou uma crença muito similar à das crianças. Referindo-se aos trabalhadores canavieiros, ele disse que a maioria deles usa matemática na prática (atividades da cana), mas que na teoria eles não sabem fazer nada. Por teoria, este professor se referia à matemática escrita da escola. Esta análise revelou uma relação disruptiva entre as duas formas

de saber na comunidade estudada. Crianças, filhas de trabalhadores canavieiros, sabiam que seus pais resolvem contas corretamente, mas ao mesmo tempo acham que os métodos que eles usam não são legítimos.

Conclusões

Diversidade, decorrente de uma participação diferenciada nas práticas da comunidade, e interrupção, ocasionada por diferente status social das práticas, são dois fenômenos claramente ilustrados no estudo e até o presente não investigados nos estudos de cognição e cultura (veja por exemplo os comentários de Lave, 1988; Scribner, 1985; Wertsch, 1991). De fato, são fenômenos de natureza social, e a ênfase dos estudos em cognição e cultura tem sido na matemática enquanto um bem cultural. Contudo, essa dissociação entre o cultural e o social é de caráter teórico. Como vimos, as crianças não dissociam a matemática da cana-de-açúcar do status social do grupo que a utiliza, e o mesmo se aplica à da escola.

Com base nos resultados apresentados, gostaríamos de argumentar, primeiramente, que diferentes matemáticas são representações sociais (Moscovici, 1981). Enquanto representações sociais, elas envolvem tanto os sistemas culturais de representação matemática, como os valores que os grupos sociais atribuem a esses sistemas. Relações sociais entre grupos podem determinar a legitimidade e o status do conhecimento que, por sua vez, parecem influenciar a aprendizagem e usos desse conhecimento. Em segundo lugar, gostaríamos de ressaltar que o comumente descrito como cognição situada reflete nível de participação do indivíduo em diferentes grupos sociais. Nessa perspectiva, parece mais apropriado referir-se ao uso situado de diferentes matemáticas como decorrente ou como um produto da construção de identidades sociais. Nos extractos de entrevistas apresentados ao longo do texto ficou claro que o maior conflito para a criança, em relação à matemática da cana, está ligado ao status. Em suma, conectar diferentes matemáticas, usar cada forma em seu contexto, ou abandonar certas formas em detrimento de outras, não parece ser uma questão exclusiva do funcionamento cognitivo, mas depende de posições assumidas em relação às mesmas.

Para dar continuidade a esta proposta teórica será necessário explorar novas questões relacionadas com os fenômenos de diversidade e interrupção. Por exemplo, quais as origens destes fenômenos? Será que as diferenças na participação em atividades de vida diária já existiam quando as crianças entraram na escola? As crianças trazem consigo as crenças sobre o status diferente da matemática da cana e da escola, ou as adquirem em consequência da escolaridade? Quais as dinâmicas ou influências significativas na criança de pais e professores? Quais as expressões, ou seja, será que existem diferenças associadas à forma como diferentes comunidades valorizam a matemática da vida diária e da escola?

