*Revista Brasileira de História da Matemática - Vol. 3 nº 6 (outubro/2003 - março/2004 ) - pág. 3 - 22*
*Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de História da Matemática*
ISSN 1519-955X

# *NÍJTYUBANE* — SOBRE ALGUNS ASPECTOS GEOMÉTRICOS DA CESTARIA BORA NA AMAZÓNIA PERUANA

**Paulus Gerdes**

*Centro de Investigação Etnomatemática. - Moçambique*

(aceito para publicação em março de 2003)

**Resumo**

O artigo analisa alguns aspectos geométricos da cestaria Bora na Amazónia peruana, em particular de cestos de rebordo circular e de fundo entrecruzado chamados *níjtyubane*, comparando-os com cestos similares doutras culturas. Estudam-se elementos da sua fabricação bem como da criação e da transformação de padrões geométricos. Apresenta-se um esboço do desenvolvimento histórico, destacando-se a semelhança e a diversidade cultural.

**Abstract**

The paper discusses some geometrical aspects of Bora basketry in the Peruvian Amazon. In particular, twill-plaited, circular trays called *níjtyubane* are analysed. Elements of their production and of the creation and transformation of geometric patterns are studied. An outline of their historical development is presented that stresses the similarity and the cultural diversity.

## Palavras prévias: Cestaria, etnomatemática e história da matemática

Muitos povos não aparecem referenciados nos livros da história da matemática. Isto não significa que esses povos não têm produzido ideias matemáticas. Significa apenas que as suas ideias (ainda) não foram reconhecidas, compreendidas ou analisadas por matemáticos profissionais e por historiadores do conhecimento matemático. Um papel da etnomatemática como área de investigação reside em contribuir com estudos que permitam iniciar o reconhecimento de ideias matemáticas desses povos, valorizando o seu saber de diversas maneiras, inclusivé estimular que esse saber possa servir como base de partida na educação matemática. Tendo a etnomatemática nascido no Brasil com as reflexões de Ubiratan D'Ambrosio, sinto-me honrado com o convite da Revista Brasileira de História da Matemática, que me foi dirigido pelo editor Sergio Nobre, para contribuir com um tema histórico-etnomatemático.

Uma área fértil de exploração simétrico-geométrica tem sido, em muitas culturas esquecidas nos livros da história da matemática, a da concepção e fabricação de esteiras e cestos entrecruzados.[1] No fim do artigo farei uma breve referência aos estudos etnomatemáticos 'avant la lettre' de (en)trançados [2] brasileiros no início do século XX por Max Schmidt. Em vários estudos tentei contribuir para a compreensão de formas de pensamento geométrico envolvidas na produção de objectos entrecruzados. Por exemplo, no artigo (Gerdes 1989), elaborado em Rio Claro, analisam-se alguns aspectos de aritmética e ornamentação geométrica de cestos da Amazónia brasileira. Nos livros (Gerdes & Bulafo 1994, Gerdes 2003a) analisam-se padrões-de-fita entrecruzados em pastas e bolsas de mão por mulheres Tonga no sudeste de Moçambique. Nos artigos (Gerdes 2000b, 2003e) analisam-se esteiras entrecruzadas por mulheres Yombe da área do Baixo-Congo (cf. Gerdes 1999, p. 126-137). No artigo (Gerdes 2002a) apresento uma análise comparativa de octógonos entrecruzados em esteiras e cestos de várias partes do mundo. Estão em fase de conclusão, entre outros, um livro sobre cestaria e geometria na cultura Makhuwa do nordeste de Moçambique (cf. Gerdes 2003b), uma análise de cestos Kongo do século XVII e um estudo comparativo de quadrados dentados concêntricos e de padrões planares compostos por conjuntos de quadrados dentados concêntricos. O meu colega Marcos Cherinda (2002) concluiu uma tese de doutoramento sobre a exploração de padrões de entrecruzamento na educação matemática, utilizando um tabuleiro-de-entrecruzamento.

No livro *O círculo e o quadrado: Criatividade geométrica, artística e simbólica de cesteiras e cesteiros de África, das Américas, da Ásia e da Oceânia* (Gerdes, 2000a), apresento um estudo comparativo de cestos de rebordo circular e de fundo entrecruzado. Em três capítulos analisam-se culturas da América do Sul, nomeadamente as dos Warao (Venezuela/Guiana, p. 177-186), dos Desana (Colômbia/Brasil, p. 187-196) e dos Yekuana (Venezuela, p. 197-218). Tinha concluído o livro antes de conhecer cestos deste tipo, chamados *níjtyubane*, produzidos por cesteiros Bora da Amazónia peruana.

## Seminário sobre etnomatemática na Amazónia peruana

A convite do 'Programa de Formación de Maestros Bilingues' (PFMB) da responsabilidade conjunta do Instituto Superior Pedagógico Público de Loreto e da 'Associación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana' (AIDESEP) tive, em Maio e Junho de 2000, a oportunidade única de poder orientar um seminário sobre etnomatemática, realizado em Zungarococha perto de Iquitos, capital de Loreto — a Amazónia peruana. No seminário participaram professores de matemática, linguistas e professores de várias línguas indígenas, professores indígenas, antropólogas, formadores de professores e alguns quadros da Unidade de Educação Bilingue do Ministério da Educação. Para tornar o seminário mais interessante, estimulante e dinâmico, tentei, ao concretizar a apresentação de métodos de investigação etnomatemática, incluir exemplos das culturas amazónicas. Os participantes foram convidados a trazer sugestões de temas para o seminário, completadas

[1] Na literatura brasileira há autores que preferem o termo de 'trançado marchetado' para a subcategoria do 'trançado entrecruzado' e 'sarjado' em que se produzem desenhos geométricos (vide Ribeiro, 1985, p. 47). Velthem (1998, p. 161) fala em 'padrões marchetados'. O termo em Inglês é 'twill-plaiting'.

[2] No Brasil utiliza-se o termo 'trançar', onde se diz 'entrançar' em Moçambique e Portugal.

por sugestões minhas, algumas das quais relacionadas com a análise de objectos que tinha visto em Iquitos. Durante o seminário dedicámos dois períodos de quatro horas à análise de cestos Bora. No primeiro período, o professor da língua Bora, Gerardo del Aguila Mibeco, apresentou uma breve introdução à história e à cultura Bora e explicou alguns aspectos da fabricação de peneiras *níjtyubane*. Em seguida, os participantes tentaram fabricar uma esteira e um cesto Bora, reflectindo, em cada passo de fabricação, sobre as ideias matemático-geométricas envolvidas. No debate se trocaram as reflexões e se debateram possibilidades para uma exploração na educação matemática.

