

**SOBRE A HISTÓRIA DA FORMAÇÃO DE MATEMÁTICOS AFRICANOS: OS PRIMEIROS
DOUTORADOS E O CONTRIBUTO DO UBIRATAN D'AMBROSIO EM PERSPECTIVA ¹**

Paulus Gerdes
Maputo – Moçambique

Constitui uma honra e um desafio contribuir com um artigo para o *Festschrift* para Ubiratan D'Ambrosio, edição especial da *Revista Brasileira de História de Matemática*. Desde que nos conhecemos, há quase trinta anos, Ubiratan, o 'pai da etnomatemática,' tem estimulado a minha prática de educador e investigador e encorajado as minhas reflexões sobre a história da matemática, educação matemática e diversidade cultural. Também tem estimulado o trabalho de pesquisa de colegas meus como Abdulcarimo Ismael, Marcos Cherinda, Daniel Soares, ... Para Ubiratan um grande obrigado, 'kanimambo,' de Moçambique!

Ubiratan em África

Ubiratan participou activamente, em 1976, em Marrocos, no primeiro Congresso Pan-Africano dos Matemáticos, durante o qual se fundou a União Matemática Africana (UMA). Durante muitos anos Ubiratan foi membro do conselho editorial da revista *Afrika Mathematika*, publicada pela UMA. Em Março de 1978 Ubiratan tomou parte na conferência *Desenvolver a Matemática nos Países do Terceiro Mundo*, realizada em Khartoum (Sudão), onde apresentou o tema *Matemática adequada para os países do Terceiro Mundo: Considerações e Estratégias* (El Tom, 1979, 33-46). No mesmo ano, Ubiratan visitou Moçambique, integrado numa missão da UNESCO. E foi no contexto do projecto Mali-1 da UNESCO que se evidenciou o forte envolvimento e engajamento exemplar do Ubiratan com a formação de matemáticos africanos. No Centro Pedagógico Superior da Escola Normal Superior de Bamako Ubiratan D'Ambrosio coordenou o projecto de formação de matemáticos malianos e dirigiu sete teses de doutoramento:

- 1973 Bakary TRAORÉ: *Théorie du controle optimal et courbes generalisées de Young*,
- 1975 Niamakoro DIARRA: *A propos des ensembles flous*,
- 1975 Oualy KONTÉ: *Les fonctions convexes et la théorie de la dualité*,
- 1975 Kalilou MAGUIRAGA: *Sur les relevements des chemins dans les feuilletages de co-dimension un*,
- 1975 Massiré SANGARÉ: *Une théorie complète des systèmes dynamique généraux*,

¹ A informação dada neste artigo foi extraída do livro (Gerdes, 2007b).

- 1977 Ibrahim FOFANA: *A propos de l'opérateur gradient sur une hypersurface de \mathbb{R}^{n+1}* ,
1977 Gaoussou TRAORÉ: *Sur la variation seconde de l'aire*.

No contexto do mesmo projecto Mali-1, os húngaros Josezf Mogyorodi e Josezf Mólnar dirigiram duas teses de doutoramento:

- 1975 Mamadou GUISSÉ: *Sur quelques inégalités de la Théorie des Probabilités*,
1977 Karim SANOGO: *Sur quelques inégalités des Martingales*.

Um dos orientados de Ubiratan, Ibrahim Fofana realizou mais tarde um 'Doctorat d'état' sob direcção de Saliou Touré, o primeiro matemático da Costa de Marfim:

- 1995 *Espace $(L^q L^p)^\alpha(\mathbb{R}^d, n)$; espace de fonctions à moyenne fractionnaire intégrable*, Université de Cocody (Abidjan, Côte d'Ivoire).

Durante séculos Timbuktu no Mali tinha sido um centro de cultura e ciência, inclusive da lógica e da matemática. Ainda falta catalogar e analisar várias dezenas (talvez centenas) de manuscritos matemáticos de Timbuktu, escritos em Árabe e em várias línguas africanas. E, provavelmente, muitos outros ainda podem ser encontrados. Como o eminente especialista da história medieval da matemática do Magreb (noroeste de África), Ahmed Djebbar, me dizia, cada um desses manuscritos pode levar a uma tese de doutoramento. Assim, grande parte da história da matemática no Mali ainda falta ser estudada.

