IV – COMUNICAÇÕES

QUE É CONTAR?

Francisco Antonio Doria
Maria da Conceição M. C. Beltrão

RESUMO

Um dos autores (Doria) explica o que é contar. O outro (Beltrão) apresenta pinturas pré-históricas na "Toca dos Búzios", Estado da Bahia as quais sugerem a possível existência de um sistema de contagem.

INTRODUÇÃO

Contar: você sabe o que é contar? Desfiar os números como se desfiam, uma a uma, as contas de um colar. Um, dois, três, quatro, cinco,... Mas será que, aqui, temos uma sucessão de contas, de pequenos objetos idênticos, repetindo-se indefinidamente, e diferindo apenas pela sua posição na série? Ou será que os números – os nomes dos números – são, na verdade, indivíduos? Cada um deles essencialmente diverso do anterior e do sucessor. Como os nomes dos dedos de nossa mão. Contar: o que é contar?

1. OS NOMES DOS NÚMEROS EM NOSSA LÍNGUA

Herdamos os nomes dos números desde há muito tempo, ao menos uns cinco mil anos, desde o tempo daqueles nômades, nossos antepassados, a quem chamamos (porque não conhecemos seu nome) indo-europeus. Como eram os números, para os indo-europeus? A sua sequência (reconstituída pela linguística histórica) é familiar: *oynos* ou *sems, dúo* ou d^{w}*ó, treyes,* $k^{w}et^{w}$*ores,* $penk^{w}$*e, seks* ou s^{w}*eks,* $sept^{r}$*m, oktô,* new^{e}*m,* dek^{e}*m.* Familiar, ao menos, para quem fala uma língua neolatina, pois o latim conservou quase que sem variações a série da língua mais arcaica: *unus, duo, tres, quattuor, quinque, sex, septem, octo, novem, decem* (Lockwood 1977).

Uma nota rápida sobre a pronúncia reconstituída em indo-europeus: *y* e *w* são semi-vogais; ^{w} aparece como um apêndice à consoante que o precede; ^{e} é a sonante que permite ouvirmos a líquida ou nasal que se segue; e, finalmente, os acentos, ´ e ^ marcam uma elevação melódica da voz, no caso do circunflexo, seguido por uma pequena queda. Em latim, v é semivogal, e *c* é sempre oclusiva.

2. ETIMOLOGIAS INDO-EUROPÉIAS

Sequência numérica; uma sequência de indivíduos. Podemos descobrir os significados atrás de muitos dos nomes de números, em indo-europeu:

(1) *Oinos* ou *sems*. *Oinos* (há também a variante *oikos*) significa "isolado", "solitário". *Sems* nos oferece o conceito complementar: "junto", "íntegro", "inteiro".

(2) *Dúo* ou $d^{w}o$. Quer dizer "o que está cortado em dois pedaços" (de onde 'dividir').

(3) *Treyes*. Não se deixa reduzir a um sentido mais anterior.

(4) $k^{w}et^{w}ores$. Talvez aquele cuja etimologia seja a mais fascinante. A raiz deste numeral é $k^{w}et$-, que significa "ângulo" (cf. latin *triquetrus*, "triangular"). Podemos opô-la a outra raiz indo-européia, $k^{w}el$-, "redondo", de onde temos a palavra 'círculo' (de $k^{w}ek^{w}los$, que é forma com redobro de $k^{w}elos$). Parece que, neste numeral, chegamos a alguma coisa muito básica. Wolfgang Koehler mostrou, num exemplo famoso, que sonantes (líquidas e nasais) tendem a se associar a imagens redondas, enquanto plosivas, em particular as linguo-dentais, sugerem linhas irregulares – nas figuras abaixo (ver a Fig. 1) que desenho é "maluma" e que desenho é "takete"? (Koehler 1947, 133). Pois aqui, a forma com a dental, $k^{w}et$-, é "ângulo", enquanto que a forma com a líquida, $k^{w}el$- é "redondo".