Durante a minha estadia em Iquitos adquiri doze *níjtyubane* e consegui fotografar outros 19 em lojas e na Feira de San Juan e outros três em Zungarococha. São assim ao todo 34 *níjtyubane* que constituem a base para a análise a ser apresentada resumidamente. O texto que se segue constitui um extracto duma análise mais extensa e pormenorizada que preparei para inclusão no livro *Geometria e Cestaria dos Bora na Amazónia Peruana* (Gerdes 2003f).

## Sobre os Bora

Existe pouca informação escrita sobre os Bora. Sabe-se que vivem nas margens do alto Cahuinari e do Igara-Paraná na Amazónia colombiana e peruana (cf. os mapas em Queixalós & Renault-Lescure, 2000) e a denominação "Bora" vem de "irapora", uma designação tupi para os "habitantes do mel". Conforme a lenda, o rio Cahuinari tinha sido criado pela queda da árvore cósmica, ao longo da qual os diferentes grupos se repartiram. Os Bora, vivendo no alto, vivem perto do 'topo' da árvore, tal como as abelhas. A autodenominação da população Bora é Mé Múiná, ou seja, "os homens" (Tamisier, p. 57). Originários da Colômbia, os Bora eram, no início do século XX, ainda umas 12 mil pessoas (Tessmann, p. 267). O censo populacional peruano de 1993 contou 371 Bora, provavelmente uma subestimação (Brack, p. 63). Estima-se actualmente a população Bora em cerca de 2000 pessoas (Tamisier, p. 56; informação oral de Mibeco, 2000).

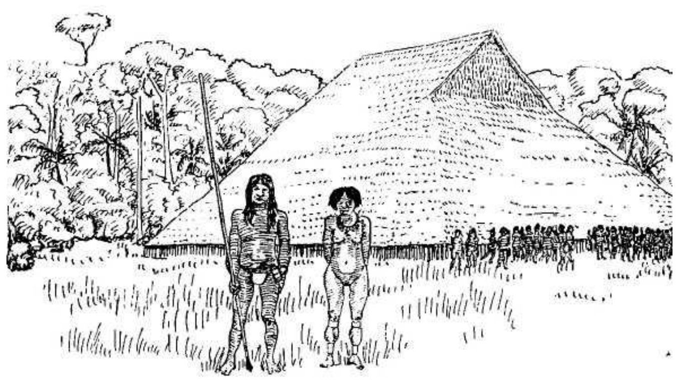


**Figura 1**
(*reproduzido de Forde, p. 134*)

Espalhados pela floresta densa, os Bora costumavam viver em pequenas comunidades autónomas de 50 a 200 pessoas (Forde, p. 143). Os Bora vivem basicamente da agricultura, caça e pesca, sendo a mandioca a cultura agrícola principal. A Figura 1 ilustra uma grande casa comunal ‘maloca.’ Durante o seminário de Zungarococha, o professor Bora Gerardo Mibeco explicou como se marca no terreno os lugares onde se colocam os postes para a ‘maloca’: a partir dum quadrado central marcam-se os outros locais para a colocação dos postes, formando uma estrutura octogonal no solo (vide Figura 2).

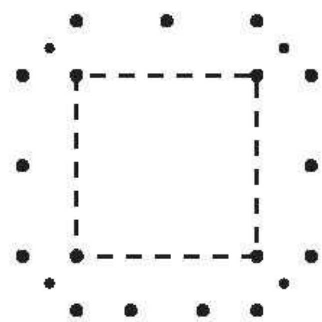


**Figura 2**

Considerações geométricas intervêm em várias actividades culturais. Por exemplo, os Bora decoram frutos, madeira e cerâmica; fazem tatuagens no corpo; tanto mulheres como homens fabricam esteiras e cestos com tiras de várias cores, produzindo padrões decorativos complexos (cf. Forde, p. 138-142).

Não encontrei estudos sobre o artesanato dos Bora, muito menos sobre o saber nele cristalizado.

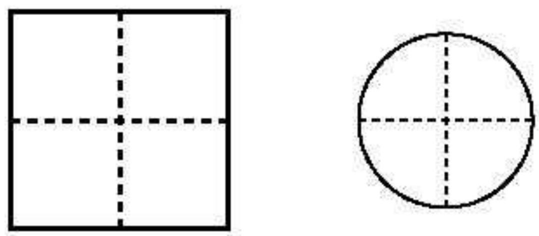
### Processo de fabricação de *níjtyubane*

Na sua essência a produção de *níjtyubane* não difere da fabricação dos cestos circulares e entrecruzados, analisados no livro *O círculo e o quadrado*… (Gerdes, 2000a).

Os cesteiros Bora, que fabricam *níjtyubane* (singular: *níjtyuba*) são, em geral, homens. As mulheres utilizam os *níjtyubane* como peneira, joeira ou tigela, ou prato de comida ou de secagem. Para fabricar um *níjtyuba*, um cesteiro começa por entrecruzar uma esteira quadrada. Pega em dois ramos flexíveis (6 a 14 mm de diâmetro) quase do mesmo comprimento e dobra ambos em arco, atando os dois extremos um ao outro. Deste modo ele obtém dois rebordos circulares de diâmetros quase iguais. Molha a esteira e prende as tiras entre os dois rebordos circulares, cortando depois as partes salientes das tiras.

Para entrecruzar o fundo dum *níjtyuba* usam-se tiras de mais ou menos a mesma largura (3 a 6 mm conforme o caso) da planta *bájyuhba* (‘bombonaje’ em Espanhol). A cor natural duma face das tiras é castanha escura, enquanto a outra face é amarela. Ao raspar a face castanha duma tira, esta torna-se também amarela. Frequentemente entrecruza-se a esteira utilizando numa direcção tiras raspadas e noutra direcção tiras não raspadas. Assim na face interior do *níjtyuba* podem-se ver padrões castanho-amarelos. A face exterior, formada pelos versos das tiras, é duma única cor - amarela.

Para garantir que a esteira inicial seja realmente quadrada — o que é importante para garantir um bom equilíbrio do produto final — o cesteiro Bora entretece-a de tal forma que as linhas médias dos lados do quadrado se tornem visíveis (Figura 3a), partindo perto do futuro centro da esteira, chamado *tujkénu*. Garante-se, em geral, que as linhas médias se tornem visíveis desde o início do processo de entrecruzamento. As linhas médias visíveis da esteira transformam-se em dois eixos visíveis do *níjtyuba*, como o esquema na Figura 3b ilustra.



a b

**Figura 3**

A proporção entre o comprimento do lado da esteira quadrada e do rebordo circular determina a profundidade do *níjtyuba*. A Figura 4 mostra imagens transversais possíveis em função da referida proporção.