O projecto Mali-1, cujo componente matemático foi dirigido por Ubiratan, constituiu um projecto excepcional ao nível do continente.² Mali é, na medida em que sabemos (vide Gerdes, 2007a), o único país africano independente, em que os primeiros doutorados em matemática se formaram no próprio país! Um projecto que realmente contribuiu para o *renascimento africano*.

Matemática na história africana

A partir dos tempos mais antigos seres humanos em África têm criado e desenvolvido ideias matemáticas. Para uma bibliografia anotada da matemática na história e culturas africanas, vide Gerdes & Djebbar (2004, 2007).

Há desenhos geométricos feitos há mais de 90 mil anos na África do Sul. Os "artefactos matemáticos" mais antigos que se conhece até ao momento vêm de África e vários ossos com a marcação de quantidades específicas, sendo de destacar os encontrados numa cave nas montanhas Libombo (zona fronteiriça entre África do Sul, Suazilândia e Moçambique), gravados há cerca de 35.000 anos, e os ossos descobertos há cinquenta anos em Ishango no nordeste de Congo que data de aproximadamente 20 mil anos a.n.e.

Um dos textos matemáticos do Egipto Antigo é uma colecção de problemas reproduzida pelo escriba Ahmose (ca. 1650 a.n.e.). O título do texto contém a definição/descrição mais antiga que se conhece da matemática: "Método correcto de investigação na natureza para

² Para além da matemática, o Projecto Mali 1 incluía também Física, Química, Biologia, Geologia, Linguística, Inglês e Antropologia. O coordenador geral do projecto era o poeta congolês Tchicaya U-Tamsi (Gérard Félix Tchicaya).

Ideias matemáticas desde Egipto Antigo ao Egipto islâmico e do Magreb durante a ‘Idade Média’ espalharam-se para Europa e têm contribuído substancialmente para com o desenvolvimento internacional da matemática (Djebbar 2001, 2005). Centenas de manuscritos, em particular de Timbuktu já referido, ainda têm de ser estudadas para poder conhecer-se melhor as conexões matemáticas entre a África ao Sul do Sara e o norte do continente. O astrónomo-matemático Muhammed ibn Muhammed (ca. 1740) de Katsina na Nigéria actual era bem conhecido no Egipto e no Médio Oriente. Thomas Fuller (1710-1790), um escravo levado da África ocidental para a América do Norte em 1724, tornou-se famoso no ‘Mundo Novo’ por causa das suas capacidades de cálculo mental (Fauvel & Gerdes, 1990a, 1990b, 1992). Na África austral-central a tradição *sona* de desenho e de contar histórias, incorporava várias ideias geométricas (cf. Gerdes 1995, 2006a), tendo recentemente inspirado a investigação de novas geometrias, como a dos Lunda-designs, e de ideias algébricas novas como a teoria de matrizes cíclicas (vide Gerdes 1999, 2007b). Algum conhecimento geométrico da África central sobreviveu até ao início do século 20, na América do Norte, no estado de Mississipi no seio da população de origem africana (Gerdes 1999). Para uma visão panorâmica de ideias matemáticas da África ao Sul do Sara, vide o estudo clássico de Zaslavsky (1973), e os livros de Eglash (1999) e Gerdes (1998, 1999).

Em geral, a época do tráfico negreiro transatlântico, e da penetração e ocupação colonial levaram à estagnação do desenvolvimento do continente, inclusivé da matemática. Muitos conhecimentos perderam-se.

A caminho das independências nacionais

Apenas poucos matemáticos africanos concluíram uma formação superior antes da independência dos respectivos países de origem.

O Egipto tornou-se independente em 1937. Os egípcios Mostafa Mosharafa (1898-1950) e Mohamed Mursy-Ahmed (1908-1989) receberam os seus doutoramentos das universidades britânicas de Londres e Edimburgo em 1923 e 1931, respectivamente. Caleb Gattegno (1911-1988) doutorou-se no ano de independência na Universidade de Basel na Suíça. Depois da independência Mosharafa e Mursy-Ahmed tornaram-se reitores de universidades de Cairo e Mursy-Ahmed foi também Ministro do Ensino Superior. Gattegno dirigiu de 1937 a 1945 o Centro de Estudos Científicos Avançados em Cairo e, mais tarde, emigrou-se para Inglaterra e os Estados Unidos, tendo ficado conhecido internacionalmente como educador matemático (Powell, 2007).

