

VINTE CINCO AÑOS  
DE ESTUDOS HISTÓRICO-ETNOMATEMÁTICOS  
NA ÁFRICA AO SUL DO SAHARA

PAULUS GERDES

RESUMEN

*Este trabajo expone el desarrollo de los estudios histórico-etnomatemáticos en el África subsahariana a lo largo del último cuarto del siglo, presentados por región geográfica —y país— desde el África Occidental hasta el África Austral.*

ABSTRACT

*This paper presents the development of historical, ethno mathematical studies in sub-Saharan Africa throughout the last quarter of the 20th century, in the different regions from Western Africa to Southern Africa.*

Palabras Clave: Historiografía, Etnomatemática, África, Siglo XX.

No âmbito do 25º aniversário da *Revista Espanhola da História da Ciência LLULL*, o editor Mariano Hormigón teve a amabilidade de me convidar a contribuir para o número especial dedicado a esta efeméride com um artigo sobre 25 anos de estudos histórico-etnomatemáticos em África ao Sul do Sahara. Aceitando o convite honroso, aproveitei as informações recolhidas principalmente no contexto da Comissão para a História da Matemática em África, criada em 1986 pela União Africana de Matemática<sup>1</sup>. Estudos histórico-etnomatemáticos dedicam-se à história da matemática e à análise de ideias matemáticas em diversos contextos culturais.

A apresentação do tema pode ser, por exemplo, em ordem temporal, por tema ou por zona geográfica. Num resumo panorâmico [GERDES 1994a,

1992d] utilizei a apresentação por grandes temas tais como a numeração, a geometria, as conceitualizações de probabilidade, a adivinhação, os grafos e os jogos estratégicos. Desta vez, tratando-se duma actualização e complemento do resumo anterior, em que apenas em casos excepcionais devidamente justificados me referirei a estudos realizados antes de 1975, optei pela apresentação das actividades de investigação por zona geográfica e por país, descendo da África ocidental até à África austral. Embora as fronteiras herdadas do tempo colonial raras vezes respeitem as realidades histórico-culturais, a apresentação por região terá como vantagem dar uma melhor ideia, espero, do que se passa no terreno. Referir-me-ei tanto a pesquisas concluídas e publicadas como a investigações em curso, de que tenho conhecimento.

## África Ocidental

### *Benin*

Num Colóquio sobre Línguas Africanas e Filosofia (1985), Cyprien Gnanvo da Universidade Nacional de Benin apresentou o tema do ensino da matemática em línguas africanas através do exemplo dum curso de geometria na língua Fon. No simpósio sobre a Africanização do Saber, realizado durante o Congresso Mundial de Arqueologia (Cidade de Cabo, África do Sul, 1999) Gnanvo debateu a problemática do ensino da matemática em línguas africanas.

Na Universidade Nacional de Benin foi formado, em 1990, um grupo de estudo da história da matemática, coordenado por Jean-Pierre Ezin, antigo Reitor daquela universidade e antigo Ministro da Educação do Benin. Num dos livros sobre o saber endógeno, dirigido pelo filósofo Paulin Hountondji, antigo Ministro da Cultura, Victor Houndonougbo [1994] analisa práticas Fâ de adivinhação nas zonas do litoral do Benin do ponto de vista da teoria de probabilidades. Tchitchi Toussaint-Yaovi discute no mesmo livro a numeração tradicional na língua Àjá e as possibilidades para uma experimentação com a decimalização da mesma. Num estudo anterior Casimir Agbo [1969] apresenta uma análise dos numerais em várias línguas faladas no Benin, tais como Fon ou Fongbé, Mina (Ghen), Ghin (Ghinbe), e Nagot (Yoruba).

Donald Crowe [1975] analisa as simetrias em padrões antigos do Benin.

### *Costa de Marfim*

O Instituto de Pesquisa Matemática de Abidjan (IRMA), dirigido durante muitos anos por Saliou Touré (antigo Secretário-Geral da União Africana de Matemática e antigo Ministro do Ensino Superior e Investigação Científica), tem sido muito activo em estimular investigações no domínio da «matemática no contexto sócio-cultural africano». Salimata Doumbia [1984] do IRMA e os colegas dela estudam aspectos matemáticos de vários tipos de jogos tradicionais, desde os jogos de memória e de contagem (S. Doumbia, J. Garin & T. Nguyen), os jogos de cálculo «lokoto» e «abikou» (T. Nguyen), os jogos de quadrícula «awalé» (S. Doumbia), «tiouk-tiouk» (F. Carpentier & T. Nguyen), «dili» (T. Nguyen), «kpanê» e «kro konono kpanê» (S. Doumbia & T. Nguyen), até aos jogos de azar «kélio» (F. Carpentier & S. Doumbia) e «nigbé» (S. Doumbia). Em Doumbia e Pil [1992] aprofunda-se a análise dos jogos de caurim, «nigbé» (jogado pelos Alladian da Costa de Marfim), «ediprè» (Ebrié, Costa de Marfim), «tiatia» (Bambara, Mali), «koue» (Gourounsis, Burkina Faso), «kar» (Dogon, Mali), «tcha-tcha djirokémé» (Benin) e «kô» (Wès, Costa de Marfim). O livro mostra que as regras de alguns jogos como «nigbé» reflectem um conhecimento empírico das probabilidades envolvidas [cf. Doumbia, 1989, 1994a, 1994b, 1997a]. Vários outros estudos dedicam-se a diversos aspectos do jogo «awalé», um jogo de quadrícula do tipo «mancala», e de variantes do mesmo, como as descrições e análises de Deledicq e Popova [1977], Ballou [1978], Retschitzki [1988, 1990], e de Reysset e Pingaud [1995].

Gueyes Tro [1980] analisa os sistemas de numeração dos povos Akan (Anyi, Baoule, Aboure, Attie, Ebrie, Aladian), Bete, Dida, Dan, Gouro, Kroumen, Koulango, Djan (Lobi), Malinke (Dioula), Senoufo, Tagwana, e Wès, que têm por base vinte, dez, ou cinco, respectivamente, ou que são mistos das bases vinte e dez. Georges Niangoran-Bouah [1984, Vol. 1, p. 250-269] analisa a representação numérica nos pesos Akan para pesar ouro, destacando a existência de duas séries de valores monetários, uma com uma estrutura decimal e a outra com uma estrutura binária. Numa outra secção Niangoran-Bouah [1984, Vol. 1, p. 270-277] apresenta algumas figuras geométricas nos pesos [cf. Niangoran-Bouah, 1997]. Doumbia [1997b] dá exemplos de números figurativos pitagóricos na África ocidental.

Durante o ano de 2000, a Sociedade Marfinense de Matemática organizou várias palestras, entre as quais se destaca as proferidas por Saliou

Touré sobre a evolução da matemática desde as suas origens até hoje, e sobre a vida matemática na Costa de Marfim desde a Independência até aos nossos dias.

### *Ghana*

Anamauh-Mensah da Universidade de Cape Coast coordena um projecto de pesquisa sobre aspectos matemáticos de jogos e brinquedos tradicionais, tendo em vista a sua exploração na educação matemática. Arthur Powell (Universidade Rutgers, Newark NJ, EUA) e Oshon Temple [1999] mostram como o jogo *oware* da população Akan pode ser explorado no ensino da matemática. Dando exemplos do Ghana e da Nigéria, Lawrence Shirley [1996] mostra como práticas africanas de calendário e de medição do tempo podem ser usadas na sala de aula de matemática. Ascher [2002, Cap. 3] discute o calendário Akan.

O conhecido geodeto-astrónomo americano Benjamin Banneker (1731-1806) era de origem africana. O seu avô pertencia provavelmente à população Wolof e o pai vinha da área do actual Ghana e Nigéria. Esta herança cultural pode ter influenciado o pensamento matemático de Banneker [Eglash 1997a]. Fauvel & Gerdes [1990, 1992] analisam o percurso do escravo africano, um prodígio em cálculo mental, Thomas Fuller (1710-1790), deportado para a América em 1724.

Gerdes [1999, p. 20-25] dá exemplos da utilização da geometria pelos Ashanti (Ghana e Costa de Marfim), um dos povos Akan. Donald Crowe [1982] apresenta uma análise das simetrias das pipas da cidade antiga de Begho.

### *Guiné Conakry*

Sayon Oulare da Universidade de Conakry coordena um grupo de investigação sobre os sistemas de numeração dos principais grupos linguísticos.

### *Libéria*

Para além do estudo clássico de John Gay & Michael Cole [1967] sobre a aprendizagem da matemática no seio da população Kpelle, e o estudo de Gay & Welmers [1971] sobre a matemática e a lógica na língua Kpelle, não encontramos outras referências à Libéria.

## Mali

Pierre Lapousterle apresentou no terceiro Colóquio Magrebino sobre a História da Matemática (Alger, 1990) uma informação sobre os conteúdos de três manuscritos matemáticos, escritos em árabe, que pertencem à biblioteca Ahmad Baba em Timbuctu (Mali). Um dos três manuscritos, cuja caligrafia é típica para a África subsahariana, parece ter sido escrito por um matemático do Mali, de nome al-Arwani. Os outros dois contêm referências a matemáticos medievais do Magreb. Uma pesquisa sistemática em bibliotecas e arquivos levará, provavelmente, à descoberta de mais manuscritos matemáticos de cientistas islâmicos subsaharianos.

Dominique Vellard [1988] analisa processos cognitivos usados pela população Bambara ao resolver problemas de cálculo mental. Ron Eglash [1997b] realizou um trabalho de campo junto de adivinhos Bamana (ou Bambara), analisando os respectivos aspectos matemáticos. Compara o uso da recursão por parte dos adivinhos com a construção do conjunto de Cantor [cf. EGLASH 1999, 89-101].

