

SOFISTICAÇÃO MATEMÁTICA EM TEMPOS PRÉ-HISTÓRICOS ANTES DA ESCRITA. UM OLHAR SOBRE A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA.

ZACARIAS MUNJANGA NONJAMBA

SUBMISSÃO: 23 de fevereiro de 2019

ACEITAÇÃO: 12 de maio de 2020

SOFISTICAÇÃO MATEMÁTICA EM TEMPOS PRÉ-HISTÓRICOS ANTES DA ESCRITA

Zacarias Munjanga Nonjamba

Universidade Cuíto Cuanavale e Universidade de Coimbra

E- mail: zgraciano2@hotmail.com

Resumo:

O presente trabalho tem como objetivo o estudo de dois artefactos matemáticos que já existiam antes da escrita: artefactos pré-históricos achados em África. Os estudos serão feitos com base numa análise matemática a partir das conjecturas contidas nas análises feitas por Peter Beaumont, Jean Heinzelin, Claudia Zaslavsky e Alexandre Marshack; procuramos perceber que mensagem matemática existe por detrás destes artefactos (Ossos) matemáticos hoje conhecidos como a “mais antiga matemática utilizada para casos práticos (ossos de Lebombo) e a mais antiga matemática substancial (ossos de Ishango)”. Procuramos assim mostrar em forma de divulgação o que se sabe hoje sobre estes artefactos matemáticos pré-históricos ligados à contagem (aritmética).

Palavra-chave: Contagem; Arqueologia e Matemática; Osso de Lebombo e Ishango.

Abstract:

The main aim of this work is the study of two mathematical artefacts that already existed before the writing: prehistoric artefacts found in Africa. The studies will be made on the basis of a mathematical analysis from the conjectures contained in the analyses made by Peter Beaumont, Jean Heinzelin, Claudia Zaslavsky and Alexandre Marshack; We sought to realize what mathematical message exists behind these mathematical artefacts (Bones) now known as the “oldest mathematics used for practical cases (Lebombo bones) and the earliest substantial mathematics (Ishango bones).” In this way, we try to show what is known today about these prehistoric mathematical artefacts linked to counting (arithmetic).

Keyword: Counting; Archaeology and Mathematics; bones of Lebombo and Ishango.

1. INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade o homem procurou viver em sociedades, relacionando-se com as pessoas num meio natural em harmonia com a natureza. Na luta pela sobrevivência foi praticando as suas atividades dentro da sua comunidade, tais como a prática da caça de animais para alimentação e para criação. Foi também desenvolvendo o hábito de prática da agricultura como forma de manter o sustento dentro da sua comunidade (meio social) onde estava inserido.

À medida em que o homem se foi organizando, a responsabilidade em controlar, educar, preservar, criar os seus bens foi ao mesmo tempo desenvolvendo o seu pensamento matemático. Aí se desenvolve então aquela que parece ser a noção matemática mais simples: “o processo de Contagem”.

Segundo Rogério S. Mol “a contagem começou e se desenvolveu pelo ser humano muito antes da escrita ou da civilização, razão pela qual existem muito poucos elementos para a sua análise. O ser humano desde então possui habilidades naturais para reflectir em noções quantitativas rudimentares tais como: muito e pouco, grande e pequeno, lento e rápido” (Mol, 2013).

Rogério S. Mol acrescenta que “O processo de contagem é algo sofisticado e não se trata de algo intuitivo ou inato. Seu início aconteceu quando o homem desenvolveu a capacidade de comparar conjuntos de objetos e estabeleceu entre eles correspondência um a um” (Mol, 2013).

O processo de Contagem foi evoluindo ao longo dos tempos, passando nas mais diversas fases e etapas da matemática, dentre as quais não podemos esquecer que há vários exemplos, vindos da linguística e da antropologia, de que as primeiras tentativas de contagem foram contextuais.

Dentre os vários registos primitivos que o homem foi fazendo ao longo da história no campo da contagem vamos aqui destacar dois artefactos pré-históricos (achados arqueológicos na África) os “ossos de Lebombo e os ossos de Ishango”. Os mesmos serão estudados e analisados do ponto de vista histórico e matemático e por último tentar entender o que se sabe hoje sobre os mesmos.