**Figura 4**

A Fotografia 1 apresenta um *níjtyubane*. Os eixos perpendiculares de simetria são bem visíveis.

**Fotografia 1**

**'Mariposas' formadas por quadrados dentados concêntricos**

Na maioria dos *níjtyubane* observam-se 'mariposas' ou 'borboletas', na linguagem dos cesteiros Bora, compostas por quadrados dentados concêntricos. A Figura 5 apresenta, isoladamente, uma 'mariposa' entrecruzada num *níjtyuba*.

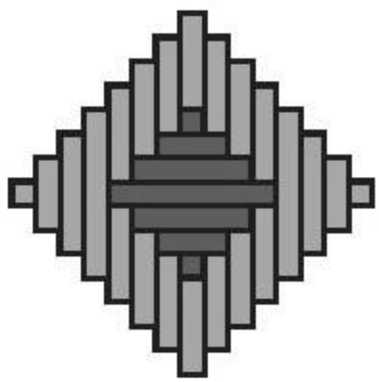


**Figura 5**

Esta 'mariposa' é composta por dois quadrados dentados (vide a Figura 6). O quadrado central tem um diâmetro de sete unidades, ou seja, a tira horizontal central passa por cima de sete tiras que lhe são perpendiculares. O segundo quadrado dentado é um anel à volta do quadrado dentado central. A tira horizontal central passa agora por debaixo de quatro tiras verticais.

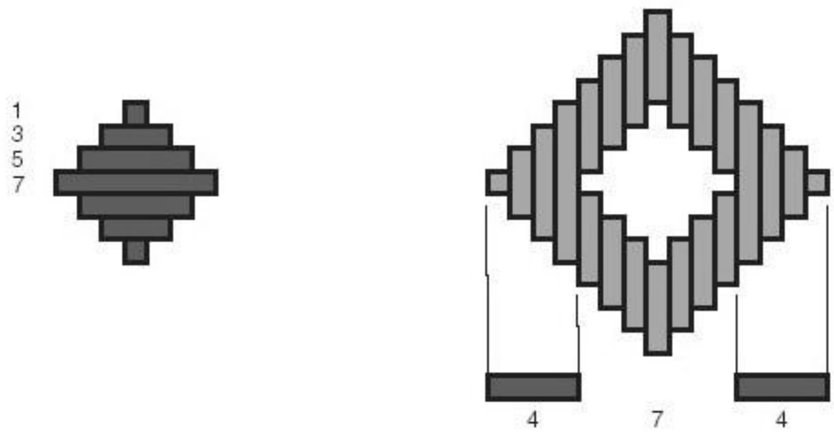



**Figura 6**

Podemos dizer que a 'mariposa' é caracterizada por três números, a saber: a dimensão do centro (7), o número de quadrados dentados concêntricos (2) e o número de tiras por debaixo do qual a tira horizontal passa ao sair do quadrado central (4).

Em geral, podemos dizer que 'mariposas' do tipo considerado se caracterizam por um terno de números **(C, N, L)**, onde **C** representa a dimensão do quadrado dentado central, **N** o número de quadrados dentados concêntricos e **L** a largura dos anéis consecutivos.

Os artesãos Bora são muito criativos na invenção de 'mariposas' distintas. Nas peneiras *níjtyubane* que tive a oportunidade de analisar, encontrei nada menos que 26 'mariposas' distintas – um número bastante superior ao número de variantes que encontrei noutras culturas (vide o esquema em Gerdes 2000, p. 292).

As vinte e seis 'mariposas' distintas caracterizam-se pelos ternos seguintes:

| N | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| C 1 | (1, 2, 2)<br>(1, 2, 3)<br>(1, 2, 4) | (1, 3, 3)<br>(1, 3, 4)<br>(1, 3, 5) | (1, 4, 4) | (1, 5, 3)<br>(1, 5, 4) | (1, 6, 4) |
| 3 | (3, 2, 3)<br>(3, 2, 4) | (3, 3, 3) | (3, 4, 3)<br>(3, 4, 4)<br>(3, 4, 5) | (3, 5, 4) | |
| 5 | (5, 2, 3) | (5, 3, 2) | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | (5, 4, 5) | | (5, 6, 5) |
| 7 | (7, 2, 4) | (7, 3, 4)<br>(7, 3, 5) | (7, 4, 3)<br>(7, 4, 4) | | |

**Padrões planares compostos por ‘mariposas’**

Raras vezes acontece que uma única ‘mariposa’ aparece num *níjtyuba*. Normalmente se entrecruzam várias ‘mariposas’, tecendo-as uma ao lado duma outra. Frequentemente, todas as ‘mariposas’ são congruentes e se encontram posicionadas da mesma maneira, umas relativas às outras vizinhas.

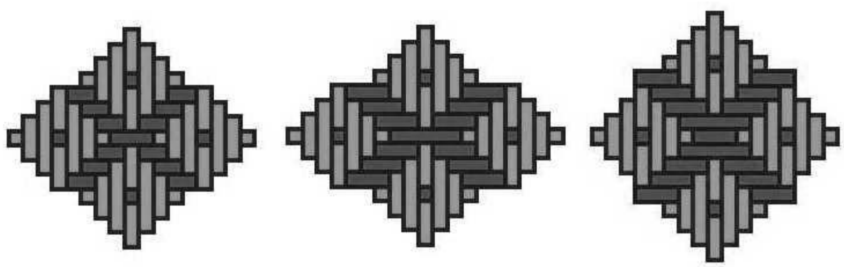


**Figura 7**

Consideremos o exemplo da ‘mariposa’ caracterizada pelo terno (1, 2, 3). Quatro dessas ‘mariposas’ podem estar juntas de várias maneiras. A Figura 7 mostra três possibilidades.

No primeiro caso, a distância horizontal entre duas ‘mariposas’ horizontalmente vizinhas é de três unidades, enquanto a distância vertical entre duas ‘mariposas’ verticalmente vizinhas é de uma unidade. No segundo caso, essas distâncias são cinco e um, e no terceiro caso 3 e 3, respectivamente. As três situações podem ser caracterizadas pelas expressões (1, 2, 3, 3x1), (1, 2, 3, 5x1) e (1, 2, 3, 3x3), respectivamente.