Teresa Vergani [1999] analisa aspectos da numerologia na cultura Dogon [cf. KING 1997]. Na região habitada desde o século 16 pelos Dogon vivia antes a população Tellem. Gerdes [1999, p. 6-12] chama a atenção para algumas facetas geométricas dos têxteis Tellem dos séculos XI a XV.

## Nigéria

Ahmad Kani [1992] analisa a aritmética, *‘Ilm al-Hisab*, introduzida por sábios muçulmanos em Kanem-Borno no Norte de Nigéria a partir do século XI. Num outro estudo Kani [1986] discute a obra de Muhammed ibn Muhammed al Katsinawi sobre «quadrados mágicos» e padrões numerológicos [cf. Gwarzo 1967]. Muhammed ibn Muhammed, originário de Katsina (no norte da Nigéria actual) tinha sido aluno de Muhammed Alwali de Bagirmi. Ele foi em 1730, em peregrinação a Meca e faleceu, em 1741, no Cairo. Segundo um estudo de Sesiano [1994], um manuscrito de Al Katsinawi encontrado em Marrakesh (Marrocos) em 1990 apresenta de maneira muito clara os métodos clássicos islâmicos dos séculos XI e XII para a construção de quadrados mágicos e introduz o novo tipo de quadrados mágicos em que um quadradinho fica vazio.

O primeiro artigo de Kani [1992] está incluído num colectânea organizada por Gloria Thomas-Emeagwali [1992a] sobre ciência e tecnologia na história africana. Ela publicou duas outras colectâneas sobre o desenvolvimento histórico da ciência e da tecnologia na Nigéria [THOMAS-EMEAGWALI, 1992b, 1993] em que inclui capítulos sobre a medicina, a engenharia e a tecnologia de têxtil, de metais e de processamento de comida.

A Universidade Ahmadu Bello em Zaria tem sido um centro dinâmico na investigação sobre a herança matemática dos povos da Nigéria, inclusive a matemática usada na vida diária por crianças e adultos não-escolarizados, e o estudo das possibilidades de incorporar esse conhecimento na educação matemática. Por exemplo, podemos referir aos estudos de I. Enukooha sobre os Igbo, J. Adaaku sobre os Tiv, de F. Akin & I. Fapenle sobre a comunidade Aweri, de H. Anzenge e outros sobre algoritmos indígenas, de M. Gafai sobre o estado de Katsina, de A. Henry-Carmichael sobre os Nupe, de M. Musa sobre os Hausa, de Oladimeji sobre os Yoruba e de B. Tarbo sobre os Tiv e Idoma<sup>2</sup>. Nas décadas de 70 e 80 Lawrence Shirley coordenou esses projectos de pesquisa [cf. SHIRLEY, 1986]. Enukooha continuou a investigação na Universidade de Calabar, estudando a numeração e a geometria da tradição Efik-Ibibio.

Olowa Ojoade [1988] elaborou um trabalho sobre o número 3 na numerologia de vários povos nigerianos. Sam Ale [1989] apresenta exemplos de matemática oral usada pelas nómadas Fulani (Fulbe), desde alguns elementos de estatística à representação numérica. Ludwig Gerhardt [1987] estuda a transição da numeração duodecimal para a decimal em várias línguas do Plateau.

Marcia Ascher [2002, Cap. 1] analisa aspectos matemáticos da adivinhação Ifa praticada no seio da população Yoruba. Helen Verran [2001] reflecte sobre cultura e lógica, matemática e ciência em escolas primárias Yoruba. A. Odeleye [1977] analisa várias estratégias para jogar «ayo», uma variante de duas filas do jogo de tabuleiro conhecido pelo nome geral de «mancala»<sup>3</sup>.

Muhammad Bello, Vice-Reitor da Universidade Bayero em Kano, concluiu um estudo sobre o sistema indígena de numeração Hausa, tanto pré-Islâmico como pré-colonial. Jon Ukaegbu estuda aspectos matemáticos do

calendário Igbo. Nkechi Agwu da City University de New York analisa métodos de educação matemática nas culturas nigerianas.

### *Senegal*

Elimane Kane da Universidade Cheik Anta Diop em Dakar-Fann concluiu, em 1987, uma tese de doutoramento sobre os sistemas falados de numeração dos grupos atlântico-ocidentais e dos Mandé. Na tese analisa a numeração em vinte línguas faladas no Senegal e mostra que os sistemas falados de numeração, como o dos Mandé, são susceptíveis de reforma e de evolução. Desenvolve uma metodologia para a análise de sistemas de numeração que se adapta a especificidades das «culturas orais» [KANE 1987]. Nos anos 90 Kane foi o Ministro da Cultura.

Eglash, Diatta e Badiane [1994] analisam a estrutura fractal na cultura material Jola no sul de Senegal [cf. EGLASH 1999, p. 161-165]. No outro artigo Eglash [1995] analisa a presença de hexágonos concêntricos numa máscara Bassari do sudeste de Senegal [cf. Eglash 1999, p. 121], comparando-a com a utilização do número 6 noutros contextos culturais, como no cálculo de tempo e na adivinhação. Gerdes [2000b, p. 23-76] analisa aspectos geométricos de várias peneiras entrecruzadas por artesãos Bedik e Bassari.



### *Sierra Leoa*

Sawyer e Todd [1960] publicaram um artigo sobre o significado cultural dos números 3 e 4 no seio da população Mende. Em 1995, Konrad Tuchscherer concluiu uma tese de doutoramento sobre a tradição «kikakui» de escrita fonográfica da língua Mende. Enquanto os numerais escritos são decimais, os numerais falados são principalmente vigesimais. O livro infantil de Claudia Zaslavsky [1999] dá informação sobre a contagem pelos dedos dos Mende. Louise Crane [1982] apresenta alguma informação sobre aspectos matemáticos do jogo «kei.»

Relativamente a alguns países da África ocidental, como Guiné Bissau, Níger e Togo, não encontrei referências a estudos histórico-etnomatemáticos.

## África Central

### *Camarões*

George Njock da Universidade de Yaoundé 1 publicou em 1985 um artigo sobre matemática no contexto socio-cultural da África negra, em que salienta a urgência de se estudar a história da matemática em África, tomando em conta que o colonialismo e o neo-colonialismo negaram a existência da matemática na África Negra. Ele afirma que «Matemática pura é a arte de criar e imaginar. Neste sentido, a arte negra é matemática». No artigo, discute sistemas de numeração, aritmética e alguns jogos matemáticos. Em 2000 Njock fundou o Grupo Camaronês de Investigação Etnomatemática.

Numa sessão do Comité Especial da Universidade das Nações Unidas sobre África, realizada na capital queniana, Henri Hogbe-Nlend, o primeiro presidente da União Africana de Matemática (1975-1986) e o actual Ministro do Ensino Superior e Ciência da República dos Camarões apresentou o tema de África como berço da matemática mundial, defendendo a tese de que a África é a mãe da Geometria e que a matemática na África faraónica era intuitiva, demonstrativa e racional, salientando o carácter negro-africano do Egito faraónico [HOGBE-NLEND, 1985].

Konrad Tuchscherer [1999] apresenta a escrita e a numeração Bagam, comparando-a com os numerais Bamum. Michel Mizone [1971] estuda aspectos matemáticos de jogos estratégicos. Alguns aspectos geométricos dum jogo Fulbe analisam-se em [GERDES, 2001].

### *Congo (Brazzaville)*

Théophile Obenga, egiptólogo, antropólogo e filósofo, antigo Ministro de Cultura, analisa o sistema de numeração, a aritmética, a utilização de fracções e os «números cósmicos» dos Mbosi, comparando-os com a matemática do Egito Antigo [OBENGA, 1973]. Mais tarde publicou uma reavaliação da geometria egípcia [OBENGA, 1995, 1990]. Fez também estudos sobre conhecimentos astronómicos das populações Bantu do Congo e de países vizinhos [OBENGA, 1987].

### *Congo / Zaire*

Em 1950, De Heinzelin desenterrou um osso em Ishango, uma aldeia junta da fonte do Nilo, na zona fronteira entre o Congo e a Uganda. No osso



aparecem cortes entalhados em grupos, interpretados por De Heinzelin como um jogo aritmético de algum tipo. Mais tarde, Alexander Marshack [1991] reavalia a datação do osso de Ishango de aproximadamente 8000 a.C. para 20.000 a.C. e considera-o como uma contagem muito antiga das fases da Lua. Claudia Zaslavsky [1991] levanta a questão de «quem, se não uma mulher que acompanha o seu ciclo, podia precisar dum calendário lunar?» e conclui que as mulheres foram os primeiros matemáticos. Dirk Huylebrouck [1996a] descreve o osso e resume algumas interpretações.

Anton Vorbichler [1983] apresenta um estudo comparativo da numeração nas línguas Balesi-Obi (decimal) e Mamwu faladas no nordeste, baseando-se em dados recolhidos no período de 1954-1960. Na língua Mamwu existem numerais básicos para 1, 2, 3, 4, 5 e 10, e, usando também os termos «elí» (mão), «qarú» (pé) e «múdo» (ser humano, 20), se formam os cardinais. A primeira parte do livro elaborado por Mfika Mubumbila [1988] analisa vários sistemas de numeração; a segunda parte trata da expressão simbólica de números na cosmogonia Luba, por exemplo, o significado de par e ímpar, o uso dos «números de paz» (4 e 12, 24, 48, 96...). O autor salienta a semelhança entre a explicação Luba da origem da vida nos números e a cosmologia pitagórica.