OS MAIS ANTIGOS ARTEFACTOS MATEMÁTICOS

Os artefactos que serão aqui estudados ou analisados são objectos cujos registos são entalhes em ossos. É também de frisar que, segundo a etnologia, o “seu emprego foi e ainda é amplamente difundido entre povos primitivos sendo utilizadas

para inúmeras finalidades: registos de transições, registos de período de tempo, calendário, repartição de bens, etc". (De Campos C037)

2.1- OSSO DE LEBOMBO

O osso de Lebombo é hoje conhecido como o "mais antigo artefacto matemático. É uma fíbula de babuíno com 29 entalhes, com 7,7 cm de comprimento, descoberto na Border Cave", uma caverna localizada nas montanhas de Lebombo em KwaZulu-Natal, perto da fronteira entre a África do Sul e a Suazilândia. A caverna Border foi ocupada há cerca de 200 000 anos, e nele foram encontrados esqueletos de Homo Sapiens juntamente com ferramentas de pedras e restos de utensílios de pedra.

O osso foi descoberto nos anos 70 (sec XX) e é considerado um artefacto matemático por possuir 29 entalhes tal como já referimos, e por ser um bastão idêntico aos que ainda hoje são utilizados como calendários por tribos tal como os bosquímanos que habitam no território fronteiriço sul entre Angola (Quando Cubango) e norte da Namíbia.

Segundo o arqueólogo que o descobriu, Peter Beaumont, os "entalhes ali gravados poderão ter sido de 35.000 anos antes da marcação dos 57 entalhes no osso de Lobo encontrado em 1937 na Checoslováquia" (ESTRADA, SÁ, QUEIRÓ, SILVA, COSTA, 2000).

Na realidade sobre o osso de Lebombo muito pouco se fala e há quem tenha mesmo duvidado que exista.

Jason Dyer no seu artigo em linha "What´s the oldest mathematical Artifact?", faz a seguinte análise: "Na figura podem-se contar 29 ou 30 fendas (entalhes), mas fazendo uma imagem melhorada do mesmo artefacto e invertendo a cor faz com que a imagem seja mais clara. Chega-se então à conclusão de que a parte esquerda é ponta aguda e dá ideia de que o osso esteja quebrado". (DYER, 2009).

Especula-se que o 29 possa ser uma contagem artesanal semelhante a um calendário lunar encontrado nas caves de Lascaux (pintadas em 15000 aC).

Outra referência que Dyer faz é o facto de que sob o ponto de vista etnomatemático o osso de Lebombo ser capaz de comparar os dois tipos de contagem “contagem sequencial e contagem correspondente” (DYER, 2009). Razão pela qual isso leva este artefacto muitas das vezes a ser chamado de “a mais antiga matemática utilizada para propósitos práticos”.

O osso de Lebombo atualmente encontra-se guardado no museu McGregor na cidade de Kimberley na África do Sul, embora não esteja exposto ao público, como confirma a mensagem do arqueólogo Peter Beaumont, a mensagem do investigador John Webb e uma mensagem do atual Diretor do Departamento de Arqueologia do referido Museu que foram enviadas recentemente a Jaime Carvalho e Silva (ver anexo)

De referir que, no mesmo local onde foi achado o osso de Lebombo referido, foram encontrados dois outros fragmentos de ossos (costelas) entalhados, um com 4,3 cm de comprimento e outro com 1,2 cm, onde o último está marcado com sete (7) entalhes, datado de 43.000.aC (D’ERRICO, 2012).

Manuel de Campos Almeida no seu artigo “As mais antigas evidências conhecidas de talhes numéricos associadas a processo de contagem”, afirma que “A consciência da descoberta no mesmo lugar de três artefactos, de idades próximas, permite-nos supor que existe uma convenção do uso das mesmas numa dimensão de carácter numérico” (ALMEIDA, 2015). O que leva a crer que provavelmente nesta região (Border Cave) este artefacto era um dos “instrumentos que os orientava de certo modo em alguns cálculos (serviam de guia no controle de alguma atividade ou acontecimento).”