Referências

- Abreu, G. de. (1988). O uso da matemática na agricultura: o caso dos produtores de cana-de-açúcar. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Abreu, G. de. (1991). Psicologia no trabalho, um enfoque cognitivo: o uso da matemática por agricultores de cana-de-açúcar. *Psicologia, Teoria e Pesquisa*, 7, 163-177.
- Abreu, G. de. (1993). The relationship between home and school mathematics in a farming community in rural Brazil. Tese de Doutorado, Universidade de Cambridge, Cambridge, Inglaterra.
- Abreu, G. de. (1995). Understanding how children experience the relationship between home and school mathematics. *Mind, Culture and Activity: An International Journal*, 2, 119-142.
- Abreu, G. de, Bishop, A.J. & Pompeu, G. (no prelo). What children and teachers count as mathematics. Em P. Bryant & T. Nunes (Orgs.), *How do children learn mathematics*, Brighton: Lawrence Erlbaum.
- Abreu, G. de & Carraher, D.W. (1989). The mathematics of Brazilian sugar-cane farmers. Em C. Keitel, P. Damerow, A. Bishop & P. Gerdes (Orgs.), *Mathematics, education, and society* (pp. 68-70). Paris: UNESCO.
- Bishop, A.J. (1988). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.
- Brenner, M.E. (1985). The practice of arithmetic in Liberian schools. *Anthropology and Education Quarterly*, 16, 177-186.
- Brenner, M.E. (1991). Knowledge and situated cognition: Children's knowledge of money in stores and in school. Trabalho apresentado na XV International Conference for the Psychology of Mathematics Education, Assisi, Itália.
- Carraher, D.W. (1991). Mathematics learned in and out of school: A selective review of studies from Brazil. Em M. Harris (Org.), *School mathematics and work* (pp. 169-201). London: The Falmer Press.
- Carraher, T.N. (1986). From drawings to buildings: Working with mathematical scales. *International Journal of Behavioral Development*, 9, 527-544.
- Carraher, T.N., Carraher, D.W. & Schliemann, A.D. (1985). Mathematics in the streets and in schools. *British Journal of Developmental Psychology*, 3, 21-29.
- Carraher, T.N., Carraher, D.W. & Schliemann, A.D. (1988). Na vida, dez; na escola zero - os contextos culturais da aprendizagem da matemática. São Paulo: Cortez.
- Cook-Gumperz, J. (1993). Dilemmas of identity: Oral and written literacies in the making of a basic writing student. *Anthropology and Education Quarterly*, 24, 336-356.
- De la Rocha, O. (1986). Problems of sense and problems of scale: An ethnographic study of arithmetic in everyday life. Tese de Doutorado, Universidade da Califórnia, Irvine.
- Duveen, G. (1994). Crianças enquanto atores sociais: as representações sociais em desenvolvimento. Em P. Guaraschi & S. Jovchelovitch (Orgs.), *Textos sobre representações sociais* (pp. 261-293). Brasil: Vozes
- Eisenhart, M. A. (1988). The ethnographic research tradition and mathematics education research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19 (2), 99-114.
- Freire, P. (1972). *Pedagogy of the oppressed*. Harmondsworth: Penguin Books.
- Gatti, B. A. (1989). Democratização do ensino: uma reflexão sobre a realidade atual. Em Aberto, (Ano 8, n. 44), 3-8.
- Gay, J. & Cole, M. (1967). *The new mathematics and an old culture*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Geertz, C. (1983). *Local knowledge*. New York: Basic Books.
- Greeno, J. G. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22 (3), 170-218.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lave, J. (1990). The culture of acquisition and the practice of understanding. Em J.W. Stigler, R.A. Shweder & G. Herdt (Orgs.), *Cultural psychology: Essays on comparative human development* (pp. 309-327). Cambridge: Cambridge University Press.
- Lloyd, B. & Duveen, G. (1990). A semiotic analysis of the development of social representations of gender. Em G. Duveen & B. Lloyd (Orgs.), *Social representations and the development of knowledge* (pp. 27-46). Cambridge: Cambridge University Press.
- Lloyd, B. & Duveen, G. (1992). Gender identities and education: The impact of starting school. London: Harvester Wheatsheaf.
- Moscovici, S. (1981). On social representations. Em J.F. Forgas (Org.), *Social cognition* (pp. 181-209). London: Academic Press.
- Murtaugh, M. (1985). The practice of arithmetic by American grocery shoppers. *Anthropology and Education Quarterly*, 16, 186-192.
- Nunes, T. (1992). Cognitive invariants and cultural variation in mathematical concepts. *International Journal of Behavioral Development*, 75, 433-453.
- Nunes, T. (no prelo). The socio-cultural context of mathematical thinking: Research findings and educational implications. Em A.J. Bishop, K. Hart, S. Lerman & T. Nunes (Orgs.), *Significant influences on children's learning of mathematics*. Paris: UNESCO.
- Nunes, T., Schliemann, A. & Carraher, D. (1993). *Street mathematics and school mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Piaget, J. (1929). *The child's conception of the world*. London: Routledge.
- Säljö, R. & Wyndhamn, J. (1990). Problem-solving, academic performance and situated reasoning. A study of joint cognitive activity in the formal setting. *British Journal of Educational Psychology*, 60, 245-254.