Donald Crowe [1971] analisa simetrias na arte Kuba. Gerdes [1999, p. 12-20] apresenta exemplos de contextos culturais Kuba em que considerações geométricas desempenham um papel relevante. Dorothy Washburn [1990] estuda simetrias em têxteis Kuba feitos de ráfia. Aspectos da geometria dos desenhos na areia no seio dos Kuba são apresentados por vários autores [ZASLAVSKY, 1973, p. 105-108; Ascher 1991, 1998 secção 2.3, cf. ASCHER, 1988].

Ron Eglash [1998; 1999, p. 61-68] analisa algoritmos geométricos no design Mangbetu do nordeste do Congo.

Gerdes [2000a] apresenta uma análise de aspectos matemáticos de esteiras entrecruzadas por mulheres Yombe da região do Baixo Congo, produzidas no final do século XIX e no início do século XX. [cf. GERDES 1999, p. 126-137]. Carey Smith [1997] apresenta 67 «figuras de fio» observadas nos anos 1910-1914 nos seio das populações Lingombe, Lifoto, Ngombe, Ngwenzali e Ngwengali em Upoto.

## *Gabão*

Boaventure Mve Ondo da Universidade Omar Bongo publicou em 1990 um estudo sobre dois «jogos de cálculo», isto é, sobre os jogos do tipo «mancala» chamados Owani (Congo, Gabão) e Songa (Camarões, Gabão, Guiné Equatorial).

## *Guiné Equatorial*

Para além de Mve Ondo [1990], a única referência encontrada relativa à Guiné Equatorial data do tempo colonial. Trata-se do estudo de Carlos Gonzalez [1950] sobre os sistemas de numeração e contagem.

Relativamente à República Central Africana, não se encontraram referências a estudos histórico-etnomatemáticos.

## *África oriental*

### *Burundi e Ruanda*

Dirk Huylebrouck [1996b] apresenta algumas ideias matemáticas envolvidas no jogo «igisoro», mostra padrões decorativos de cestaria e discute estruturas matemáticas na música.

### *Quênia*

Claudia Zaslavsky [1999] apresenta a contagem pelos dedos dos Masai, Kamba e Taita. John Mutio, Reitor da Universidade Kenyatta tem orientado um projecto de investigação sobre métodos de contagem no seio de vários grupos linguísticos.

### *Somália*

Richard Davies [1996] apresenta uma introdução ao jogo «shax» do tipo três-numa-fila [cf. ZASLAVSKY, 1982], indicando as diferenças com o jogo «murabaraba» de Lesoto. O livro do matemático somali Jama Musse Jama [2000] apresenta uma introdução a «shax» e dois outros jogos de tabuleiro «layli goobaley» e «korkabood», completando-a com um programa de computador para «shax» [cf. [www.redsea-online.com/games/shax.html](http://www.redsea-online.com/games/shax.html)].

B. Andrzejewskis [1980] analisa a história da utilização da língua somali no ensino da matemática e ciência em substituição das línguas estrangeiras como Italiano, Inglês e Árabe. No primeiro Congresso Internacional de Etnomatemática, realizado em Granada em 1998, Franco Favilli da Universidade de Pisa apresentou o tema de aspectos linguísticos e culturais do ensino de geometria na Somália.

### *Tanzânia*

A história do ensino da matemática é tema dos artigos de Geoffrey Mmari [1978, 1980] e Beniel Seka [1987]. Mmari, pioneiro dos matemáticos tanzanianos, que foi reitor de várias universidades, analisa a história da Associação Matemática da Tanzânia em [MMARI, 1991].

O estudo antropológico de Thornton [1980, p.96, 167, 183] explica o significado simbólico do número 9 no seio dos Iraquw.

Alex de Voogt [1995] concluiu um estudo sobre o jogo de tabuleiro chamado Bao, uma variante de mancala de quatro filas, baseado em trabalho de campo realizado na ilha de Zanzibar. Um dos aspectos analisados é a capacidade de cálculo dos jogadores-mestres [cf. VOOGT, 1998]. Uma outra tese de doutoramento sobre Bao é a de Philip Townshend [1986].

### *Uganda*

Edmund Segujja-Munagisa, do Instituto de Formação de Professores de Kyambogo, está a elaborar uma tese de doutoramento sobre a numeração e padrões geométricos em várias culturas no Uganda e a sua possível incorporação na educação matemática.

Ssembatya e Vince [1997] publicaram um artigo sobre o desenvolvimento da matemática na Universidade de Makerere desde a sua criação em 1922, sobre a Sociedade Matemática da Uganda fundada em 1972 sob a direcção de Paul Mugambi – «o avô da matemática no país» [p.30].

Kawalie Fataki [1991] descreve enigmas matemáticos que aprendeu em criança no Uganda. Nsimbi [1968] escreveu um livro sobre «omweso», uma variante de quatro filas de «mancala» [cf. CRANE, 1982].

## África Austral

### *África do Sul*

Imediatamente após o fim do regime de apartheid na África do Sul (1994), fundou-se uma associação não-racial para a educação matemática, chamada AMESA (Association for Mathematics Education in South Africa). Na sequência do primeiro congresso nacional da AMESA (Agosto de 1994) — onde o autor teve o privilégio de proferir a conferência plenária de abertura, dedicada ao tema da investigação etnomatemática—, esta associação criou um grupo de estudo da etnomatemática, coordenado por Mogege Mosimege, naquela altura docente na Universidade do Norte. No ano de 2000, Mosimege doutorou-se na Universidade do Cabo Ocidental com uma tese em que analisa aspectos matemáticos de jogos tradicionais do Norte da África do Sul, em particular, «figuras de fio», e discute as possibilidades de incorporar esses jogos no ensino da matemática [cf. MOSIMEGE, 1996, 1998]. Actualmente Mosimege é o Director Nacional no Ministério de Cultura e Ciências responsável para a valorização do conhecimento indígena. A revista «Pythagoras», editada pela AMESA, publicou vários artigos sobre temas etnomatemáticos, por exemplo, o trabalho de Vanessa King [1997] sobre o impacto da crença religiosa dos Dogon de Mali na concepção de números.

Vários simpósios tiveram lugar nos últimos anos nos quais se debatia o tema dos sistemas de saber indígena / endógeno da África do Sul no contexto da iniciativa do «Renascimento Africano», instigado pelo Presidente Tabo Mbeki. Na 4ª Conferência Internacional sobre o Renascimento Africano, realizada em Março de 2002 na cidade de Durban, foi lançado o primeiro número da revista «*Indilinga: African Journal of Indigenous Knowledge Systems*», dirigida por Queeneth Mkabela.

Aspectos geométricos de tradições femininas de decoração mural de casas por parte de mulheres Ndebele e Soto (África do Sul e Lesoto) analisam-se em [GERDES, 1995b, 1996b, 1998a]. Chonat Getz [1999] estuda os desenhos geométricos em cestos de fio de cobre, feitos por artesãos Zulu. Num computador ela reproduz os padrões utilizando processos algorítmicos desenvolvidos principalmente na área da geometria fractal.

Quanto à história mais antiga do pensamento matemático na África do Sul, Bogoshi, Naidoo & Webb [1987] relatam a existência dum «artefacto matemático» datado de aproximadamente 35.000 a.C. Trata-se dum pedaço

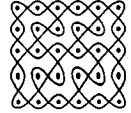
pequeno do perónio de um babuíno, marcado com 29 entalhes claramente definidos, e descoberto no início dos anos 70 durante uma escavação na Cave Fronteira nas Montanhas Libombo entre a África do Sul e a Suazilândia. Os autores notam que o osso se assemelha a estacas de calendário hoje em dia ainda em uso por clãs San. Louis Liebenberg [1990] analisa a actividade de seguir as pegadas de animais («tracking») na sociedade de recolectores-caçadores San do deserto de Kalahari na África austral. Ao reflectir sobre o princípio de seguir as pegadas de animais («tracking»), a classificação de sinais e a interpretação de pegadas, o autor chega à conclusão de que é possível que o desenvolvimento do «tracking» tenha desempenhado um papel significativo na evolução da capacidade científica. O papel da discussão crítica em «tracking» sugere que a tradição racionalista da ciência pode ter sido praticada por recolectores-caçadores muito antes da fundação das escolas filosóficas gregas [LIEBENBERG, p. 45]. Annemarie Martinson (Universidade Witwatersrand) está a analisar representações numéricas na arte rupestre da população pré-Bantu San.

### *Angola*

Teresa Vergani [1981] escreveu uma tese de doutoramento sobre simbolismo numérico no seio dos Cokwe (Quiocos ou Chokwe) de Angola. Ela concluiu um estudo sobre a codificação matematizante de provérbios na região de Cabinda e prepara uma monografia sobre aspectos matemáticos de jogos intelectuais angolanos. Elísio Silva [1995] analisa vários jogos de quadrícula do tipo «mancala», tais como «owela», «muvalavala», «tchela», «lueli», «mwendo», «quando», «uela», «gango», «biri» e «déqui».