Há três matemáticos nigerianos que se doutoraram antes da independência da Nigéria em 1960. São Chike Edozien Umuezei Obi (1921-...) (Ph.D. Cambridge, 1950), Adegoke Olubummo (1923-1992) (Ph.D. Durham, 1955) e James Okoye Chukwuka Ezeilo (1930-...) (Ph.D. Cambridge, 1959). Olubummo foi presidente da Sociedade Matemática da Nigéria. Ezeilo foi, no final dos anos 70, reitor das universidades em Nsuka e Kano, e, mais tarde, primeiro director do Centro Nacional de Matemática na capital Abuja. Depois da sua reforma, foi, nos anos 90, professor na Universidade de Suazilândia. Recebeu vários doutoramentos ‘honoris causa’ e foi eleito membro das academias de ciências do Terceiro Mundo (1985) e de África (1988).

Elvet John Awadagin Williams doutorou-se, em 1958, em matemática aplicada na Queen's University em Belfast, Irlanda de Norte. O seu país, Serra Leoa, tornou-se independente três anos mais tarde. Awadagin Williams tornou-se internacionalmente conhecido como um dos autores integrado na equipa do 'African Mathematics Program.'

Souleymane Niang (1929-...) doutorou-se em ciências matemáticas em Dakar, no fim do tempo colonial em 1964. O Senegal ficou independente em 1965. Em 1971 Niang tornou-se o primeiro reitor senegalês da universidade de Dakar, actualmente Universidade Cheikh Anta Diop, função esta que desempenhou durante quase três décadas, até 1998. Hoje é o presidente da Academia Nacional de Ciências.

O matemático mauriciano Chan Feng Chan Man Fong (1938-...) doutorou-se, em 1965, na Universidade de Wales, três anos antes da independência do país.

Heneri Amos Murima Dzinotyiweyi (1950-...) foi um único zimbabueano negro a doutorar-se em matemática antes da independência do Zimbabué em 1980. Doutorou-se, em 1978, em Aberdeen. De 1980 a 1989 foi o primeiro presidente da Associação de Ciências Matemáticas da África Austral. Em 1988 foi eleito membro das academias de ciências de África e do Terceiro Mundo. Em 1996 fundou um partido político, o 'Zimbabwe Integrated Party.'

Para além de dois matemáticos de origem alemã que se doutoraram em 1963 e 1974, respectivamente, Chosi Darius Kasanda (Ph.D. Wisconsin, 1985) e Alfred Kamupingene (Ph.D. Sofia, 1987) são matemáticos namibianos que concluíram o doutoramento antes da independência do país em 1990.

Se considerarmos o fim do regime de apartheid em 1994 como a verdadeira independência da África do Sul, podemos dizer que apenas muito poucos sul-africanos 'não-brancos' tiveram a possibilidade de concluir um doutoramento em matemática antes de 1994.³ Os primeiros são Joseph Albert Mashite Mokoena (1919-1969), Ismael Jacob Mohamed (1930-...) (Ph.D. Londres, 1960), Noah Setidisho (Ph.D. Pretoria, 1965), e Batmanathan Dayanand Reddy (1953-...) (Ph.D. Cambridge, 1977). Mokoena doutorou-se, em 1959, em ausência, na Universidade de Witwatersrand (Johanesburgo). Ele tinha realizado investigações na Brown University (EUA) e ido leccionar no Gana recém-independente (1957-1960), na Nigéria (1960-1963), no Zimbabué (1963-1965) e na Zâmbia, onde faleceu num acidente de viação. Ismael Mohamed esteve, tal como Nelson Mandela, preso na Ilha de Robben; depois do fim do apartheid foi eleito membro do parlamento. Em 1997, recebeu um doutoramento 'honoris causa' da Universidade Nacional de Lesoto. Por sua vez, Setidisho exilou-se, tornando-se um cidadão do Botswana. Foi de 1974 a 1976 reitor da Universidade de Botswana, Lesoto e Suazilândia e de 1976 a 1980 reitor da Universidade de Botswana e Suazilândia. Um outro matemático que se doutorou antes do fim do apartheid é Jan Persens (1946-...) (Ph.D. Cornell University, EUA, 1986), tornando-se após o fim do apartheid o primeiro presidente 'não-branco' da Associação Matemática da África do Sul (SAMS). De 2000 a 2004 foi presidente da União Matemática Africana. Há vários matemáticos africanos que não fizeram um doutoramento, absorvido em