OSSOS DE ISHANGO

O osso de Ishango é um fragmento de 9,6 cm de comprimento, foi descoberta por Jean Heinzelin (1920 - 1998), geólogo Belga, quando em 1960 explorava a região da margem do lago Rutanzige (antigo lago Edward) no Zaire (uma das nascentes do Nilo) que era então o Gongo Belga (atualmente República Democrática do Congo), é um osso com um fragmento de quartzo fixado numa das pontas do osso, o que mostra que era uma ferramenta de uso manual.

O osso é datado aproximadamente 20.000.aC, e apresenta três faces (filas) mais ou menos paralelas, com fendas simétricas agrupadas.

Não é evidente o uso de muitos desses artefactos o que leva imediatamente a fazerem-se várias interpretações numéricas especulativas (conjeturas).

Entre as várias interpretações feitas no estudo do osso de Ishango destaquemos as conjeturas feitas por Jean Heinzelin, Claudia Zaslavsky e Alexandre Marshack.

Jean Heinzelin (1920- 1998), descobridor do osso, especula ao publicar os seus resultados em Julho de 1962 na "Scientific American", onde ele faz as seguintes análises:

Existem 3 faces à volta do osso que contêm um conjunto de marcas de contagem.

1ª face: 11, 13, 17, 19;

2ª face: 3, 6, 4, 8, 10, 5, 5,7;

3ª face: 11, 21, 19, 9

Jean Heinzelin levou alguns a especular dizendo que se tratava de "o primeiro conjunto da tabuada dos números primos" (ALMEIDA 2009).

E levou outros a chegarem à seguinte análise:

Por exemplo, a 1ª coluna "11,13,17,19" são todos os números primos (Unicamente primos entre 10 e 20).

E se considerarmos a 3ª coluna 9,11,19,21, sustentam os dígitos 10-1,10+1, 20-1, e 20+1.

E já a face do meio mostra um conjunto de meios menos coerente, na qual se segue um padrão ordenado. Vladimir Pletser e Dirk Huylebrouck comentam no artigo "The Ishango artefact": "Os grupos de 3 e 6 fendas estão de modo correto, próximo e juntos. Entretanto existe um espaço, depois em que o 4 e 8 aparecem também próximos e juntos. Depois novamente de um espaço, vem o 10, depois os dois 5, bastantes próximos. Esta disposição sugere fortemente a apreciação do conceito de duplicação ou de multiplicação por 2". (PLETSE, HUYLEBROUCK, 1999). Já Heinzelin interpretou os padrões de cortes a um "jogo aritmético de algum tipo, inventado por um povo que tinha não só um sistema de numeração de base 10 como também conhecimento de duplicação e de número primo" (ALMEIDA 2009). Claudia Zaslavsky levanta a questão sugerindo que o criador do instrumento era uma mulher, pela relação entre as fases lunares com o ciclo menstrual. Ela conclui que "as mulheres foram, sem dúvidas, os primeiros matemáticos!" (GERDES, 1992).

Alexandre Marshack (1918 – 2004), nascido em nova Iorque, jornalista e cineasta na década de 60 do século XX; quando escreveu um livro sobre os efeitos do ano geográfico internacional, começa a interessar-se pelo estudo do homem primitivo (como o homem poderia manter o seu registo no decorrer do tempo). Nos estudos feitos por ele ao analisar o fragmento ele chegou a afirmar: "Quando eu examinei este fino e petrificado osso no Museu de História Natural em Bruxelas, achei que as impressões, assim como o exame microscópico, poderiam diferenciar os marcos deteriorados, foi feito por 39 diferentes pontos e foram referentes a marcação". E conclui que "parecia mais claramente que antes ser lunar" (Alexander Marshack "The roots of civilization", apud ALMEIDA 2009).

O esquema lunar construído por Marschack acima representado, segundo Manoel de Campos, "constitui um modelo lunar interpretativo das colunas (faces) do osso de Ishango, propondo que provavelmente é um registo de cinco ou talvez cinco e meia lunações".