Marcia Ascher [1988] analisa algumas ideias geométricas e topológicas das figuras de traço contínuo elaboradas nas culturas Cokwe (Angola, Congo) e Kuba (Congo) [cf. ASCHER, 1991, 1998, secção 2.4]. A análise de ideias geométricas inerentes na tradição das figuras de traço contínuo dos Cokwe, chamadas «sona», constitui o tema de vários livros e artigos de Paulus Gerdes (cf. os estudos de Kubik: vide em baixo Zâmbia). Os trabalhos [GERDES, 1990, 1991a e b, 1999 (Cap. 4)] apresentam uma introdução. No primeiro volume de «Geometria SONA: Reflexões sobre uma tradição de desenho em povos da África ao Sul do Equador» [1993a, e traduções 1994b, 1995a, 1997a] dedica-se ao estudo e reconstrução de elementos matemáticos da tradição «sona» dos Cokwe e de povos vizinhos de Angola, Congo e Zâmbia. Debatem-se simetrias, classes e algoritmos, e regras para a construção sistemática de

«sona.» O segundo volume [GERDES, 1993b e traduções 1995a, 1997a] inicia a análise do potencial didático [cf. GERDES, 1988a e b, 1989] e científico dos «sona.» O terceiro volume [GERDES, 1994b e traduções 1995a, 1997a] compara a tradição «sona» com tradições de outras partes do mundo que, do ponto de vista técnico-matemático, se assemelham à tradição «sona» (Egipto e Mesopotâmia, Sul da Índia, Ilhas Britânicas e Ilhas Malekula). O livro *Lusona: Recreações geométricas de África* [1997b, 2002a] apresenta uma exploração educacional inspirada na tradição «sona,» tal como o livro paradigmático *Vivendo a matemática: Desenhos de África* [GERDES, 1990b]. O livro [GERDES, 1996a] e estudos subsequentes continuam a valorização do potencial matemática ao introduzir os desenhos Lunda, e matrizes cíclicas, hélicas e cilíndricas<sup>4</sup>.



O conhecimento matemático evidenciado pela análise e reconstrução dos «sona» ultrapassa em muito o que antropólogo Dos Santos [1960] podia imaginar ao elaborar o seu artigo sobre a matemática dos Cokwe.

### *Botswana*

Hilda Lea apresentou vários estudos sobre a matemática «informal» no Botswana. Ela discute maneiras de registar números, operações aritméticas, unidades de comprimento, área, e velocidade, representação de direcção e tempo e o desenvolvimento de conceitos espaciais em caçadores San no deserto Kalahari e a geometria de navegação na região de Okavango [LEA, 1987, 1990a e b, cf. STOTT & LEA]. Garegae-Garekwe Kgomotso, docente da Universidade de Botswana, analisa aspectos matemáticos de jogos, decorações geométricas em paredes, colheres de madeira e cerâmica e padrões em cestaria, e tranças de cabelo. Obusitswe Pitso, anteriormente coordenador do novo currículo de matemática para o ensino secundário do Botswana, está a preparar uma tese de doutoramento sobre ideias e práticas matemáticas dos Basarwa no deserto de Kgalagadi, tendo em vista a sua integração no currículo matemático nacional.

### *Lesoto*

No livro sobre mulheres e geometria na África Austral [GERDES, 1995b, 1996b, 1998a] dois capítulos tratam de Lesoto. Os capítulos 6 e 9 analisam a geometria e as simetrias que se encontram nas vassouras «mafielo» e nas pinturas murais «litema», respectivamente.



Crane [1982] inclui alguma informação sobre «murabaraba», um jogo do tipo três-numa-fila [cf. DAVIES, 1996]. Zaslavsky [1982] dá uma introdução a jogos deste tipo praticados em África.

### *Madagáscar*

Marcia Ascher [1997; 2002, Cap. 1] analisa «sikidy», um sistema de adivinhação malagasi, destacando a aplicação pelos adivinhos de algoritmos da álgebra formal a dados iniciais ao acaso. Robert Lange e outros [1995] apresentam um jogo de tabuleiro de Madagáscar e sugestões de como o mesmo pode ser usado na educação matemática.

Lewis Peynson [1990, pp. 207-240] analisa a política colonial francesa relativa à matemática e às ciências naturais em Madagáscar.<sup>5</sup>

### *Moçambique*

Os artigos [GERDES, 1980, 1981] apresentam uma introdução à história da matemática e da educação matemática no tempo colonial e nos primeiros anos depois da Independência do país em 1975. [GERDES, 1998a] fornece dados sobre a história da formação de professores de matemática e [GERDES, 2002b] fornece uma visão panorâmica do desenvolvimento da matemática no período pós-independência.

Estudos histórico-etnomatemáticos iniciaram pouco depois da Independência. Em 1978 foi formulado um projecto de pesquisa, intitulado *Conhecimentos empírico-matemáticos das populações Bantu*, desdobrado, em 1989, em dois projectos de investigação, os da Etnomatemática e da História da Matemática em África, coordenados pelo autor.

Um dos primeiros temas de investigação histórico-etnomatemática foi o da metodologia de pesquisa, uma vez que a ideologia colonial deu a entender que não havia matemática nem em Moçambique nem na África dita negra. A tese de doutoramento de Gerdes, de 1985, apresenta reflexões filosóficas, históricas e antropológicas sobre o despertar do pensamento geométrico em diversos contextos culturais [vide GERDES, 1990c, 1992 a e b, 2003a].

No final dos anos 80 leccionou-se a disciplina de «matemática na história» na Universidade Eduardo Mondlane em Maputo e desde 1989 tem-se leccionado a mesma disciplina na Universidade Pedagógica em Maputo, Beira e Nampula. A leccionação dessa disciplina e a organização de «círculos de

interesse» sobre etnomatemática tem estimulado vários estudantes e docentes a entrarem o campo de investigações histórico-etnomatemáticas.

Na Universidade Pedagógica apresentaram-se vários trabalhos de bacharelato e de licenciatura relacionados com a história cultural da matemática e da educação matemática no país. Podemos destacar as teses de licenciatura de Salimo Saide sobre a decoração geométrica de objectos de cerâmica por mulheres Yao nos anos 50 e 60 no norte do país [cf. SAIDE, 1998], de Frouke Draisma sobre a multiplicação em várias línguas Bantu, de João Mucavele sobre o jogo «*mathakuzana*» como recurso didáctico para o desenvolvimento do sentido numérico e para a aritmética oral e a tese de Abílio Mapapá sobre a geometria dos gradeamentos na cidade de Maputo. Mais tarde, Mapapá começou a dedicar-se ao estudo de jogos tradicionais de crianças e as possibilidades de utilizá-los na educação matemática [MAPAPÁ, 1996].

Daniel Soares, docente da delegação da Universidade Pedagógica na cidade de Beira, está a elaborar uma tese de doutoramento sobre o conhecimento matemático de constructores de casas tradicionais, em particular, na província de Zambézia, estando interessado em explorar esse saber na educação matemática [cf. Soares 1996, 1998]. Jan Draisma, actualmente na Universidade Católica em Nampula, está a concluir uma tese de doutoramento sobre a interacção das línguas Bantu e da língua portuguesa no ensino da matemática na escola primária.


Abdulcarimo Ismael [2002], docente da Universidade pedagógica em Maputo, concluiu uma tese de doutoramento sobre «tchadji», uma variante de quatro filas do jogo «mancala.» A primeira parte inclui uma breve história do jogo e uma análise de considerações matemáticas por parte de jogadores Makhuwa, desde o cálculo mental, o reconhecimento geométrico de padrões até ao cálculo de probabilidades. A segunda parte discute as experiências da utilização do jogo no ensino da teoria de probabilidade. Marcos Cherinda [2002] concluiu uma tese de doutoramento sobre a utilização dum tabuleiro de entrecruzamento no ensino de matemática, explorando padrões de entrecruzamento da cestaria.

A Universidade Pedagógica divulgou vários estudos colectivos. Em 1993 publicou-se um estudo colectivo sobre a numeração em Moçambique [GERDES, 1993c]. O livro tem os seguintes capítulos: Sistemas africanos de numeração (Paulus Gerdes & Marcos Cherinda)<sup>6</sup>; Sobre a história da



numeração falada (Paulus Gerdes); Fontes escritas sobre a numeração e a contagem em Moçambique (línguas Makonde, Yao, Nyanja, Nyungwe, Makhuwa, Sena, Shona, Tshwa, Choje, Changana, Ronga, Swazi, Zulu); Fontes orais sobre a numeração e a contagem em Moçambique, inclusive Métodos populares de contagem em Moçambique (Abdulcarimo Ismael & Daniel Soares); Tabelas e mapas comparativos relativos à numeração falada em Moçambique (Abílio Mapapá & Evaristo Uaila) e Numeração falada como recurso na aprendizagem da Aritmética (Jan Draisma).

A colectânea *Explorações em Etnomatemática e Etnociência em Moçambique* publicou-se em 1994 [Gerdes 1994c], contendo os seguintes capítulos: Sobre a origem dos conceitos de «par» e «ímpar» na cultura Makhuwa (Abdulcarimo Ismael); Exploração matemática-didáctica de técnicas tradicionais de cestaria (Marcos Cherinda); Métodos populares de contagem (Daniel Soares & Abdulcarimo Ismael); Como tratar o teorema  $8+5=13$  na educação de professores (Jan Draisma); Simetrias em grades metálicas em Maputo (Abílio Mapapá); Ornamentação simétrica em colheres de madeira da Província de Sofala (Daniel Soares); Padrões de fita em colheres de madeira da Província de Inhambane (Marcos Cherinda); Interpretações tradicionais de trovoadas e relâmpagos em Catembe (Mário Baloí); Perspectivas em etnofísica (Mário Baloí, Adão Matonse & Horácio Simão); Perspectivas em etnobiologia (Cristiano Pires & Felisberto Lobo) e Perspectivas em etnoquímica (José Barros & Luís Ramos).