³ A África do Sul tornou-se 'independente' em 1910. Arthur Bleksley (1908-1984) é, até ao momento, o primeiro matemático sul-africano doutorado no nosso arquivo. Doutorou-se, em 1936, na Universidade de Witwatersrand em Johannesburgo. A. P. C. Duvenage que faleceu em 1923, é referido como Doutor Duvenage em várias fontes. Já no fim do século 19, a Universidade de Stellenbosch tinha criado um departamento de matemática.

atividades políticas visando a independência ou reconstrução dos seus países. A título de exemplo, podemos destacar, o ‘pai da independência’ e primeiro Primeiro Ministro do Sudão (1956-1958), Ismail Elazhari, que tinha começado a sua carreira profissional como professor de matemática, formado na Universidade Americana de Beirut (Líbano). Podemos destacar também o marroquino Mehdi Ben Barka (1920-1965). Ele tinha sido formado como matemático em Argel em 1944. Foi presidente da Assembleia Consultativa dos Marrocos e fundador da ‘União nacional das forças populares.’ Foi assassinado na França em 1965.

Os primeiros doutorados depois das independências

Antigas colónias francesas

Os primeiros doutorados das várias antigas colónias francesas em África são, respectivamente, Boubakar Bâ (Ph.D. Paris, 1962) do Níger, Mohamed Salah Baouendi (1937-...) (Ph.D. Paris, 1963), Mohamed Amara (Ph.D. Paris, 1964) e Fatma Moalla (Ph.D. Paris, 1964) da Tunísia, Gregory Eno Tanyi (1936-...) (Ph.D. Toronto, 1964) dos Camarões, Saliou Touré (1937-...) (Ph.D. Paris, 1965) da Côte d’Ivoire, Idriss Khalil (1936-...) (Ph.D. Nancy, França, 1968) dos Marrocos, Kabiné Kanté (Ph.D. Moscovo, ca. 1968) da Guiné Conakry, Albert Ouédraogo (1935-...) (Ph.D. Paris, 1969) do Burkina Faso, Bénali Benzaghrou (Ph.D. Paris, 1969) da Argélia, Côme Goudjo (Ph.D. Nice, França, 1970) do Bénin, Daniel Abibi (Ph.D. Grenoble, França, 1970) do Congo-Brazzaville, Arsène Ramamonjisoa (Ph.D. Toulouse, França, 1970) de Madagascar, Yahya Ould Hamidoune (Ph.D. Paris, 1978) da Mauritània, Gaston Mandata N’Guérékata (1953-...) (Ph.D. Montreal, 1980) da República Centro-africana, Pascal Kossivi Adjmagbo (1956-...) (Ph.D. Paris, 1981) do Togo e Mahamat Ahmad Alhabo (1953-...) (Ph.D. Moscovo, 1984) de Chad. Os primeiros doutorados em matemática do Gabão e do Djibouti surgem ainda mais tarde: Guy Martial Nkiet (1966-...) (Ph.D. Toulouse, França, 1994) e a senhora Madina Daher Okiye (Ph.D. 2004, Havre, França).

O referido nigerino Boubakar Bâ ensinou em Madagascar (1968-1970), foi reitor da Universidade de Niamey (1971-1979), e posteriormente trabalhou em Senegal, Côte d’Ivoire e França.

A tunisina Fatma Moalla tornou-se a terceira matemática africana doutorada depois da egípcia Soraya Sherif (Ph.D. Birmingham, 1963) e da nigeriana Grace Alele Williams (1932-...), que se tinha doutorado com uma tese sobre educação (Ph.D. Chicago, 1963). É de notar que Alele Williams se tornou a primeira reitora duma universidade nigeriana (University of Benin, 1985-1991) e presidente do conselho dos reitores do seu país.