- Saxe, G.B. (1982). Culture and the development of numerical cognition: Studies among the Oksapmin of Papua New Guinea. Em C.G. Brainerd (Org.), Children's logical and mathematical cognition (pp. 157-176). New York: Springer-Verlag.
- Saxe, G.B. (1990). Culture and cognitive development: Studies in mathematics understanding. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schliemann, A.D. (1984). Schooling versus practice in problem solving: A study on mathematics among carpenters and carpenters apprentices. Proceedings of International Congress on Mathematical Education, 5, 92-95.
- Schliemann, A.D. & Nunes, T. (1990). A situated schema of proportionality. British Journal of Developmental Psychology, 8, 259-269.
- Scribner, S. (1984). Studying working intelligence. Em B. Rogoff & J. Lave (Orgs.), Everyday cognition: Its development in social context (pp. 9-40). Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Scribner, S. (1985). Vygotsky's uses of history. Em J.V. Wertsch (Org.), Culture, communication and cognition: Vygotskian perspectives (pp. 119-145). Cambridge: Cambridge University Press.
- Scribner, S. & Cole, M. (1981) The psychology of literacy. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Tajfel, H. (Org.). (1978). Differentiation between social groups: Studies in social psychology of intergroup relations (European Monographs in Social Psychology, 14). London: Academic Press.
- Tajfel, H. (1981). Human groups and social categories. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tajfel, H. (1982). Social identity and intergroup relations. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wertsch, J. (1991). Voices of the mind. London: Harvester Wheatsheaf.

Anexo A

Roteiro para investigação do conhecimento das crianças sobre a matemática da cana-de-açúcar

- I. Conhecimento sobre a medida de comprimento - braça
 - Mostrar uma foto de uma pessoa segurando uma braça e fazer as seguintes perguntas:
 - Você conhece este objeto?
 - Para que serve?
 - Você sabe quantos metros mede?
 - Você já viu alguém usando? Quem?
 - Se você fosse medir um pedaço de terra com esta vara como faria?
- II. Conhecimento sobre a medidas de área - conta
 - Os agricultores disseram que adubam por conta. Você sabe o que é uma conta?
- III. Conhecimento sobre a medidas de área - cubo
 - Eles também disseram que pagam a limpa do terreno por conta. Quando o mato é difícil ou ruim eles usam uma conta de 80 cubos. Você sabe o que eles querem dizer com isso?
- IV. Conhecimento sobre métodos de pagamento da mão-de-obra empregada no corte da cana
 - Mostrar uma foto de uma pessoa ao lado dos feixes de cana, e perguntar:
 - Ela cortou esta cana durante o dia, agora ela quer saber o quanto ganhou? Como ela pode saber?
 - Como é que os agricultores fazem?
 - Tem outro jeito de saber? (Por exemplo, se a criança se refere a métodos de peso nas perguntas anteriores, especular sobre o método de medição por área trabalhada).

Anexo B

Roteiro com exemplos de tarefas e questões usado para investigação das crenças das crianças sobre a matemática

O entrevistador expõe sobre uma mesa 13 figuras com pessoas envolvidas em diferentes atividades (escritório, escola, mercado e agricultura) e apresenta à criança as seguintes tarefas:

- I. Classificação de figuras de acordo com o uso da matemática
 - Daria para você separar estas figuras, colocando neste lado da mesa aquelas onde você acha que as pessoas usam matemática, e do outro lado onde você acha que não usam?
 - Por que as pessoas usam matemática nestas situações?
 - Por que não precisam usar matemática nestas situações?
 - Para cada figura:
 - O que a pessoa está fazendo?
 - Precisa usar matemática?
 - Que tipo?
 - Onde é que a pessoa aprendeu essa matemática?
- II. Relação entre desempenho na matemática da escola e profissão
 - Escolha nessas figuras quem você acha que foi o melhor aluno em matemática na escola. Por quê?
 - E o pior? Por quê?
 - Pode ter alguém que nunca foi a escola? Por quê?
- III. Relação entre escolaridade e habilidade de usar matemática na agricultura
 - Muitas destas pessoas, que trabalham na cana-de-açúcar nunca foram à escola, mesmo assim elas podem fazer contas muito bem feitas. Você acha que isso é possível? Por quê?

Recebido em 04.10.1994
 Primeira decisão editorial em 09.05.1995
 Versão final em 01.06.1995
 Aceito em 20.06.1995