Vários estudos dedicam-se à análise de aspectos geométricos da cestaria. Gerdes & Bulafo [1994a, 1994b] estudam os padrões-de-fita entrecruzados em bolsas e pastas de mão, chamadas «sipatsi», por artesãos Tonga. Gerdes [2003c] apresenta uma actualização, destacando novos padrões e novas tendências observadas. Evaristo Uaila concluiu, em 1994, uma  tese de licenciatura sobre ideias matemáticas usadas na fabricação de cestos do tipo «nkhwama» no seio da população Ronga à volta da capital Maputo. O livro [GERDES, 2000b] inclui capítulos sobre a geometria de peneiras circulares das populações Tswa, Tonga e Choje no sudeste [p. 77-100] e Makonde e Makhuwa no norte do país [p. 101-130].

### Swazilândia

Ramira Patel do Colégio Waterford Kamhlaba em Mbabane concluiu uma tese de mestrado sobre padrões de simetria da decoração em esteiras

rectangulares. Em Gerdes [1995b, 1996b, 1998a, Cap. 2] analisam-se as simetrias de «titja», cestos tijelaformes entrançados em espiral.

Mprophet Sihlabela apresenta alguns exemplos de «figuras de fita» da Suazilândia, do Quênia e da Zâmbia [GIBS & SIHLABELA, 1996], incorporando sugestões para o seu uso na educação matemática.

### *Zâmbia*

Gerhard Kubik (Universidade de Viena, Áustria) dedicou vários estudos à cultura Luchazi no noroeste de Zâmbia. Um capítulo do livro [KUBIK, 1988] dedicado à análise de ideógrafos do tipo *sona* (vide a secção sobre Angola) debruça-se sobre aspectos matemáticos [cf. KUBIK, 1986, 1987a]. Em [KUBIK, 1987b] ele salienta que a tradição gráfica se baseia em «princípios de natureza matemática similares aos existentes em algumas tradições mais antigas de música africana».

Em Kubik [1990] apresenta-se uma «adivinha aritmética» dos Luchazi: «Esta história de dilema é sobre três mulheres e três homens que pretendem passar um rio para participar numa festa do outro lado do rio. Com o rio no meio há somente um barco com capacidade de levar apenas duas pessoas ao mesmo tempo. No entanto, cada homem gostaria de casar, ele próprio, com as três mulheres. No que diz respeito à passagem, gostariam de passar o rio em pares, cada homem com a sua parceira, mas evitando que qualquer um dos outros homens possa reclamar todas as três mulheres para ele sozinho. Como devem passar o rio?». Para resolver o problema ou para explicar a solução, os Luchazi fazem desenhos auxiliares na areia [KUBIK, 1990, p. 62].

Marcia Ascher [1990] apresenta vários problemas-de-passagem-dum-rio numa perspectiva inter-cultural e analisa aspectos matemático-lógicos de adivinhas desse género da Argélia, Cabo Verde, Etiópia, Libéria, Tanzânia e Zâmbia [cf. ASCHER, 1991, 1998: secção 4.8].

### *Zimbabwe*

Mfika Mubumbila [1992] tenta resgatar ideias de numeração e conhecimentos de figuras geométricas da civilização do Grande Zimbabwe (séculos 12-16). David Mtetwa, docente da Universidade de Zimbabwe, coordena um projecto de investigação sobre ideias matemáticas na cultura Shona e a sua integração no ensino escolar da matemática. O etnomusicólogo

Klaus-Peter Brenner [1997] publicou uma tese de doutoramento sobre os instrumentos musicais chamados «chipendani» e «mbira», analisando a matemática não-lexical neles incorporada e a evolução de progressões harmónicas na música Shona.

Relativamente a Malawi e Namibia, ainda não se encontraram referências a estudos histórico-etnomatemáticos.

### Considerações finais

Apresentou-se uma visão panorâmica, tão completa quanto possível, dos últimos vinte cinco anos de investigações histórico-etnomatemáticas na África subsahariana, esperando que essa apresentação possa constituir um convite para a leitura de algumas das publicações referenciadas, por forma a contribuir com pesquisas novas e para aprofundar e enriquecer o conhecimento da riqueza científica e diversidade cultural africana.

### NOTAS

1. A Comissão (AMUCHMA) publica um Boletim Informativo, editado pelo autor e por Ahmed Djebbar (antigo Ministro argelino da Educação e actualmente professor de matemática e de história da matemática na Universidade de Lille, França), cuja versão em Inglês está disponível na seguinte página web:  
[www.math.buffalo.edu/mad/AMU/amuchma\\_online.html](http://www.math.buffalo.edu/mad/AMU/amuchma_online.html)
2. Akin, F. e Fapenle, I. (1985) *Indigenous mathematics: a case study of the Aweri community of Ogun state, Nigeria*; Anzenge, H.H., Bako, D.W., Ezenduka, P.N., Nyomo, D.J., e Sambo, M.H. (1988) *Indigenous mathematical algorithms*; Enukoah, I. [1979] *The mathematical heritage of the Igbo*; Oladimeji, F. (1977) *A brief study of Yoruba traditional mathematics* (projectos de bacharelato); Gafai, M.M. (1987) *Basic mathematical knowledge of unschooled adults of Katsina State*; Musa, Mamman (1987) *The mathematical heritage of the Hausa people: a resource guide for mathematics teaching*; Tarbo, B.T. (1987) *A comparative study of mathematical concepts and skills possessed by Tiv and Idoma unschooled children in Bebue state, Nigeria*; Adaaku, J. (1982) *The mathematical heritage of the Tiv people* (teses de mestrado); Henry-Carmichael, Alberta (1986) *The development of mathematical concepts and skills among unschooled Nupe children* (tese de doutoramento).
3. Alguns aspectos de análise combinatoria relacionados com «ayo» apresentam-se num artigo de Duane Broline e Daniel Loeb (1995) «The Combinatorics of Mancala-Type Games: Ayo, Tchoukaillon, and  $1/\pi$ ». *UMAP Journal*, 16, 21-36.

4. Vide, por exemplo, os seguintes artigos elaborados por Paulus Gerdes «On ethnomathematical research and symmetry». *Symmetry: Culture and Science*, 1990, 1(2), 154-170; «On mirror curves and Lunda-designs». *Computers and Graphics, An international journal of systems & applications in computer graphics* 1997, 21(3), 371-378; «On Lunda-designs and the construction of associated magic squares of order 4p». *The College Mathematics Journal*, 2000, 31(3), 182-188; «Symmetrical explorations inspired by the study of African cultural activities». In: I. Hargittai & T. Laurent (eds.) *Symmetry 2000*. London, Portland Press, 2002, 75-89; «Variazioni sui disegni Lunda». In: M. Emmer (eds.) *Matematica e Cultura 2002*. Milano, Springer, 135-146; «New designs from Africa». *Plus Magazine*, 19, March 2002 (<http://plus.maths.org/issue19/features/liki/index.html>); «From Liki-designs to cycle matrices: The discovery of attractive new symmetries». *Visual Mathematics*, 4(1), March 2002 (<http://members.tripod.com/vismath7/gerd/>); «m-Canonic mirror curves». *Visual Mathematics*, 4(1), March 2002 (<http://members.tripod.com/vismath7/gerd1/>); «Helix matrice». *Visual Mathematics*, 4(2), June 2002 (<http://members.tripod.com/vismath8/gerdhel/hel.htm>); «Cylinder matrices». *Visual Mathematics*, 4(2), June 2002 (<http://members.tripod.com/vismath8/gerdcyl/cyl1.htm>); «Lunda Symmetry where Geometry meets Art». In: M. Emmer (ed.) *The Visual Mind, Mathematics and Art 2*. Boston, MIT Press (no prelo). Cf. Jablan, S. [1995] «Mirror generated curves». *Symmetry: Culture and Science*, 6(2), 275-278.
5. As páginas 87 a 154 tratam a mesma problemática no caso dos países norte-africanos Argélia, Tunísia e Marroccos, respectivamente.
6. Para um resumo do capítulo de Gerdes e Cherinda, vide «Contar en Africa». *El Correo de la UNESCO*, Paris, Novembro 1993, 37-39.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGBO, C. (1969) «La numération au Dahomey». *Études Dahomeennes*, Porto Novo, Nos. 14/15, 59-110; 1970, No. 16, 5-112.
- ALE, S.O. (1989) «Mathematics in rural societies». In: C. Keitel, P. Damerow, A. Bishop & P. Gerdes (eds.) *Mathematics, Education, and Society*. Paris, UNESCO, 35-38.
- ANDRZEJEWESKIS, B.W. (1980) «The use of Somali in Mathematics and Science». *Afrika und Übersee*, 63, 103-117.
- ASCHER, M. (1988) «Graphs in cultures (II): a study in ethno-mathematics». *Archive for History of Exact Sciences*, 39(1), 75-95.
- ASCHER, M. (1990) «A River-Crossing Problem in Cross-Cultural Perspective». *Mathematics Magazine*, 63(1), 26-29.