Quase todos os matemáticos pioneiros desempenharam funções de destaque. O costamarfinense Saliou Touré fundou a sociedade matemática do seu país. Foi tesoureiro (1976-1986) e secretário geral (1986-1991) da União Matemática Africana e, de 1994 até ao golpe de estado de 2000, foi Ministro do Ensino Superior, Inovação e Investigação Científica. O marroquino Idriss Khalil foi Ministro da Educação e, de 1995 a 1998, Ministro do Ensino Superior, Investigação Científica e Cultura. Foi membro fundador da Academia Islâmica de Ciências (1988). O burkinabe Albert Ouédraogo foi, de 1982 a 1984, reitor da Universidade de Ouagadougou. O argelino Bénali Benzaghrou foi de 1974 a 1979 e é desde 2000, de novo, o reitor da Universidade de Ciências e Tecnologias Houari

Boumedienne em Argel. O congolês Daniel Abibi foi reitor da Universidade Marien Ngouabi em Brazzaville, Ministro da Educação e Ministro da Informação, Correios e Telecomunicações. O centroafricano Gaston N'Guérékata, exilado nos Estados Unidos da América depois do golpe de estado de 1995, foi vice-reitor (1981-1982, 1995) e reitor (1982-1983) da Universidade de Bangui e Vice-Ministro da Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (1991-1992). O matemático chadiano Mahamat Alhabeto foi sucessivamente Ministro de Saúde, Ministro da Educação, Ministro das Finanças e Ministro da Justiça.

Antigas colônias inglesas

Os primeiros doutorados do Gana são o matemático Daniel Kwamina Abbiw-Jackson (Ph.D. Londres 1965) e os físicos-matemáticos Francis Kofi Ampenyin Allotey (1932-...) (Ph.D. Princeton, EUA, 1966) e Daniel Afedzi Akyeampong (1938-...) (Ph.D. London, 1966). Mohamed El Amin Ahmed El Tom (1941-...) é o primeiro matemático doutorado do Sudão (Ph.D. Oxford, 1969); Paul Mugambi (1935-...) (Ph.D. Rochester, EUA, 1970) e Jekeri Okee (Ph.D. Berlim, 1970) os primeiros do Uganda; o engenheiro-matemático Shem Arungu-Olende (1939-...) (Ph.D. Londres, 1968) e os matemáticos puros George Kinuthia Kiarie Saitoti (1941-...) (Ph.D. Warwick, Grã-Bretanha, 1971) e John Nguthu Mutio (Ph.D. Syracuse NY, EUA, 1971) os primeiros do Quênia; o físico-matemático Benjamin Mweene (Ph.D. Birmingham, 1970) o primeiro da Zâmbia; Zacharia Rasello Manare (Ph.D. Rochester, EUA, 1972) o primeiro do Lesoto; Hussein Karanda (...-2001) (Ph.D. União Soviética, 1973) e o educador matemático Geoffrey Mmari (Ph.D. 1974, Dar es Salaam) os primeiros da Tanzânia; Overtoun Jenda (1954-...) (Ph.D. Kentucky, EUA, 1981) o primeiro do Malawi; Abraham Busa Xaba (1938-...) (Ph.D. Arizona, EUA, 1984) o primeiro da Suazilândia; o educador matemático Paul Chakalisa (1958-...) (Ph.D. Ohio, EUA, 1994) o primeiro de Botswana; e Mark Siafa Korlie (1962-...) (Ph.D. Texas, EUA, 1996) provavelmente o primeiro da Libéria.

A maioria desses matemáticos pioneiros distinguiu-se como professor e investigador, e não só. Francis Allotey foi vice-reitor da Universidade Kwame Nkrumah (1977-1979) e tem um selo postal em sua honra. É vice-presidente para África ocidental da Academia Africana de Ciências. Paul Mugambi é presidente da Academia de Ciências do Uganda. Arungu-Olende é actualmente secretário geral da Academia Africana de Ciências. John Mutio foi vice-reitor da Universidade Jomo Kenyatta em Nairobi. George Saitoti foi vice-presidente da União Matemática Africana (1976-1986) e, na sua longa carreira política, Ministro das Finanças (1983-1988), Vice-Presidente (1989-1997), Ministro do Plano e Desenvolvimento Nacional (1997-1999), Vice-Presidente (1999-2002), e Ministro da Educação, Ciência e Tecnologia (2003-2006, 2006-...) do Quênia. Geoffrey Mmari foi reitor-fundador da Universidade de Agricultura de Sokoine (1984-1989), reitor da Universidade de Dar Es Salaam (1988-1991) e da Universidade Aberta da Tanzânia (1992-2005).