Em geral, podemos caracterizar um padrão planar de ‘mariposas’ justapostas por um quádruplo (C, N, L, pxq), onde (C, N, L) representa a ‘mariposa’ repetida e p e q as distâncias horizontal e vertical entre ‘mariposas’ horizontalmente ou verticalmente vizinhas, respectivamente.

Observando um padrão (C, N, L, pxq) dum outro ângulo, o padrão parece ser o padrão (C, N, L, qxp). Neste sentido os padrões (C, N, L, pxq) e (C, N, L, qxp) são equivalentes.

Nos *níjtyubane* observados por mim, encontrei nada menos que vinte padrões planares compostos por ‘mariposas’ congruentes, reflectindo a criatividade e a imaginação geométrica dos cesteiros Bora. Os padrões caracterizam-se pelos seguintes quádruplos:

| C | |
|---|---|
| 1 | (1, 2, 2, 3x1), (1, 2, 3, 5x1), (1, 3, 3, 5x1),<br>(1, 4, 4, 7x1), (1, 5, 3, 5x1), (1, 6, 4, 7x1) |
| 3 | (3, 2, 3, 5x1), (3, 3, 3, 5x1), (3, 4, 3, 3x3),<br>(3, 4, 3, 5x1), (3, 4, 4, 3x1), (3, 4, 5, 9x1),<br>(3, 5, 4, 3x1) |
| 5 | (5, 3, 2, 3x1), (5, 4, 5, 9x1), (5, 6, 5, 9x1) |
| 7 | (7, 2, 4, 7x1), (7, 3, 5, 9x1), (7, 4, 3, 5x1),<br>(7, 4, 4, 3x1) |

Ainda não encontrei a maioria desses padrões planares de ‘mariposas’ noutras culturas. Até ao presente momento observei apenas três desses padrões em esteiras ou cestos tecidos por artesãos doutros povos. São estes o padrão (1, 2, 2, 3x1) que vi numa esteira entretecida por mulheres Yombe da região do Baixo Congo (África Central) [a esteira encontra-se no Museu Real da África Central, Tervuren, Bélgica, nº 80.12.30]; o padrão (3, 2, 3, 5x1) usado tanto na cultura Obamba do Gabão (África Central) como por cesteiros Yekuana na Venezuela e Cherokee no sudeste dos Estados Unidos da América; e o padrão (3, 4, 3, 5x1) que aparece também na cultura Desana da Amazónia noroeste, colombiana e brasileira (vide as fotografias em Perrois, p. 44; Wilbert, p. 148; Duggan, p. 17 e Hill, p. 245; e Reichel-Dolmatoff, p. 60, respectivamente).

Todos os padrões (C, N, L, pxq) apresentam eixos horizontais e verticais de simetria. Se p for igual a q, no entanto, como se verifica no caso do padrão Bora (3, 4, 3, 3x3), a impressão visual tem também eixos diagonais de simetria (vide a Figura 8).

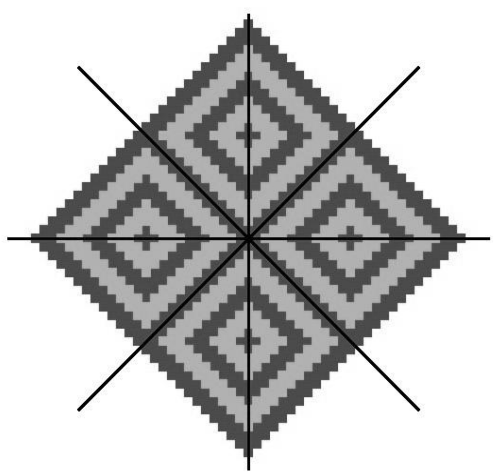


**Figura 8**

**Padrões planares compostos por combinações de 'mariposas'**

Um grande *níjtyuba* na nossa colecção é coberto por um único padrão planar, em que fitas de 'mariposas' do tipo (3, 2, 3, 1x5) se alternam com faixas de 'mariposas' do mesmo tipo (vide a Figura 9). Ao transitar das fitas para as faixas as cores das 'mariposas' se invertem. Um outro exemplo de inversão de cores observa-se num *níjtyuba* cuja faixa central é composta por fitas caracterizadas pela expressão (1, 4, 4, 1x7): duma fita para a seguinte as cores inverteram-se (vide a Figura 10).

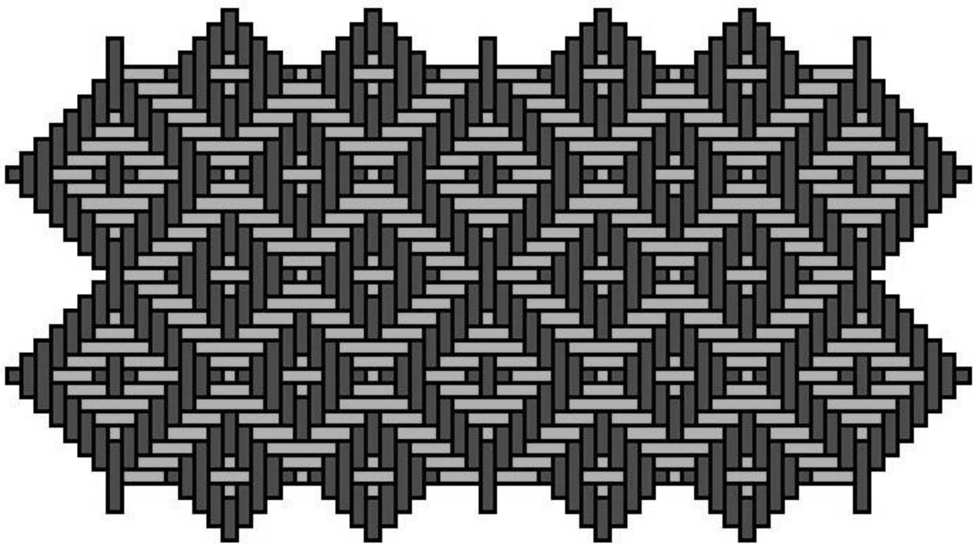


**Figura 9**

**Padrões planares mais complexos**

A Figura 11 apresenta esquematicamente os padrões planares observados em dois *níjtyubane*. As Figuras 12 e 13 ilustram partes dos padrões entrecruzados. Os dois padrões planares obtidos gozam de simetrias diferentes. Constituem exemplos de construção de padrões planares mais complexos por parte de cesteiros Bora a partir das unidades mais simples formadas por 'mariposas'.