Ainda Jason no seu artigo "What 's the oldest mathematical Artifact?" menciona

alguns títulos que o osso foi recebendo na base de algumas leituras feitas por ele como sendo “a mais antiga lógica matemática” mas que ele mesmo concluiu dizendo que para ele acreditava que seria mais viável chamá-la “a mais antiga matemática substancial”.

Queremos também aqui salientar que Jean Heinzelin já no seu leito da morte revelou a existência de um segundo osso. Mas este foi apenas revelado ao público em 2007.

OBS: A essência do nosso estudo baseia-se somente nos dois primeiros (ossos de Lebombo e de Ishango), os demais Lebombo 2 e 3, ishango 2 citamo-las somente para termos como referência. Para enfatizar que para além dos dois primeiros existem outros ossos com entalhes.

Outro aspecto importante que aqui devemos ter em conta quanto ao osso de Ishango é que as suas três filas (colunas) mais ou menos paralelas, simétricas e agrupadas, tem as fendas muito pouco visível o que leva em muitos casos serem feitas qualquer interpretação numérica em forma especulativa (conjeturas), tal como vimos nas análises acima.

A outra é a justificação meteorológica do lugar onde foram efectuadas as recolhas a partir de escavações onde foram encontrados os ossos. “O povo era caçador que fazia alternância dos seus acampamentos entre o tempo de chuvas e o tempo de época seca” (ALMEIDA 2009).

SÍNTESE DO QUE SE SABE HOJE SOBRE OS OSSOS DE LEBOMBO E ISHANGO.

O osso de Ishango hoje é apresentado como um notável texto científico. Atualmente encontra-se em exposição no Instituto Real de Ciências Naturais Belga em Bruxelas. Tem sido apresentado aos visitantes como sendo “a calculadora mais antiga da antiguidade” (DYER, 2009). É um artefacto que tem sido bem explorado e divulgado em congressos, exposições e em várias divulgações em artigos.

Citamos aqui entre várias actividades que tem vindo a ser feitas para a

divulgação do osso de Ishango:

- Em “2000 para marcar o ano internacional da matemática, os correios Belgas publicaram um selo que faz lembrar, entre outras coisas esse osso famoso”, o selo mostra uma série de três e depois seis fendas na sua base;
- Já em 2007 numa conferência internacional intitulada “Ishango”, 22000 e 50 anos depois o beco da matemática?
- Em 28 de Fevereiro sob o título “os ossos com entalhes de Ishango e o nascimento da numeração africana”.

O osso de Ishango aparece atualmente em quase tudo que é livro de História da Matemática “o que é muito recente” graças à divulgação do Museu de Ciências da Bélgica, e nas revistas de ciências populares que o veneram como sendo um dos mais antigos registos científicos do espaço humano.

Também tem sido divulgado por intermédio dos meios de comunicação social, cuja primeira cobertura foi em 1996 segundo o artigo “The Ishango Artefact: The missing base 12 link”, quando Dirk Huylebrouck escreveu “o osso que comoveu a odisseia espacial do turismo matemático”.

Hoje fala-se mais do osso de Ishango do que em relação ao osso de Lebombo, podemos até justificar isso de forma especulativa, porque em relação ao osso de Ishango há um Museu de Ciências que divulga e estuda o osso e além disso na caverna onde foi achado o osso há mais elementos que se encontram em camadas e estudos continuam a ser feitos neste local; e por outro lado é o osso mais completo o que leva mesmo a serem feitas várias conjeturas e discussões.

Já o osso de Lebombo é pouco explorado, não está exposto ao público; além de ser um pouco elementar ele encontra-se encaixotado no Museu McGregor da África do Sul numa região onde a matemática é pouco explorada. Um outro aspecto é o facto de o osso poder estar incompleto.

CONCLUSÃO:

Sobre os ossos com entalhes queremos aqui enfatizar que existem vários ossos, só o primeiro asso de Ishango foi sumariamente estudado e os outros ainda aguardam estudos. Há aqui ainda muito trabalho de investigação histórica etnomatemática a fazer. Há uns ossos mais estudados e outros praticamente desconhecidos.