(5) *Pénk*^{w}*e*. A raiz *penk*^{w}- nos deu o latim *pugna*, "luta", de *pugnus*, "punho", "mão fechada" (e originou o inglês e alemão *finger*). Temos aqui os cinco dedos da mão como o significado por trás do nome do numeral.

(6) *Seks* ou $s^{w}eks$. O sentido da raiz deste numeral é obscuro. Se a sua forma original foi, na verdade, $ks^{w}eks$, como certas formas em grego e em zend sugerem, nada podemos concluir. Mas se $ks^{w}eks$ for uma forma derivada, em redobro, que sobrepujou a palavra original, $s^{w}eks$, percebemos de imediato a raiz s^{w}-, que pode ser a mesma do latim *suus*, "seu" – e significando, "próprio", "o que diz respeito a algo". Será que temos, no nome coloquial dos dedos em português, "mindinho", "*seu* vizinho", uma lembrança da mesma construção que poderia haver dado origem ao numeral $s^{w}eks$?

(7) *Sept*^{é}*m*. Não se deixa analisar. Mas, junto com *seks*, nos cria um mistério. Porque no egípcio do médio império, "seis" é *sisw*, e "sete" é *sfhw* (pronuncia-se "sis" e "sefehu", Englund 1975, 75). Em hebraico, ainda, temos "seis", *shishah*, e "sete", *shibh*^{e}*'ah* (Weingreen 1969). Os grupos consonantais s-s e s-f, em egípcio, e sh-sh, em hebraico podem perfeitamente ser aproximados às formas indo-européias correspondentes. Houve algum contacto entre os dois grandes grupos

linguísticos? Melhor: será que as culturas palestina e egípcia forneceram dois numerais aos indo-europeus? Ou será que aquelas duas culturas importaram dos indo-europeus dois numerais? Esta segunda hipótese parece sugerir-se (caso a proximidade linguística aqui discutida seja uma realidade), desde que a presença da fricativa *f* no egípcio *sfhw* parece uma degradação fônica da bilabial plosiva *p, em sept^{é}m.* No entanto, o acento agudo numa sílaba reduzida é irregular em indo-europeu.[1]

E, enfim, podemos também ter aqui apenas um fenômeno especialíssimo de convergência linguística, sem étimos comuns.

(8) *Oktô, oktô^{w}.* Este numeral termina com uma desinência atual. O *kt–* pode ser uma contração de *d^{w}et–*, e seu significado original, deste modo, talvez fosse "dois grupos de quatro".

(9) *New^{e}m.* Vem de *newos*, "novo". Ou seja, o sucessor do *oktô.*

(10) *Dek^{e}m.* A raiz é *deik–*, "dedo" – donde "mostrar", "apontar". Representa, obviamente, os dez dedos da mão.

(Para estas etimologias, Burrow 1965, 257).

3. A NATUREZA DOS NÚMEROS

Desta análise etimológica, tiramos uma primeira e decisiva conclusão: na cultura indo-européia os nomes dos numerais são substantivos. Representam coisas, qualidades, atos. Coisas: o punho, a mão fechada, os dedos, os ângulo. Qualidades: o ser sozinho, o ser íntegro, o ser diferente, novo. Atos: o dividir, o cortar. Cada numeral, entre um e dez, possui uma individualidade que o separa dos outros. São coisas em si, entes isolados.

No entanto, a partir de dez os numerais são obtidos, nitidamente, através de um processo construtivo. Como se na multidão de objetos – e a multidão começaria a partir de dez, nas línguas indo-européias – ficasse esgotada a natureza substantiva dos nomes dos números. Não há regras que unifiquem esta construção em todas as línguas indo-européias (cada língua parece haver desenvolvido sistemas semelhantes para os numerais acima de dez, mas nem sempre se superpondo). É comum, apenas, o número "cem" *k^{e}mtôm,* de *dk^{e}mtóm,* "uma dezena de números dez". E o número "mil", que aparece em sânscrito (*sahásra–*), e em grego (*khílioi*), deriva-se do grau zero de uma das formas do número um, *s^{e}m–*, "inteiro". Como se aqui fechássemos o círculo da contagem.