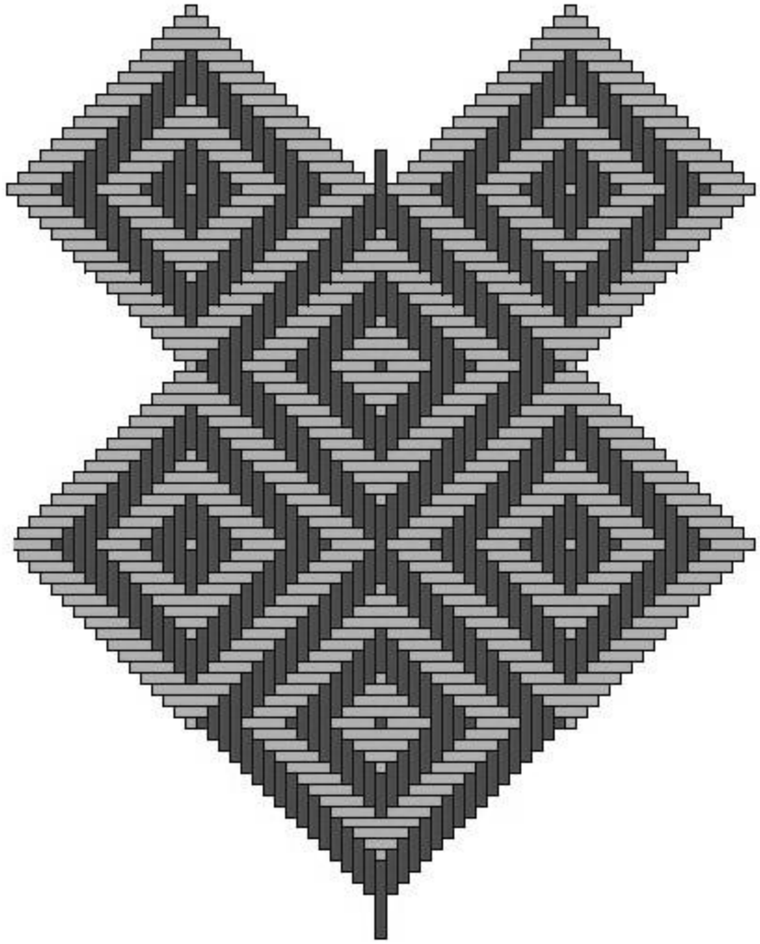


**Figura 10**

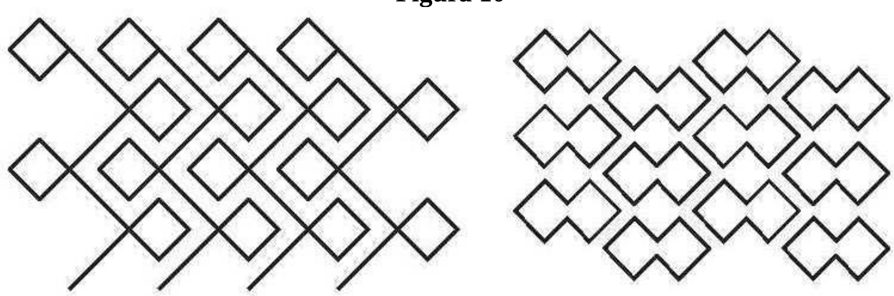


**Figura 11**

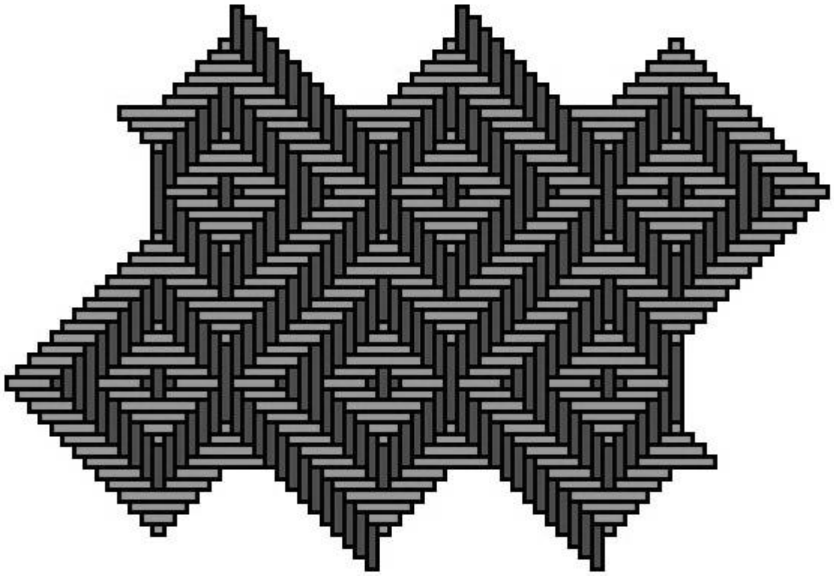


**Figura 12**

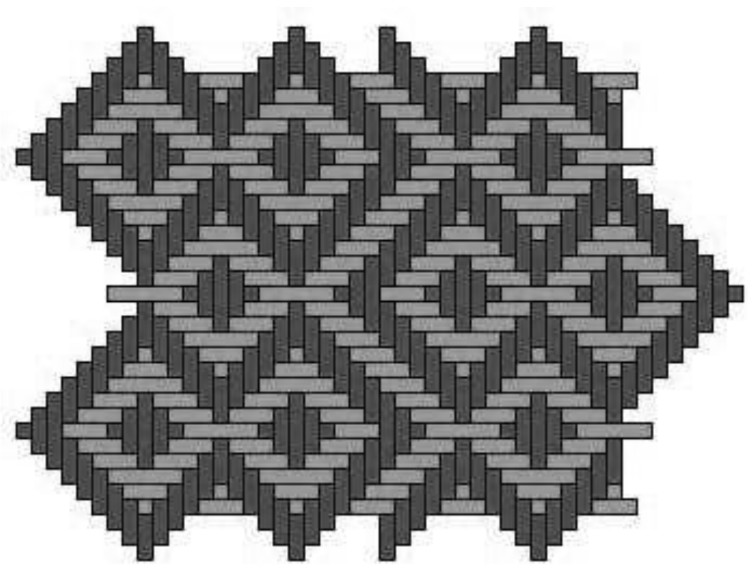


**Figura 13**

**Transformação de padrões.**

A Fotografia 2 apresenta um *níjtyuba*, cuja decoração é muito diferente das já analisadas. Em todos os *níjtyubane* analisados anteriormente, a face interior caracterizava-se pelo uso de tiras castanhas numa direcção e de tiras raspadas-amareladas noutra direcção perpendicular à primeira. No caso do *níjtyuba* da Fotografia 2, no entanto, a situação é diferente: em ambas as direcções utilizam-se tanto tiras castanhas como tiras raspadas. Melhor dizendo, em ambas as direcções alternam-se tiras castanhas e tiras amarelas.