- ASCHER, M. (1991) *Ethnomathematics: a multicultural view of mathematical ideas*. New York, Brooks & Cole Publishing Company.
- ASCHER, M. (1997) «Malagasy *Sikidy*: A Case in Ethnomathematics». *Historia Mathematica*, 24, 376-395.
- ASCHER, M. (1998) *Mathématiques d'ailleurs*. Paris, Editions du Seuil.
- ASCHER, M. (2002) *Mathematics Elsewhere: An Exploration of Ideas Across Cultures*. Princeton, Princeton University Press.
- BALLOU, K. (1978) *Règles et stratégies du jeu d'awalé*. Abidjan, Les Nouvelles Éditions Africaines, 55 pp.
- BOGOSHI, J.; NAIDOO, K. e WEBB, J. (1987) «The oldest mathematical artefact». *The Mathematical Gazette*, 71, 294.
- BRENNER, K.P. (1997) *Chipendani und Mbirá: Musikinstrumente, nicht-begriffliche Mathematik und die Evolution der harmonischen Progressionen in der Musik der Shona in Zimbabwe*. Goettingen, Vandenhoeck & Ruprecht, 559 p. (mais 2 CDs).
- CHERINDA, M. (2002) *The use of a cultural activity in the teaching and learning of mathematics: The exploration of twill weaving in Mozambican classrooms*, Tese de doutoramento ainda não publicado, Universidade de Witwatersrand, Johannesburgo
- CRANE, L. (1982) *African games of strategy, a teaching manual*. African Outreach Series N.º 2, Urbana-Champaign, University of Illinois, 53 pp.
- CROWE, D. (1971) «The geometry of African art I. Bakuba art». *Journal of Geometry*, 1, 169-182.
- CROWE, D. (1975) «The geometry of African art II. A catalog of Benin patterns». *Historia Mathematica*, 2, 253-271
- CROWE, D. (1982) «The geometry of African art III. The smoking pipes of Begho». In: C. Davis, B. Grunbaum e F. Sherk (eds.) *The geometric vein, the Coxeter Festschrift*. New York, Springer Verlag, 177-189.
- DAVIES, R. (1996) *An introduction to shax: a Somali game* (<http://www.swan.ac.uk/cds/shax.htm>).
- DELEDICQ, A. e POPOVA, A. (1977) *Wari et solo. Le jeu de calcul africain*. Paris, Cedic.
- DOUMBIA, SALIMATA (1984) (eds.) *Mathématiques dans l'environnement socio-culturel Africain, Vol. 1: Jeux*. Abidjan, Institut de Recherches Mathématiques, 240 pp.
- DOUMBIA, S. (1989) «Mathematics in traditional african games». In: C. Keitel, P. Damerow, A. Bishop e P. Gerdes (eds.) *Mathematics, Education, and Society*. Paris, UNESCO, 174-175.
- DOUMBIA, S. e PIL, J.C. (1992) *Les jeux de cauris*, Abidjan, Institut de Recherches Mathématiques d'Abidjan, 74 pp.

- DOUMBIA, S. (1994a) «Jeux de cauris». In: Touré, S. e Dona-Fologo, D. (eds.) *Actes du Séminaire Interdisciplinaire Mathématique-Philosophie et Enseignement* Abidjan, Ministère de l'Éducation Nationale, 97-101.
- DOUMBIA, S. (1994b) «Dossier jeux, mathématiques et sociétés». *Plot*, 69, 1-31.
- DOUMBIA, S. (1997a) «Mathematics in west Africa: Traditional mathematical games». In: Selin, H. (eds.) *Encyclopedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 616-619.
- DOUMBIA, S. (1997b) «Maths et Cultures: Pythagore en Afrique». *Bulletin Harmonisation des Programmes de mathématiques des pays francophones d'Afrique et de l'Océan Indien*, 3, 6-11.
- EGLASH, R., C.S. DIATTA e N. BADIANE (1994) «Fractal structure in Jola material culture». *Ekistics*, 368, 367-371.
- EGLASH, R. (1995) «Scaling hexagons in a Bassari initiation mask». *Mathematics Teacher*, 88(7), 618-620.
- EGLASH, R. (1997a) «The African heritage of Benjamin Banneker». *Social Studies of Science*, 27, 307-315.
- EGLASH, R. (1997b) «Bamana Sand Divination – Recursion in Ethnomathematics». *American Anthropologist*, 99(1), 112-122.
- EGLASH, R. (1998) «Geometric algorithms in Mangbetu design». *Mathematics Teacher*, 91(5), 376-381.
- EGLASH, R. (1999) *African Fractals: Modern Computing and Indigenous Design*. Piscataway, Rutgers University Press, 258 pp.
- FATAKI, K. (1991) «Mathematics in the daily lives of Afrikans». In: *Research Notes on Africa*, Washington, Institute for Independent Education, 28-33.
- FAUVEL, J. & GERDES, P. (1990a) «African Slave and Calculating Prodigy: Bicentenary of the Death of Thomas Fuller». *Historia Mathematica*, 17, 141-151.
- FAUVEL, J. & GERDES, P. (1990b) «Escravo africano e prodígio em cálculo: bicentenário da morte de Thomas Fuller». *Cadernos de História*, 8, 103-116. Maputo.
- FAUVEL, J. & GERDES, P. (1992) «Escravo africano e prodígio em cálculo: bicentenário da morte de Thomas Fuller». *AMUCHMA, Revista sobre a História da matemática em África*, 1, 37-48. Maputo.
- GAY, J. & COLE, M. (1967) *The new mathematics and an old culture, a study of learning among the Kpelle of Liberia*. New York, Holt, Rinehart & Winston, 100 pp.
- GAY, J. & WELMERS, W. (1971) *Mathematics and logic in the Kpelle language*. Ibadan, Institute of African Studies, Universidade de Ibadan, Occasional Publication n.º 21.
- GERDES, P. (1980) «Mathematik in Mozambique: Bildung und Mathematikunterricht». *Materialien zur Analyse der Berufspraxis des Mathematikers*, 25, 143-275. Bielefeld.

- GERDES, P. (1981) «Changing mathematics education in Mozambique». *Educational Studies in Mathematics*, 12, 455-477.
- GERDES, P. (1988a) «On possible uses of traditional Angolan sand drawings in the mathematics classroom». *Educational Studies in Mathematics*, 19, 3-22.
- GERDES, P. (1988b) «On some possible uses of traditional Angolan sand drawings in the mathematics classroom». *Abacus, the Journal of the Mathematical Association of Nigeria*, 18(1), 107-125.
- GERDES, P. (1989) «Desenhos tradicionais na areia em Angola e seus possíveis usos na aula de matemática». *BOLEMA*, Rio Claro (Brasil), Especial n.º.1, 51-77.
- GERDES, P. (1990a) «On Mathematical Elements in the Tchokwe 'Sona' Tradition». *For the Learning of Mathematics*, 10(1), 31-34.
- GERDES, P. (1990b) *Vivendo a matemática: desenhos da África*. São Paulo, Editora Scipione, 68 pp.
- GERDES, P. (1990c) *Ethnogeometrie. Kulturanthropologische Beiträge zur Genese und Didaktik der Geometrie*. Bad Salzdetfurth, Verlag Franzbecker, 360 p. (2ª edição 2002).
- GERDES, P. (1991a), «On Mathematical Elements in the Tchokwe «Sona» tradition». *Afrika Mathematika, Journal of the African Mathematical Union*, Ibadan, Series 2, 3, 119-130.
- GERDES, P. (1991b) «On mathematical elements in the Tchokwe drawing tradition». *Discovery and Innovation, Journal of the African Academy of Sciences*, 3(1), 29-36. Nairobi.
- GERDES, P. (1992a) *Cultura e o Despertar do Pensamento Geométrico*. Maputo, Universidade Pedagógica, 146 pp.
- GERDES, P. (1992b) *Sobre o despertar do pensamento geométrico*. Curitiba, Universidade Federal de Paraná, 105 pp.
- GERDES, P. (1992c) *Pitágoras Africano: Um estudo em cultura e educação matemática*. Maputo, Instituto Superior Pedagógico, 102 pp.
- GERDES, P. (1992d) «Sobre a história da matemática na África ao sul do Sahara». *AMUCHMA, Revista sobre a História da Matemática em África*, 1, 5-36
- GERDES, P. (1993a) *Geometria SONA: Reflexões sobre uma tradição de desenho em povos da África ao Sul do Equador*. Maputo, Instituto Superior Pedagógico, Vol. 1, 200 pp.
- GERDES, P. (1993b) *Geometria SONA: Reflexões sobre uma tradição de desenho em povos da África ao Sul do Equador*. Maputo, Instituto Superior Pedagógico, Vol. 2, 169 pp.
- GERDES, P. (1993c) (eds.) *A Numeração em Moçambique*. Instituto Superior Pedagógico, Maputo, 159 pp.
- GERDES, P. (1993d) *L'ethnomathématique comme nouveau domaine de recherche en Afrique: quelques réflexions et expériences du Mozambique*. Maputo, Instituto Superior Pedagógico, 84 pp.