Contar principiou numa experiência concreta. O que é sozinho e o que é íntegro, inconsútil. O gesto de cortar. Três. Uma figura com quatro ângulos iguais. A mão fechada. O que vem depois. Sete. Duas figuras com quatro ângulos iguais. O novo. Todos os dedos. É como a enumeração que aprendemos nas brincadeiras de crianças: dedo mindinho, seu vizinho, pai de todos, fura-bolos, mata-piolhos. Cada número, uma coisa, um sentido concreto. Cada dedo, uma função que o substantiva.

4. CONSTRUÇÃO FORMAL DO CONCEITO DE NÚMERO

Os numerais dos indo-europeus operacionalizam-se, para a matemática, na sucessão dos números naturais: 0, 1, 2, 3, 4, ... Só construimos esta sucessão com rigor em fins do século XIX e princípios do nosso século. Quer dizer, apenas há cerca de um século aplicamos o método axiomático à construção da aritmética dos números naturais. Compreende-se bem isso: o próprio conceito de 'número' evoluiu muito lentamente. Os números inteiros (positivos e negativos) eram com certeza conhecidos dos egípcios e gregos, assim como os racionais (aqueles que podem ser escritos como frações irredutíveis) e alguns irracionais algébricos (2) e transcendentes ( ), embora sua natureza (no sentido da matemática contemporânea) fosse pouco compreendida – a prova da irracionalidade de 2 é atribuída a Pitagóricos, enquanto que, , um número transcendente, ora aparece como uma razão, 22/7 – uma boa aproximação: 3,1428 ... ou como um irracional algébrico. 10 – não tão boa, 3, 162277 ...

Uma teoria dos números transcendentes só é alcançada com Liouville, em meados do século XIX; a prova da transcendência de deve-se a Lindemann, em 1882. Nove anos antes, em 1873, Charles Hermite havia demonstrado a transcendência de e, base dos logaritmos naturais (um número descoberto em fins do século XVI). A teoria dos números reais – que junta racionais e irracionais – lhes é contemporânea, e deve-se a Dedekind; e temos que esperar a teoria dos conjuntos de Cantor para aprendermos que o número "típico" é o irracional transcendente – e, acrescentamos hoje em dia, não-computável e não-construtível, "genérico". Um fantasma inatingível.

Portanto, entende-se a dificuldade que motivou o surgimento, apenas em fins do século XIX, da axiomática de Peano para os números naturais. É esta, ainda assim, bastante intuitiva:

(i) *0* é um natural;
(ii) Se *a* é um natural, o sucessor de *a* é um natural;
(iii) Se o sucessor de *a* é igual ao sucessor de *b*, então *a* igual a *b*;
(iv) *0* não é o sucessor de nenhum natural;
(v) Se *P* é uma propriedade dos naturais que vale para *0*, e valendo para qualquer *a*, vale também para o sucessor deste *a*, P será válida para qualquer natural.

Giuseppe Peano (1858-1932), durante muitos anos professor de cálculos infinitesimal em Turim, dividiu toda a sua vida entre dois grandes interesses, a matemática e seus fundamentos, e o estudo estrutural das línguas naturais (a ele devemos inclusive uma língua artificial, a Interlingua, ou *Latino sine flexione*, uma versão indeclinável e inconjugável do latim onde os casos se indicam através de preposições e os tempos verbais com a ajuda de advérbios). As conclusões de Peano são desencantadas; a lógica matemática não pode abranger toda a riqueza do raciocínio matemático; nenhuma estrutura formal esgota a riqueza das línguas naturais. Mas, pensemos bem, são conclusões desencantadas? Ou são, na verdade, conclusões que mostram a multiplicidade dos possíveis em nossa construção e compreensão e descrição das coisas do mundo?