Antigas colônias italianas

Depois da ocupação italiana desde 1936, a Etiópia reconquistou a sua independência em 1941. Os primeiros matemáticos etíopes doutorados são Abiy Kifle (Ph.D. antes 1970), Alemayehu Haile (Ph.D. Dallas, EUA, 1972) e Atlaw Belilgne (Ph.D.

Saint Louis, EUA, 1972). Abiy Kifle foi reitor da Universidade de Addis Ababa de 1984 a 1992. Ali Mohamed Awin (Ph.D. Notre Dame, EUA, 1979) pode ser o primeiro líbio a doutorar-se em matemática. Abdulkeni Abdulkerim Zekeria (1951-...) (Ph.D. Washington, EUA, 1984) parece ser o primeiro matemático doutorado da Eritrea. A somali Halima Nur Ali (1954-...) (Ph.D. Washington, 1993) é o primeiro matemático doutorado do país.

Antigas colónias belgas

Pascal Mubenga (Ph.D. Western Michigan University, 1972) parece ser o primeiro matemático doutorado da actual República Democrática do Congo (antigo Zaire); Augustin Banyaga (1947-...) (Ph.D. Genebra, Suíça, 1976) o primeiro do Ruanda e Juma Shabani (1952-...) (Ph.D. Louvain, Bélgica) o primeiro do Burundi. Shabani foi vice-reitor da Universidade Nacional (1988-1992), secretário-geral adjunto da Associação das Universidades Africanas (1992-1996) e é actualmente Director do escritório da UNESCO para África Austral em Harare. Foi eleito, em 2005, vice-presidente para África central da Academia Africana de Ciências.

Antigas colónias portuguesas

A independência dos cinco PALOPS (Países de Língua Oficial Portuguesa) surgiu mais tarde (Guiné Bissão: 1974; Angola, Cabo Verde, Moçambique, São Tomé e Príncipe: 1975) que a da grande maioria das colónias francesas, inglesas, italianas e belgas e resultou numa luta armada de libertação. O primeiro natural desses cinco países doutorado em (educação) matemática, é Salazar Ferro de origem cabo-verdiana, que defendeu em Bóston (EUA, 1983) uma tese sobre a influência da língua no aproveitamento em matemática de alunos cabo-verdianos. O primeiro cidadão moçambicano a doutorar-se em matemática é o autor do artigo (Ph.D. Dresden, Alemanha, 1985), seguido pelo engenheiro-matemático João Salomão (Ph.D. Minho, Portugal, 1986). Hoje há catorze moçambicanos doutorados em matemática ou educação matemática. Depois da conclusão do doutoramento, João Salomão foi Ministro das Obras Públicas até 1994. Paulus Gerdes foi reitor da Universidade Pedagógica (1989-1996) e foi eleito, em 2005, Vice-Presidente para a África austral da Academia Africana de Ciências. Há dois angolanos com doutoramento em matemática, sendo Manuel Domingos de Oliveira Cadete (1967-...) (Ph.D. Tula, Rússia, 1999) o primeiro. Ele desempenha actualmente as funções de Director Nacional de Investigação Científica.

Parece ainda não haver doutores em matemática oriundos da Guiné Bissau e do São Tomé e Príncipe. O mesmo verifica-se no casos da Guiné Equatorial (antiga colónia espanhola), da Gâmbia (antiga colónia inglesa), e das Ilhas Seycheles e Ilhas Comores no Oceano Índico.

Matemáticos pioneiros

Muitos dos matemáticos pioneiros referidos neste artigo destacaram-se como formadores das novas gerações. Hoje, o continente africano tem aproximadamente 3000 doutorados em matemática e educação matemática. A partir da primeira metade dos anos 90, universidades do continente doutoram mais matemáticos africanos do que universidades fora do continente (vide a Figura 1). Mauritânia, África do Sul, Tunísia, e Egipto parecem ser os países com a maior densidade de matemáticos doutorados.

Ubiratan D'Ambrosio desempenhou um papel fundamental na formação dos matemáticos pioneiros do Mali.