- GERDES, P. (1994a) «On Mathematics in the History of Sub-Saharan Africa». *Historia Mathematica*, 21, 345-376.
- GERDES, P. (1994b) *Sona Geometry: Reflections on the tradition of sand drawings in Africa South of the Equator*. Maputo, Instituto Superior Pedagógico, Vol. 1, 200 pp.
- GERDES, P. (1994c) (eds.) *Explorations in Ethnomathematics and Ethnoscience in Mozambique*. Maputo, Instituto Superior Pedagógico, 76 pp.
- GERDES, P. (1995a) *Une tradition géométrique en Afrique – Les dessins sur le sable*. Paris, L'Harmattan, 3 volumes, 594 pp.
- GERDES, P. (1995b) *Women and Geometry in Southern Africa* Maputo, Universidade Pedagógica, 201 pp.
- GERDES, P. (1995c) *Ethnomathematics and Education in Africa*, Stockholm, University of Stockholm, 184 pp.
- GERDES, P. (1996a) *Lunda Geometry – Designs, Polyominoes, Patterns, Symmetries*. Maputo, Universidade Pedagógica, 149 pp.
- GERDES, P. (1996b) *Femmes et Géométrie en Afrique Australe*. Paris, L'Harmattan, 219 pp.
- GERDES, P. (1997a) *Ethnomathematik dargestellt am Beispiel der Sona Geometrie*. Heidelberg, Spektrum Verlag, 433 pp.
- GERDES, P. (1997b) *Récréations géométriques d'Afrique - Lusona - Geometrical recreations of Africa*. Paris. L'Harmattan, 127 pp.
- GERDES, P. (1998a) *Women, Art and Geometry in Southern Africa*. Trenton, Africa World Press, 244 pp.
- GERDES, P. (1998b) «On culture and mathematics teacher education». *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(1), 33-53.
- GERDES, P. (1999) *Geometry from Africa*. Washington DC, The Mathematical Association of America, 222 pp.
- GERDES, P. (2000a) «Gerade und Ungerade – Zu einigen mathematischen Aspekten der mattenflechtei der Yombe-Frauen am unteren Kongo». In: J. Blankenagel e W. Spiegel (eds.) *Mathematikdidaktik aus Begeisterung fuer die Mathematik. Festschrift fuer Harald Scheid*. Stuttgart, Ernst Klett Verlag, 83-93.
- GERDES, P. (2000b) *Le cercle et le carré: Créativité géométrique, artistique et symbolique de vannières et vanniers d'Afrique, d'Amérique, d'Asie et d'Océanie*. Paris, L'Harmattan, 301 pp.
- GERDES, P. (2001) «Exploring the Game of Julirde». *Teaching Children Mathematics*, 7(6), 321-327.
- GERDES, P. (2002a) *Lusona: Recreações geométricas de África*. Maputo, Moçambique Editora & e Lisboa, Texto Editora, 128 pp.
- GERDES, P. (2002b) «Mathematics in Mozambique». *The Mathematical Intelligencer*, 24(2), 26-29.
- GERDES, P. (2002c) «Sobre a Produção de Conhecimentos Matemáticos em Países da África Central e Austral». In: M.L. Ferreira (eds.) *Ideias Matemáticas de Povos Culturalmente Distintos*. São Paulo, Global Editora, 206-220.



- GERDES, P. (2003a) *Awakening of Geometrical Thought in Early Culture*. Minneapolis, MEP-Publications, 200 pp.
- GERDES, P. (2003b) *Sipatsi: Cestaria e Geometria na Cultura Tonga de Inhambane*. Maputo, Moçambique Editora, 176 pp.
- GERDES, P. & G. BULAFO (1994a) *Sipatsi: Tecnologia, Arte e Geometria em Inhambane*. Maputo, Instituto Superior Pedagógico, 102 pp.
- GERDES, P. & G. BULAFO (1994b) *Sipatsi: Technology, Art and Geometry in Inhambane*. Maputo, Instituto Superior Pedagógico, 102 pp.
- GERHARDT, L. (1987) «Some remarks on the numerical systems of Plateau languages». *Afrika und Übersee*, 70, 19-29.
- GETZ, C. (1999) «Computer generation of geometric designs woven into the *izimbenge* using algorithmic processes developed in the field of fractal geometry». *South African Journal of Science*, 95, 434-439.
- GIBBS, W. & SIHLABELA, M. (1996) «String figures». *Mathematics in School*, 25(3), 24-27.
- GONZALEZ ECHEGARAY, C. (1950) «Los sistemas de numeración y los numerales en los pueblos de la Guinea Española». *Archivos del Instituto de Estudios Africanos*, IV(12), 19-29.
- GWARZO, H.I. (1967) «The theory of chronograms as expounded by the 18th century Katsina astronomer-mathematician Muhammad B. Muhammad». *Research Bulletin of the Center of Arabic Documentation*, Universidade de Ibadan, 3(2), 116-123.
- HOGBE-NLEND, H. (1985) *L'Afrique, berceau de la mathématique mondiale?* Nairobi, UNESCO, 11 pp.
- HOUNDONUGBO, V. (1994) «Processus stochastique du Fâ: une approche mathématique de la géomancie des côtes du Bénin». In: P. Hountondji (eds.) *Les savoirs endogènes: pistes pour une recherche*. Dakar, CODESRIA, 139-157.
- HOUNTONDJI, P. (eds.) *Les savoirs endogènes: pistes pour une recherche*. Dakar, CODESRIA.
- HUYLEBROUCK, D. (1996a) «The bone that began the space odyssey». *The Mathematical Intelligencer*, 18(4), 56-60.
- HUYLEBROUCK, D. (1996b) «Puzzles, Patterns, Drums: the Dawn of Mathematics in Rwanda and Burundi». *Humanistic Mathematics Network Journal*, 14, 9-22.
- ISMAEL, A. (2002) *An ethnomathematical study of Tchadji – about a Mancala type board game played in Mozambique and possibilities for its use in Mathematics Education*. Tese de doutoramento ainda não publicado, Universidade de Witswatersrand, Johannesburgo, 478 pp.
- JAMA, J.M. (2000) *Shax: The preferred game of our camel herders and other traditional African entertainments*. Roma, Sunmoonlake, 40 pp.
- KANE, E.A. (1987) *Les systèmes de numération parlée des groupes ouest-atlantiques et Mandé. Contribution à la recherche sur les fondements et l'histoire de la pensée*

*logique et mathématique en Afrique de l'Ouest*, Tese de doutoramento ainda não publicado, Universidade de Lille III, 2 volumes.

- KANI, A.M. (1986) *The history of 'Ilm al-Hisab' (Arithmetics) in Nigeria with emphasis on Kanem-Borno and Hausaland to 1860* (policopiado).
- KANI, A.M. (1992) «Arithmetic in the Pre-Colonial Central Sudan». In: Thomas-Emeagwali, G. (eds.) *Science and technology in African history with case studies from Nigeria, Sierra Leone, Zimbabwe, and Zambia*. Lewiston, Edwin Mellen Press, 33-39.
- KING, V. (1997) «The impact of Dogon religious beliefs on their concept of numbers». *PYTHAGORAS*, 44, 24-26.
- KUBIK, G. (1986) «African graphic systems». *Muntu, revue scientifique et culturelle du Centre International des Civilisations Bantu (CICIBA)*. Libreville, 4/5, 71-135.
- KUBIK, G. (1987a) «Tusona/Sona - an ideographic script found among the Luchazi and Cokwe of eastern Angola and adjacent areas». In: T. Obenga (eds.) *Les peuples Bantu: migrations, expansion et identité culturelle*. Paris, L'Harmattan, 443-483.
- KUBIK, G. (1987b) «African space/time concepts and the tusona ideographs in Luchazi culture with a discussion of possible cross-parallels in music». *African Music*, 6, 53-89.
- KUBIK, G. (1988) *Tusona-Luchazi ideographs, a graphic tradition as practised by a people of West-Central Africa*. Fohrenau, Verlag Stiglmayr, 311 pp.
- KUBIK, G. (1990) «Visimu vya mukatikati - dilemma tales and 'arithmetical puzzles' collected among the Valuchazi». *South African Journal of African Languages*, 10(2), 59-68.
- LANGE, R., M. BAZIN & M. TAMEZ (1995) «Playing games: Madagascar solitaire». In: Bazin, M. & M. Tamez (eds.) *Math across cultures*. San Francisco, Exploratorium Teacher Activity Series, 15-22.
- LEA, H. (1987) «Traditional mathematics in Botswana». *Mathematics Teaching*, 9 pp.
- LEA, H. (1990a) *Informal Mathematics in Botswana: Mathematics in the Central Kalahari*. Faculty of Education, University of Botswana, 9 pp. (policopiado)
- LEA, H. (1990b) *Informal Mathematics in Botswana: Spatial concepts in the Kalahari*. Faculty of Education, University of Botswana, 9 pp. (policopiado)
- LIEBENBERG, L. (1990) *The Art of Tracking: The Origin of Science*. Claremont, David Philip Publ., 176 pp.
- MAPAPÁ, A. (1996) «Children's games and toys in mathematics education in Mozambique». In: T. Kjaergard et al. (eds.) *Numeracy, Race, Gender, and Class - Proceedings of the Third International Conference on the Political Dimensions of Mathematics Education*. Landas, Garpar Forlag, 221-228.
- MARSHACK, A. (1991) *The roots of civilization*. Mount Kisco, Colonial Hill.
- MOSIMEGE, M.D. (1996) «Ethnomathematical activities in South Africa: some developments, reflections and possibilities». In: T. Kjaergard et al. (eds.) *Numeracy, Race, Gender, and Class - Proceedings of the Third International*