A axiomática de Peano apresenta, ainda, algumas dificuldades técnicas, referentes à correta formalização do axioma (v), o princípio da indução finita. Dos tratamentos contemporâneos para os naturais, o que mais se aproxima do esquema de Peano é o sistema Z_2 (Cohen 1966, 23); neste sistema temos um predicado (relação) primitivo, " " (intuitivamente, pertinência de um objeto a um conjunto), e partimos de um símbolo primitivo, ∅, o conjunto vazio – que depois indentificaremos ao zero. Mas como este sistema axiomático está voltado para a construção dos naturais, o conceito de "conjunto" não aparece aqui, apenas o de número natural, que é o objeto sendo descrito. O sistema Z_2 é:

(i) Para todo x e y, x = y se e somente se, para qualquer z, z   y se e somente se z   y.

(ii) Para todo x, é falso que x   ∅.

(iii) Para todo x e y, existe z tal que para todo w, w   z se e somente se w = z ou w = y.

(iv) Para todo x e y, existe z tal que para todo w, w   z se e somente se w   x ou w   y.

(i) é o Axioma de Extensionalidade; (iii) é o Axioma do Par; (iv) é o Axioma da União de dois números. Até aqui, este sistema descreve mais que os números naturais. A idéia, no entanto, é construirmos a série dos naturais como uma sucessão da forma.

∅, ∅ , ∅, ∅ , ...

Para tanto, definiremos, então:

x é um número natural se:

(A) Para todo y e z, y   x e z   y implicam em que y   z ou v = z ou z   y.

(B) Para todo y e z, y   x e z   y implicam em que z   x.

Ainda definiremos: se x é um natural, então "x + 1" abrevia x   x   .

Com tudo isso, podemos enfim apresentar nossa versão do princípio da indução. Seja A (... t ..., n) uma expressão na linguagem formalizada onde construimos nossa teoria Z_2, sendo ... t ... parâmetros e n um natural. Então,

(v) Para quaisquer parâmetros ... t ..., se A (... t ..., ∅) é verdade, e para todo y, sendo y um natural, A (... t ..., y) sendo verdadeiro implica a verdade de A (... t ..., y + 1), então A(... t ..., n) é verdadeiro para qualquer natural.

O sistema Z_2 é uma versão dos axiomas de Zermelo-Fraenkel para a teoria dos conjuntos; o sistema Z_2 é implicado pelos axiomas ZF, que incluem também o Axioma do Infinito (onde se afirma a existência de um conjunto infinito), o Axioma do Conjunto Potência (onde afirmamos a existência do conjunto de todos os subconjuntos de um conjunto); os esquemas de Separação e Substituição, e os Axiomas da Regularidade (que evita sucessões com relação a " " sem um princípio) e da Escolha (um axioma bastante complicado, amplamente empregado em matemática, mas cuja inclusão na teoria axiomatizada para os conjuntos pode ser discutida, desde que conhecemos sistemas formais bastante interessantes onde este axioma não é verdadeiro – Solovay 1970).

O sistema Z_2 é um sistema "fraco", porque descreve bem poucos objetos matemáticos: apenas os números naturais, e alguns outros subconjuntos finitos destes. É o que Maass denomina um *tiny universe*, um universo pequenino (Maass 1982). No entanto, neste universo pequenino (para a matemática), podemos formalizar toda a teoria da computação, ou seja, podemos modelar axiomaticamente todo o aparato das funções recursivas parciais. Tudo que é calculável, no sentido rigoroso do termo, pode ser encontrado em Z_2. E, se acreditarmos na tese de Church, que afirma serem os conceitos formais de calculabilidade equivalente ao correspondente conceito intuitivo (uma afirmativa indemonstrável, pois como poderemos demonstrar que um objeto formal é igual a um objeto informal?), tudo que imaginarmos calculável pode ser construído em Z_2. Os universos pequeninos, segundo Z_2, são assim universos extremamente ricos e poderosos. Que, no entanto, nos abrem para as questões anunciadas pelos teoremas de Goedel e de Church: o problema dos objetos não computáveis, e a questão da natureza não-recursiva (não "calculável) do objeto matemático "típico". (Carneiro Leão *et. al.*, 1987).