Os estudos feitos à volta dos artefactos matemáticos pré-históricos (Lebombo e Ishango), são artefactos investigados primeiramente pelos arqueólogos. Arqueólogos esses que dão muita pouca importância à matemática por não terem grande formação matemática. Por outro lado aí está um grande desafio de estudo e divulgação desta matemática pré-histórica surpreendentemente sofisticada.

Ishango e Lebombo são artefactos poucos estudados, sobretudo o segundo, mas em que as conjecturas feitas à volta deles nos dão a ideia que desde a antiguidade a Matemática era utilizada de alguma forma bem racional e com um elevada nível de abstracção.

Tal como podemos ver e analisar, as diversas conjecturas feitas à volta dos ossos de Lebombo e Ishango, levam-nos a concluir o seguinte:

1. A relação que se estabeleceu com as fases da lua (calendário lunar) e o período menstrual de uma mulher, leva-nos a conjecturar que para as primeiras tribos, a fecundação era um assunto problemático e que tinha tamanha importância na época. A fecundação era preocupante porque significava a continuidade da tribo/sociedade e desde então o homem deu uma certa importância à gravidez da mulher, porque a gravidez era a perspectiva de juntar um novo elemento para garantir a sobrevivência da tribo. A título de exemplo podemos referir-nos à Venus de Hohle Fels que hoje é conhecida como “registo de arte humana”, “figura feminina pré-histórica com curvas acentuadas, órgão sexual avantajado e pernas e braços achatados”. É um artefacto cuja descoberta arqueológica foi feita na Alemanha e datada de 35000 anos a.C, data que coincide com as gravações dos padrões dos entalhes do osso de Lebombo.
2. A relação da interpretação do osso de Ishango ser “um jogo aritmético de um sistema de numeração de base 10, primo e de duplicação, e da especulação arqueológica da relação do lugar onde foram feitas as recolhas (escavação), na alternância dos seus acampamentos entre a fase seca e de chuva, dá-nos a entender que os ossos ajudavam os povos como um instrumento calculador (calculadora) para poderem determinar as

estações do ano. Ligando assim desde já a Matemática e Astrologia (interpretação matemática e astrológica).

Há ainda muito trabalho Histórico e Etnomatemática por fazer. Por exemplo em África foram feitos muito poucos estudos (o Osso de Lebombo nem sequer está exposto ao público), quer na área da Antropologia, quer na área da Etnomatemática. São tão poucos estudos sobretudo tendo em conta a enorme dimensão etnogeográfica que o continente berço tem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, Manoel de Campos - Origens da matemática: A pré-história da matemática. Curitiba, Brasil: Editora Progressiva Ltda. 2009.

Almeida, Manoel de Campos - As Mais Antigas Evidências Conhecidas do Emprego de Talhas Numéricas associadas a processos de Contagens. Anais do XI Seminário Nacional de História da Matemática 03/2015. 2015.

Bogoshi, Jonas, NAIDOO, Kevin, WEBB, John - The oldest mathematical artefact, The Mathematical Gazette 71, 294, 1987.

D'errico, Francesco et al. - Early evidence of San material culture represented by organic artifacts from Border Cave, South Africa. Proceedings of the National Academy of Sciences 109(33): 13214-13219. 2012.

Dyer, Jason - What's the oldest Mathematical Artifact? (I) "The Lebombo Bone". 2009. Disponível em <https://numberwarrior.wordpress.com/2009/06/10/whats-the-oldest-mathematical-artifact-i/>

Acedido em 20/12/2015.

Estrada, M. F., SÁ, C. C., QUEIRÓ, J. F., SILVA, M. D. C., & COSTA, M.J. - História da matemática. Lisboa: Universidade Aberta. 2000.

Gerdes, Paulus - Sobre a história da matemática na Africa ao Sul do Sahara. Revista AMUCHMA, 1, 5-9, 1992.

Mol, R. S (2013). Introdução à Historia da Matemática. Belo Horizonte: CAED-UFMG.