**Fotografia 2**

A Figura 14 apresenta o padrão planar formado por fitas horizontais de 'mariposa' do tipo (1, 2, 3, 5x1) separadas por ziguezagues com a largura de três unidades. A Figuras 15 e 16 apresentam as duas possibilidades distintas para transformar esse padrão de fitas de 'mariposa', alternando tiras amarelas e castanhas nas duas direcções. A Figura 17 ilustra a impressão visual do primeiro padrão, correspondendo à do *níjtyuba* apresentado na Fotografia 2.

Este é apenas um exemplo de como cesteiros Bora podem criar novas imagens pela alternância de tiras amarelas e castanhas nas duas direcções. Vários outros exemplos apresentam-se em (Gerdes 2003f).

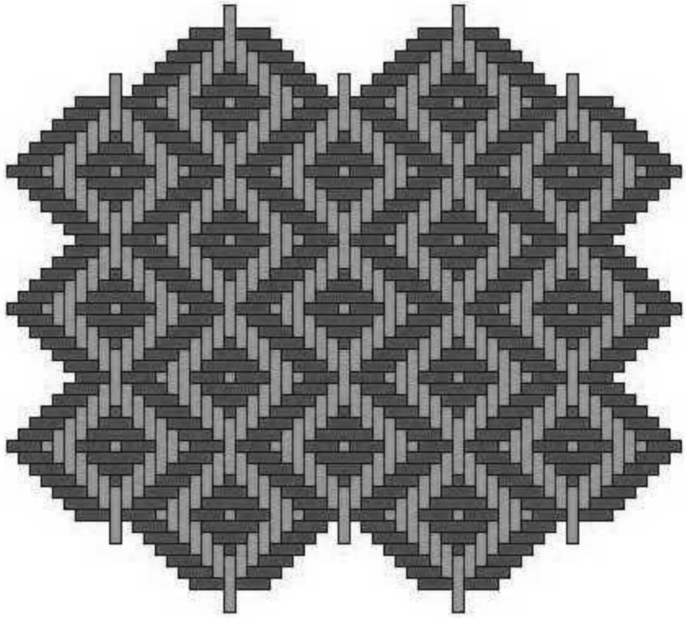


**Figura 14**

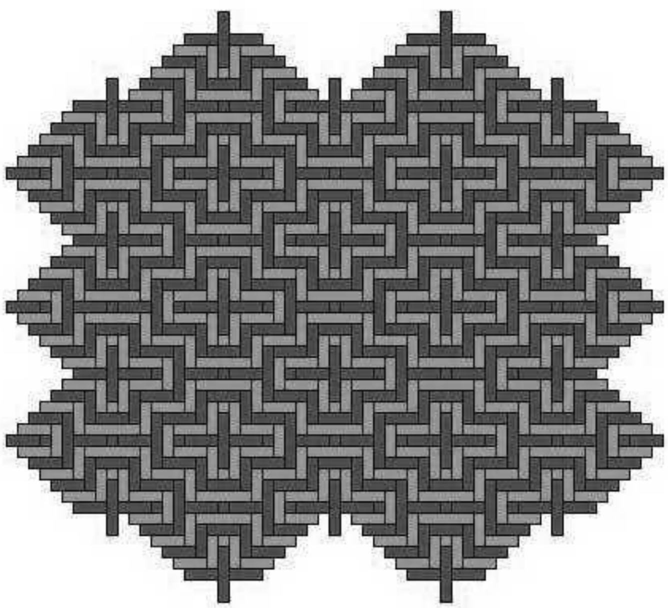


**Figura 15**

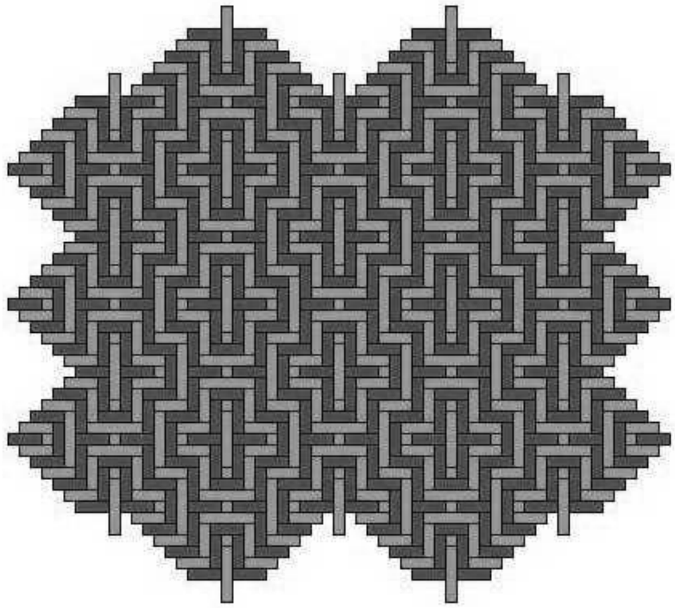


**Figura 16**

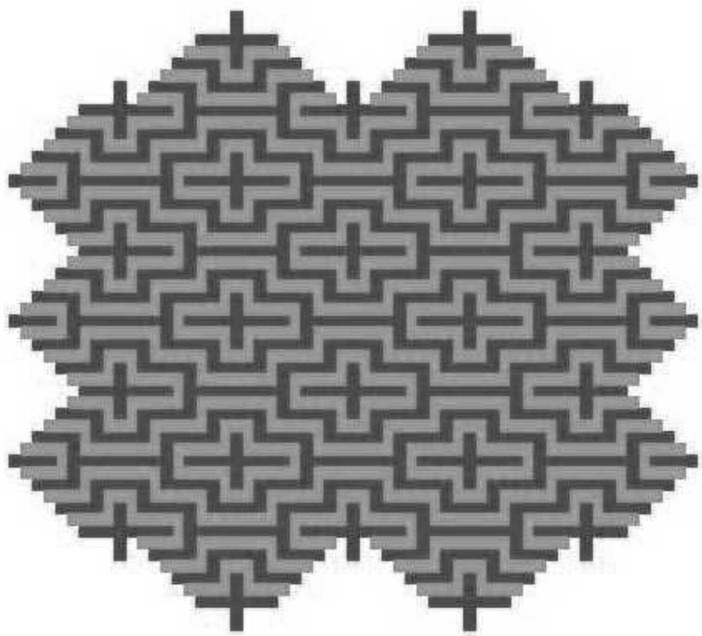


**Figura 17**

**Desenvolvimento histórico: Semelhança e diversidade cultural**

A história da descoberta e invenção e do desenvolvimento da fabricação de cestos de rebordo circular e de fundo entrecruzado, como dos *níjtyubane*, pode ser resumida da seguinte maneira (Gerdes 2000a, cf. Gerdes 1990, 1992, 2003g): da técnica mais antiga de entrecruzamento "um por cima, um por baixo" (abreviadamente 1/1), avança-se para o entrecruzado de "dois por cima, dois por baixo" (2/2) ou "três por cima, três por baixo" (3/3); concebe-se a ideia de fixar uma esteira a um rebordo circular; aprende-se que uma esteira quadrada é mais vantajosa que uma esteira rectangular qualquer para poder conseguir a fabricação dum cesto bem equilibrado; a fixação do quadrado entrecruzado ao rebordo circular verifica-se ser mais fácil se se poder tornar visível duma maneira ou doutra, as linhas médias do quadrado entrecruzado (Figura 3a); uma maneira de tornar uma linha média visível é através da introdução de uma linha de descontinuidade de entrecruzamento (vide a Figura 18 para um exemplo); na intersecção de linhas perpendiculares de descontinuidade de entrecruzamento aparecem automaticamente 'mariposas', quer dizer quadrados dentados concêntricos ou cruzamentos em forma dum X (vide o exemplo na Figura 19); estruturas de uma ou de duas linhas de descontinuidade de entrecruzamento podem ser substituídas por estruturas mais complexas resultantes da introdução de mais linhas de descontinuidade ou de variações especiais das cores das tiras; abstraindo da importância das linhas médias perpendiculares, as formas geométricas das Figuras 3a e b, podem ganhar valor em si e serem transpostas para outros contextos culturais, podendo o mesmo acontecer com os padrões mais complexos.

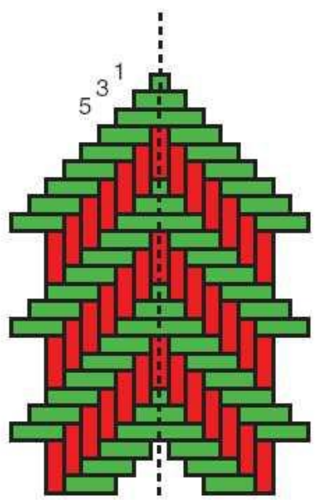



Figura 18

A descoberta da importância das linhas médias perpendiculares reflecte a compreensão da possibilidade de facilitar a fabricação dum cesto circular de fundo entrecruzado. Uma vez compreendida esta importância, a realização pode variar de cultura para cultura, e de período para período, descobrindo várias estruturas de quadrados dentados concêntricos e em forma de X; Uma maior variabilidade cultural emerge nas fases seguintes da introdução de padrões mais complexos e da transposição para outros contextos culturais, fruto dum maior liberdade conquistada pelos artesãos.