5. UM SISTEMA DE CONTAGEM EM CENTRAL

Podemos agora fechar o círculo. Em Central, Bahia, na Toca dos Búzios, numa parede coberta com pinturas rupestres que, em boa parte, representam de maneira óbvia objetos do céu noturno e diurno, existem arranjos geométricos regulares que podem nos sugerir um calendário, ou sistema de contagem. Será que os desenhos da Toca dos Búzios nos mostram, verdadeiramente, o homem pré-histórico brasileiro realizando o ato de contar?

A datação feita em outra toca da região, a Toca do Cosmos, onde também existem notáveis representações astronômicas, assinala a presença humana, nesta Toca, desde 1.280 a.C. (3.230$\pm$b.P. – Beta Analytic Inc. 13929) – presença contemporânea ao fim da cultura minoana; aos tempos pré-homéricos; às XVIIIª e XIXª dinastias no Egito (Ramésssidas e Akhenaton).

No calendário das altas culturas americanas, mais precário (Vaillant 1975), o homem da Toca do Cosmos é contemporâneo à cultura Zacatenco primitiva (no vale do México), à cultura de Arévalo e Las Charcas (entre os mais dos altiplanos), e pouco anterior ao início da grande cultura Chavín (que se estende aproximadamente de 1000 a.C. e 400 a.C.). O conhecimento astronômico na Toca do Cosmos é notável, e isto se percebe pela medição dos solstícios, que ainda hoje verificamos. Mas, como sugerimos, sistemas de contagem são complexos e elaborados. Será que o homem pré-histórico brasileiro possuía, àquela época, um sistema de contagem, ainda que não completo, não totalmente elaborado?

6. CONCLUSÃO

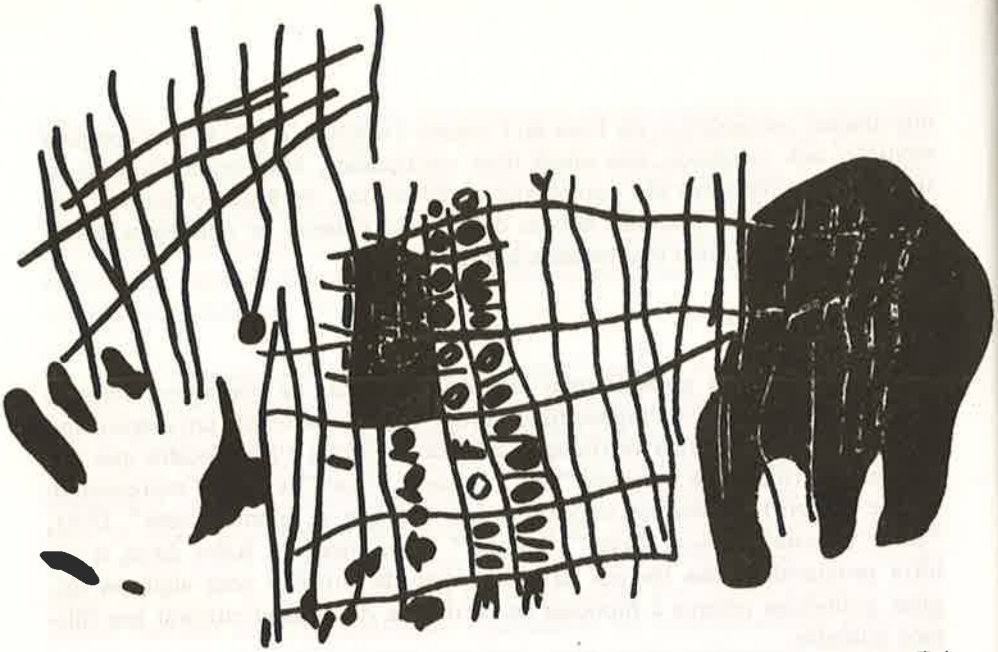
Podemos arriscar uma hipótese: sistemas de contagem, como o que vimos presente nas línguas indo-européias, resultaram de um mecanismo de difusão cultura. Uma verificação cuidadosa (Stella 1928) mostra que nas línguas ameríndias os números "um", "dois", "cinco" e "dez" representam (quase sempre) os mesmos conceitos. *Um* é o que se aponta, "este". *Dois*, "este" e "este". *Cinco*, "mão", "punho". *Dez*, "dedos". Além disso, a notória proximidade das línguas da costa oeste da América com algumas línguas polinésias reforça a hipótese de facilidade de difusão cultural nos últimos milênios.