- Conference on the Political Dimensions of Mathematics Education*. Landas, Garpar Forlag, 229-241.
- MOSIMEGE, M.D. (1998) «Culture, games and mathematics education: An exploration based on string figures». In: Olivier, A. & K. Newstead (eds.) *Proceedings of the 22nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. PME, Cape Town, Vol. 3, 279-286
- MIZONE, M. (1971) «Les jeux stratégiques camerounais et leurs aspects mathématiques». *Annales de la Faculté des Sciences de l'Université du Cameroun*, Yaoundé, 6, 19-38.
- MMARI, G. (1978) «The United Republic of Tanzania: mathematics for social transformation». In: F. Swetz (eds.) *Socialist Mathematics Education*. Southampton PA, Burgundy Press, 301-350.
- MMARI, G. (1980) «Secondary Mathematics in the United Republic of Tanzania». *Studies in Mathematics Education*, UNESCO, 1, 106-126.
- MMARI, G. (1991) *On the history of the Mathematical Association of Tanzania*. Dar es Salaam MAT, 55 pp.
- MUBUMBILA, M. (1988) *Sur le sentier mystérieux des nombres noirs*. Paris, L'Harmattan, 187 pp.
- MUBUMBILA, M. (1992) *Sciences et traditions africaines: les messages du Grand Zimbabwe*. Paris, L'Harmattan.
- MVE ONDO, B. (1990) *L'Owani et le Songa. Deux jeux de calculs africains*. «Collection Découvertes du Gabon» Libreville, CCF St Exepéry, & Paris, Sépia, 133 pp.
- NIANGORAN-BOUAH, G. (1984) *L'univers Akan des poids a peser l'or*, Vol. 1: *Les poids non figuratifs / The Akan world of gold weights*, Vol. 1: *Abstract design weights*. Abidjan, Les Nouvelles Editions Africaines, 311 pp.
- NIANGORAN-BOUAH, G. (1997) «Weights and measures in Africa: Akan gold weights». In: Selin, H. (eds.) *Encyclopedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1005-1007.
- NJOCK, G.E. (1985) «Mathématiques et environnement socio-culturel en Afrique Noire». *Presence Africaine*, 135(3), 3-21.
- NSIMBI, M.B. (1968) *Omweso: a game people play in Uganda*. Los Angeles. African Studies Center, Occasional Paper, N.º 6.
- OBENGA, T. (1973) «Système opératoire négro-africain». In: T. Obenga, *L'Afrique dans l'Antiquité. Egypte pharaonique - Afrique noire*. Paris, Présence Africaine, 333-353.
- OBENGA, T. (1987) «Notes sur les connaissances astronomiques bantu». *MUNTU, Revue scientifique et culturelle du CICIBA*, 6, 63-78. Libreville.
- OBENGA, T. (1990) *La Philosophie africaine de la période pharaonique, 2780-330 avant notre ère*, Paris, L'Harmattan, 567 pp.

- OBENGA, T. (1995) *La Géométrie Égyptienne – Contribution de l’Afrique antique à la Mathématique mondiale*. Paris, L’Harmattan 335 pp.
- ODELEYE, A.O. (1977) *Ayo, a popular Yoruba game*. Ibadan, Oxford University Press, 54 pp.
- OJOADE, J.O. (1988) «The number 3 in African Lore». *Abacus, the Journal of the Mathematical Association of Nigeria*, 18(1), 21-43.
- PEYNSON, L. (1993) *Civilizing Mission: Exact Sciences and French Overseas Expansion, 1830-1940*. Baltimore, The John Hopkins University Press, 377 pp.
- POWELL, A.B. e TEMPLE, O.L. (2001) «Seeding Ethnomathematics with *Oware: Sankofa*». *Teaching Children Mathematics*, 7(6), 369-375.
- RETSCHITZKI, J. (1988) «L’apprentissage des stratégies dans le jeu d’awélé». In: R. Bureau & D. de Saivre (eds.) *Apprentissage et cultures, les manières d’apprendre*. Paris, Éditions Karthala, 213-229.
- RETSCHITZKI, J. (1990) *Stratégies des joueurs d’awélé*. Paris, L’Harmattan, 240 pp.
- REYSSET, P. & PINGAUD, F. (1995) *Awélé, le jeu des semailles africaines*. Éditions Chiron, Paris, 109 pp.
- SAIDE, S. (1998) «On the geometry of pottery decoration by Yao women (Nyassa Province)». In: P. Gerdes, *Women, Art and Geometry in Southern Africa*. Trenton, Africa World Press, 203-230.
- SANTOS, E. (1960) «Sobre a matemática dos Ouiocos de Angola». *Garcia da Orta*, 3(2), 257-271.
- SAWYER, H. & TODD, S.K. (1970) «The significance of the numbers 3 and 4 among the Mende of Sierra Leone». *Sierra Leone Studies: A Journal of the Arts and Sciences*, 26, 29-36.
- SEKA, B.R. (1987) *History of mathematics in Tanzania*. Instituto de Educação, Dar es Salaam, 12 pp. (policopiado)
- SELIN, H. (eds.) *Encyclopedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1997, 1117 pp.
- SESIANO, J. (1994) «Quelques méthodes arabes de construction des carrés magiques impairs». *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles*, 83(1), 51-76.
- SHIRLEY, L. (1986) «History of mathematics in Nigerian mathematics classrooms: values and problems». *Abacus, the Journal of the Mathematical Association of Nigeria*, 12, 123-133.
- SHIRLEY, L. (1996) «Activities from African Calendar and Time Customs». *Mathematics Teaching in the Middle School*, 1(8), 616-620.
- SILVA, E.S. (1995) *Jogos de quadrícula do tipo mancala com especial incidência nos praticados em Angola*. Lisboa, Instituto de Investigação Científica Tropical, 323 pp.
- SMITH, C. (1997) «String Figures from the Congo». *Bulletin of the International String Figure Association*, 4, 135-184.
- SOARES, D. (1996) «The incorporation of the geometry of traditional house building in mathematics education in Mozambique». In: T. Kjaergard et al. (eds.) *Numeracy, Race, Gender, and Class – Proceedings of the Third International*

- Conference on the Political Dimensions of Mathematics Education*. Landas, Garpar Forlag, 242-244.
- SOARES, D. (1998) «On the geometry involved in the building of traditional houses with rectangular base in Mozambique». In: A. Olivier & K. Newstead (eds.) *Proceedings of the 22nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. PME, Cape Town, Vol. 4, 307.
- SSEMBATYA, V. & VINCE A. (1997) «Mathematics in Uganda». *The Mathematical Intelligencer*, 19(3), 27-32.
- STOTT, L. & LEA, H. (1993) *Common threads in Botswana*. Gaborone, British Council, 82 pp.
- THOMAS-EMEAGWALI, G. (1992a) (eds.) *Science and technology in African history with case studies from Nigeria, Sierra Leone, Zimbabwe, and Zambia*. Lewiston, Edwin Mellen Press, 204 pp.
- THOMAS-EMEAGWALI, G. (1992b) (eds.) *The historical development of science and technology in Nigeria*. Lewiston, Edwin Mellen Press, 192 pp.
- THOMAS-EMEAGWALI, G. (1993) (eds.) *African systems of science, technology and art: the Nigerian experience*. London, Karnak House, 143 pp.
- THORNTON, R. (1980) *Space, time, and culture among the Iraqw of Tanzania*. New York, Academic Press, 275 pp.
- TOUSSAINT-YAOVI, T. (1994), «Numérations traditionnelles et arithmétique moderne». In: P. Hountondji (eds.) *Les savoirs endogènes: pistes pour une recherche*. Dakar, CODESRIA, 109-138.
- TOWNSHEND, P. (1986) *Games in Culture: A Contextual Analysis of the Swabili Board Game and its relevance to Variation in African Mankala*. Tese de doutoramento, University of Cambridge.
- TRO, G. (1980) *Étude de quelques systèmes de numération en Côte d'Ivoire*. Abidjan, Tro, 192 pp.
- TUCHSCHERER, K. (1999) «The lost script of the Bagam». *African Affairs, The Journal of the Royal African Society*, 98(390), 55-77.
- VELLARD, D. (1988) «Anthropologie et sciences cognitives: une étude des procédures de calcul mental utilisées par une population analphabète». *Intellectica*, 2(6), 169-209.
- VERGANI, T. (1981) *Analyse numérique des idéogrammes Tshokwe de l'Angola*. Tese de doutoramento, Universidade de Geneva, 380 pp.
- VERGANI, T. (1999) «Ethnomathematics and symbolic thought. The culture of the Dogon». ZDM, *International Reviews on Mathematical Education*, 2, 66-70.
- VERRAN, H. (2001) *Science and an African logic*. Chicago, The University of Chicago Press, 277 pp.
- VOOGT, A. (1995) *Limits of the mind: towards a characterisation of Bao mastership*. Leiden, Research School CNWS, 169 pp.
- VOOGT, A. (1998) «Seeded Players». *Natural History*, Feb., 18-22.

- VORBICHLER, A. (1983) «Zahlensysteme des Balese-Obi und des Mamwu (Mangbetu-Efe-Gruppe der zentralsudanesischen Sprachen». *Afrika und Übersee*, 66, 131-140.
- WASHBURN, D. (1990) *Style, classification and ethnicity: design categories on Bakuba raffia cloth*. Philadelphia, American Philosophical Society.
- ZASLAVSKY, C. (1973) *Africa Counts: number and pattern in African culture*, Prindle, Weber and Schmidt, Boston, 328 p. (nova edição: New York, Lawrence Hill, 1999); tradução húngara: *Africa Szamol*. Budapest, Gondolat, 1984; tradução francesa: *L'Afrique compte! Nombres, formes et démarches dans la culture africaine*, Argenteuil, Éditions du Choix, 1995, 328 pp.
- ZASLAVSKY, C. (1982) *Tic Tac Toe and other three-in-a-row games, from Ancient Egypt to the modern computer*. New York, Harper & Row.
- ZASLAVSKY, C. (1991) «Women as the first mathematicians». *Women in Mathematics Education Newsletter*, XIV(1), 4.
- ZASLAVSKY, C. (1994a) «Africa Counts and Ethnomathematics». *For the Learning of Mathematics*, 14(2), 3-8.
- ZASLAVSKY, C. (1994b) «Mathematics in Africa: explicit and implicit». In: I. Grattan-Guinness (eds.) *Companion Encyclopedia of the History and Philosophy of the Mathematical Sciences*. London, Routledge, 85-92.
- ZASLAVSKY, C. (1999) *Count on your fingers African style*. New York, Black Butterfly Children's Books (1ª edição 1980).