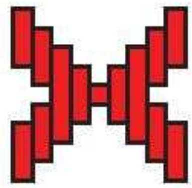


Figura 19

**Considerações finais**

Expresso a esperança de que o texto apresentado e o livro (Gerdes 2003f) possam servir de ponto de partida estimulante para a historiografia da geometria dos Bora. A equipa do PFMB e da AIDESEP, dirigida pelo matemático Dubner Medina Tuesta, já tinha avançado com a análise da numeração Bora e com a elaboração dos primeiros livros escolares de matemática na língua Bora. Estas duas actividades já marcam um passo crucial na história do povo Bora, lutador árduo pela sua sobrevivência.

Uma reflexão profunda sobre uma prática consequente de educação matemática, no contexto da luta pela sobrevivência dum povo índio no Brasil, encontra-se no manuscrito “Ensinar matemática e ciência indígena ou como aprendi do povo tuyuka” (Bazin 2001).

Gostaria de ver que o texto aqui apresentado possa estimular o estudo, no Brasil, de cestos de rebordo circular e de fundo entrecruzado. A etnografia dos (en)trançados Wayana de (Velthem 1998) apresenta muita matéria que convida para uma reflexão histórico-etnomatemática e uma investigação de campo. Em (Ricardo 2000) fornece-se informação sobre cestaria Baniwa de arumã, inclusivé sobre alguns padrões de entrecruzamento e sobre os tipos de cestos circulares entrecruzados, o balaio ‘waláya’ e a peneira ‘dopítsi’. Para os Baniwa, o desenho do trançado formando quadrados dentados concêntricos é o primeiro que cada criança aprende.

Provavelmente os primeiros estudos, no contexto brasileiro, em que se analisam as razões possíveis do aparecimento de quadrados dentados concêntricos na cestaria sejam os de Max Schmidt. Em (Schmidt 1905, p. 330-403 [tradução brasileira 1942]) introduz-se o conceito de quadrilátero de entrecruzamento [Alemão: Geflechtsviereck], falando-se das propriedades matemáticas desses quadriláteros e estudando-se a transposição de padrões de entrecruzamento para outros contextos de ornamentação (cf. Schmidt 1904, 1926). [3] Na sua autobiografia Schmidt salienta ter demonstrado que as origens da maioria dos ornamentos geométricos dos indígenas sul-americanos derivam da técnica de (en)trançar

[3] Infelizmente o texto contém vários erros de dactilografia e a colorização da Figura 169 está errada (p. 342). Ainda não tive a oportunidade de poder ver a tradução brasileira.

(Schmidt 1955, p. 120).[4] Talvez possa sugerir que se faça um estudo histórico dos aspectos etnomatemáticos 'avant la lettre' da obra de Max Schmidt.

**Referências bibliográficas**


Bazin, Maurice. 2001. Ensinar matemática e ciência indígena ou como aprendi do povo tuyuka. (manuscrito. Para receber uma cópia, contacte o autor: mauriceb@floripa.com.br)

Brack Egg, António & Yáñez, Carlos (Coord.). 1995. *Amazonia peruana. Comunidades Indígenas, Conocimientos y Tierras tituladas. Atlas y base de datos*. Lima: GEF / PNUD / UNOPS.. Bora: p. 62-69

Cherinda, Marcos. 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 Witswatersrand, Johannesburgo

Duggan, Betty J. & Riggs, Brett H. 1991. *Studies in Cherokee Basketry with a Reprint of 'Decorative Art and basketry of the Cherokee' by Frank G. Speck*. Knoxville: The Frank H. McClung Museum, The University of Tennessee.