Pletser, V. and HUYLEBROUCK, D. "The Ishango Artifact: the Missing Base 12 Link." Proc. Katachi Univ. Symmetry Congress (KUS2), Paper C11, Forma 14-4, Tsukuba Univ., Japan, pp. 339-346, 18 Nov. 1999.

ANEXOS

Message List | Delete Previous | Next

Subject: Re: FW: Lebombo bone
From: "Peter Beaumont" <beaumontpb@gmail.com>
Date: Wed, January 13, 2016 7:38 am
To: jaimecs@mat.uc.pt
Priority: Normal
Options: [View Full Header](#) | [View Printable Version](#) | [Download this as a file](#)

Dear Jaime

Thanks for that e-mail about the Lebombo bone. I can confirm that it is housed at the McGregor Museum.

The 'Lebombo Bone', a baboon fibula fragment with a sequence of 29 notches on it, came from a layer at Border Cave, securely dated to 42 000 years ago, during my 1970 excavations there. It has been held by some to be a lunar calendar, but the one end is broken, with that number of notches thus only a minimum figure.

Most recently, it was microscopically examined in great detail by d'Errico et al. in the 14 August 2012 issue of *PNAS*, namely vol 109, no 33, pp 13214 - 9. Similar notched bones occur worldwide, including the Americas, and are best taken as having been used for notational purposes, such as marking certain (unknown) ritual events.

Yours sincerely

Peter Beaumont

Message List | Delete Previous | Next

Subject: Re: Lebombo bone
From: "David Morris" <dmorris@kby@gmail.com>
Date: Tue, December 8, 2015 2:02 pm
To: "Jaime Carvalho e Silva" <jaimecs@mat.uc.pt>
Priority: Normal
Options: [View Full Header](#) | [View Printable Version](#) | [Download this as a file](#)

Hi

The bone is in storage.
 All the best
 David

David Morris

Head of Archaeology, McGregor Museum &
 Extraordinary Professor, Heritage Studies, Sol Plaatje University, Kimberley
 Council Member of the National Museum
 P.O. Box 316, Kimberley, 8300 South Africa
 Tel +27-(0)53-8392707; Mobile +27-(0)82-2224777; Fax +27-(0)53-8421433

On Tue, Dec 8, 2015 at 1:41 PM, Jaime Carvalho e Silva <jaimecs@mat.uc.pt> wrote:

>

> Dear Dr David Morris

>

> I am grateful for your quick answer.

> I would like very much to know where is now the so called Lebombo Bone, if

> it is stored, on display, etc.

> Cordially,

> Jaime Carvalho e Silva

>

Message List | Delete Previous | Next

Subject: RE: Lebombo bone
From: "John Webb" <john.webb@uct.ac.za>
Date: Wed, December 30, 2015 4:21 pm
To: "Jaime Carvalho e Silva" <jaimecs@mat.uc.pt>
Priority: Normal
Options: [View Full Header](#) | [View Printable Version](#) | [Download this as a file](#)

Dear Professor Carvalho e Silva

I have no expertise in archaeology and I can only add a couple of circumstantial details to my paper on the Lebombo bone.

I saw a photograph of the bone on display in the McGregor Museum in Kimberley, and have never seen the bone itself.

At that time I had two student assistants, Kevin Naidoo and Jonas Bogoshi, and I sent them off to do some research on the subject, and read find Peter Beaumont's thesis.

Based on their information I wrote the article.

The reference to the "calendar sticks still in use today by Bushmen clans in Namibia" was a quote of something Peter Beaumont wrote.

By the way, Kevin Naidoo went on to become a Professor of Computational Chemistry at UCT, while Jonas Bogoshi is a successful businessman in the computer world.

I don't know of any other notched bones from South Africa. However, recent excavations of Blombos Cave near Cape Town produced interesting articles: small slabs of ochre with clear geometrical designs, about 100 000 years old, the oldest examples of abstract geometry/representational art.

Best wishes

Professor J H Webb
Department of Mathematics and Applied Mathematics
University of Cape Town
7700 Rondebosch
SOUTH AFRICA
Tel: +27 21 650 3193
Fax: +27 21 650 5112

ISSN: 19816979