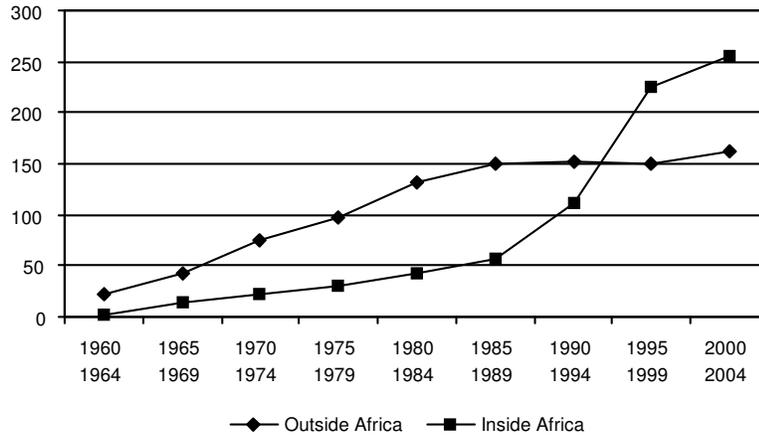


Figura 1
Evolução do número de doutoramentos em matemática obtidos por africanos, atribuídos por universidades for a e dentro de África

Bibliografia

- Djebbar, Ahmed (2001), *Une histoire de la science arabe*, Editions du Seuil, Paris, 385 p.
- Djebbar, Ahmed (2005), *L'algèbre arabe: Naissance d'un art*, Vuibert, Paris, 212 p.
- Eglash, Ron (1999), *African Fractals: Modern Computing and Indigenous Design*, Rutgers University Press, New Brunswick NJ.
- El Tom, Mohamed (org.) (1979), *Developing Mathematics in Third World Countries*, North-Holland, Amsterdam, 207 p.
- Fauvel, John & Gerdes, Paulus (1990a), African Slave and Calculating Prodigy: Bicentenary of the Death of Thomas Fuller, *Historia Mathematica*, New York, Vol. 17, 141-151.
- Fauvel, John & Gerdes, Paulus (1990b), Escravo africano e prodígio em cálculo: bicentenário da morte de Thomas Fuller, *Cadernos de História*, Maputo, No. 8, 103-116
- Fauvel, John & Gerdes, Paulus (1992), Escravo africano e prodígio em cálculo: bicentenário da morte de Thomas Fuller, *AMUCHMA, Revista sobre a História da Matemática em África*, Maputo, No. 1, 37-48
- Gerdes, Paulus (1995), *Une tradition géométrique en Afrique – Les dessins sur le sable*, L'Harmattan, Paris (3 volumes).

- Gerdes, Paulus (1998), *Women, Art and Geometry in Southern Africa*, Africa World Press, Trenton NJ, 202 p..
- Gerdes, Paulus (1999), *Geometry from África*, Mathematical Association of America, Washington, 210 p.
- Gerdes, Paulus (2006), *Sona geometry from Angola: Mathematics of an African tradition*, Polimetrica, Monza, 232 p.
- Gerdes, Paulus (2007a), *African Doctorates in Mathematics: A Catalogue*, Lulu, Londres, 383 p.
- Gerdes, Paulus (2007b), *Adventures in the World of Matrices*, Nova Science Publishers, New York.
- Gerdes, Paulus & Djebbar, Ahmed (2007), *Mathematics in African History and Cultures: An Annotated Bibliography*, Lulu, Londres, 430 p.
- Obenga, Théopie (1995), *La géométrie égyptienne. Contribution de l'Afrique antique à la Mathématique mondiale*, L'Harmattan, Paris, 335 p.
- Powell, Arthur B. (2007), Caleb Gattegno: A famous mathematics educator from Africa, *Revista Brasileira de História da Matemática*, Rio Claro (no prelo).
- Sica, Giandomenico (Org.) (2005), *What mathematics from Africa?*, Polimetrica, Monza.
- Zaslavsky, Claudia (1999), *Africa Counts: Number and Pattern in African Cultures*. Westport: Lawrence Hill (primeira edição: 1973).

Paulus Gerdes
Centro de Pesquisa para Matemática, Cultura e
Educação
C.P. 915
Maputo - Moçambique
e-mail: pgerdes@virconn.com