Forde, C. Daryll. 1934. The Boro of the Western Amazon Forest, in: C. Daryll Forde, *Habitat, Economy and Society. A Geographical Introduction to Ethnology*. New York: Dutton, p. 131-147, 479

Gerdes, Paulus. 1989. Sobre aritmética e ornamentação geométrica. Análise de alguns cestos de índios do Brasil, *BOLEMA Especial*, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1989, Nº 1, 11-34; reproduzido em: *QUIPU: Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología*, Cidade de México, 1989, Vol.6, 171-187 e em: Mariana Leal Ferreira (org.), *Ideias Matemáticas de Povos Culturalmente Distintos*, Global Editora, São Paulo, 2002, 206-220.

Gerdes, Paulus. 1990. *Ethnogeometrie. Kulturanthropologische Beiträge zur Genese und Didaktik der Geometrie*. Bad Salzdetfurth: Verlag Franzbecker (2ª edição 2002).

Gerdes, Paulus. 1992. *Sobre o despertar do pensamento geométrico*. Curitiba: Universidade Federal de Paraná (2ª edição 2003) (Prefácio de Ubiratan D'Ambrosio).

Gerdes, Paulus. 1999. *Geometry from Africa: Mathematical and Educational Explorations*. Washington DC: The Mathematical Association of America.

Gerdes, Paulus. 2000a. *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.

Gerdes, Paulus. 2000b. Gerade und Ungerade – Zu einigen mathematischen Aspekten der Mattenflechterei der Yombe-Frauen am unteren Kongo, em: Jürgen Blankenagel & Wolfgang Spiegel (org.), *Mathematikdidaktik aus Begeisterung für die Mathematik. Festschrift für Harald Scheid*. Stuttgart: Ernst Klatt Verlag, 83-93.

Gerdes, Paulus. 2002a. Twill-Plaited Octagonal Designs, *Visual Mathematics*, 4(3) (http://members.tripod.com/vismath8/gerdokt/index.html)


[4] A autobiografia inclui a lista das 81 publicações de Max Schmidt.

Gerdes, Paulus. 2003a. *Sipatsi: Cestaria e Geometria na Cultura Tonga de Inhambane*, Maputo: Moçambique Editora.

Gerdes, Paulus. 2003b. Symmetry-Geometry Aspects of *Mavuku* Baskets among the Makhuwa (Mozambique), *Symmetry: Culture and Science*, Budapest (no prelo)

Gerdes, Paulus. 2003c. Exploring Plaited Plane Patterns among the Tonga in Inhambane (Mozambique), *Symmetry: Culture and Science*, Budapest (no prelo)

Gerdes, Paulus. 2003d. Plaited strip patterns on Tonga handbags in Inhambane (Mozambique) – An update, *Visual Mathematics*, Março (no prelo)

Gerdes, Paulus. 2003e. Symmetries on mats woven by Yombe women from the Lower Congo area: On the interplay between cultural values and mathematical-technical possibilities, in: Dorothy Washburn & Donald Crowe (org.), *Symmetrical Paradigms: Symmetrical Connections in Social Life*, American Philosophical Society, Philadelphia (no prelo)

Gerdes, Paulus. 2003f. *Geometria y Cestaria de los Bora en la Amazonia peruana*. Iquitos:

Gerdes, Paulus. 2003g. *Awakening of Geometrical Thought in Early Culture*. Minneapolis MN: MEP Press [Prefácio de Dirk Struik].

Gerdes, Paulus & Bulafo, Gildo. 1994. *Sipatsi: Tecnologia, Arte e Geometria em Inhambane*. Maputo: Universidade Pedagógica.

Hill, Sarah H. 1997. *Weaving New Worlds: Southeastern Cherokee Women and their Basketry*. Chapel Hill: The University of North Carolina Press.

Perrois, Louis (org.). 1969. *Gabon: Cultures et Techniques*. Libreville: ORSTOM.

Queixalós, Francisco & O. Renault-Lescure (org.). 2000. *As línguas amazônicas hoje*, São Paulo: Instituto Socioambiental.

Reichel-Dolmatoff, Gerardo. 1985. *Basketry as metaphor: Arts and crafts of the Desana indians of the Northwest Amazon*. Los Angeles:University of California Museum of Cultural History.

Ribeiro, Berta. 1985. *A arte do trançado dos índios do Brasil, um estudo taxonômico*. Belém: Museu Paranense Emílio Goeldi.

Ricardo, Beto (org.). 2000. *Arte Baniwa*. São Gabriel da Cochoeira AM: Federação das Organizações Indígenas do Rio Negro (disponível no web: www.socioambiental.org/website/baniwa/index.htm)

Schmidt, Max. 1904. Ableitung südamerikanischer Geflechtmuster aus der Technik des Flechtens, *Zeitschrift für Ethnologie*, 34, 490-512.

Schmidt, Max. 1905. *Indianerstudien in Zentralbrasilien. Erlebnisse und ethnologische Ergebnisse einer Reise in den Jahren 1900 bis 1901*. Berlin: Dietrich Reimer.

Schmidt, Max. 1926. Die technischen Voraussetzungen in der Ornamentik der Eingeborenen Südamerikas, *Jahrbuch für Prähistorische und Ethnografische Kunst*, II, 142-174.

Schmidt, Max. 1942. *Estudos de Etnologia Brasileira, Peripécias de uma viagem entre 1900 e 1901. Seus resultados etnológicos*. São Paulo: Companhia Editora Nacional.

Schmidt, Max. 1955. Autobiografia de Max Schmidt, *Revista de Antropologia*, São Paulo. 3, 115-124.

Tamisier, Jean-Christophe (org.). 1998. *Dictionaire des Peuples, Sociétés d'Afrique, d'Amérique, d'Asie et d'Océanie*. Paris: Larousse. Bora: p. 56-57

Tessmann, Günther. 1930. Bora, in: G. Tessmann, *Die Indianer Nordost-Perus. Grundlegende Forschungen fuer eine systematische Kulturkunde*. Hamburg: Friedrichsen, 267-280.

Velthem, Lúcia Hussak van. 1998. *A pele de Tuluperê, uma etnografia dos trançados Wayana*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi.

Wilbert, Johannes. 1972. *Survivors of Eldorado: Four Indian Cultures of South America*. New York: Praeger.

**Paulus Gerdes** - Centro de Investigação Etnomatemática, C.P. 915, Maputo, Moçambique (pgerdes@virconn.com)