Apesar do exposto, hesitaríamos em ver, no Brasil, em 1280 a.C., um sistema de contagem. Sua existência, contudo, não nos surpreenderia um milênio depois, embora, no estado atual de nossos conhecimentos dificilmente pudessemos afirmar que ela estivesse diretamente vinculada aos indo-europeus.

Sistemas de contagens estão ligados as altas culturas, como as Andinas. Um conjunto de culturas periféricas, como as pré-históricas brasileiras, não importaria um sistema de contagem sem antes verificada sua utilidade no polo de difusão.

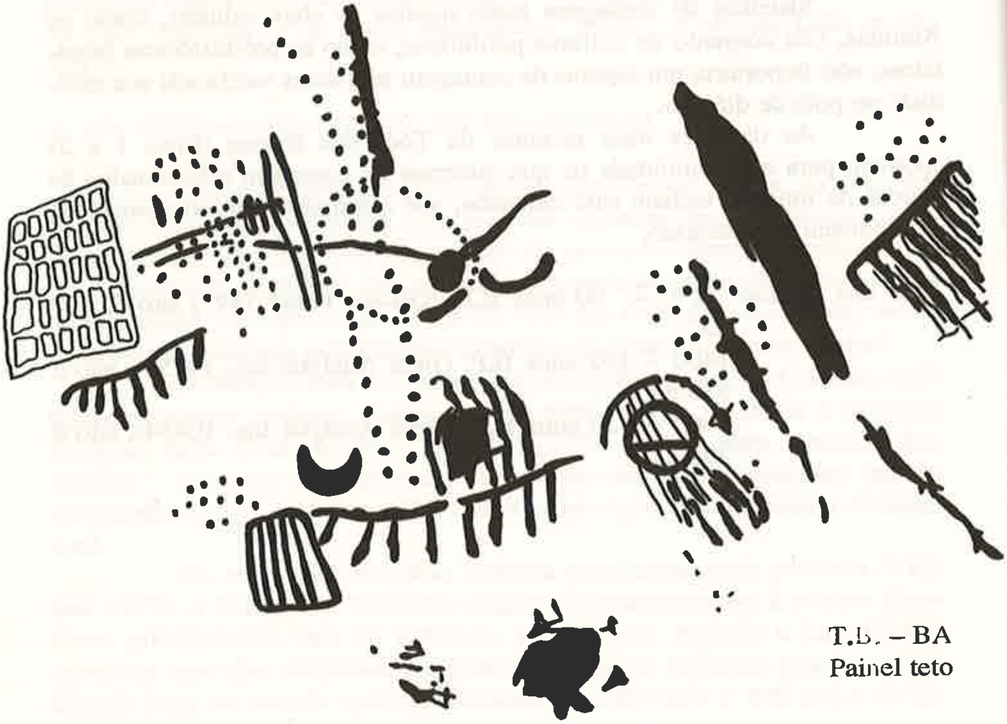
As datações mais recentes da Toca dos Búzios (Figs. 1 e 2) apontam para a possibilidade de que sistemas de contagem relacionados às marcas de lunação tenham sido deixados, sob a forma de pinturas parietais, pelo homem pré-histórico.

Toca dos Búzios: 1270 $\pm$ 60 anos B.P. (Gif-sur Ivette 7497) isto é, 680 d.C.
1400 $\pm$ 130 anos B.P. (Beta Analytic Inc. 10453), isto é 550 d.C.
1660 $\pm$ 120 anos B.P. (Beta Analytic Inc. 10454), isto é 290 d.C.



T.B. – BA
Nicho 1

FIGURA Nº 1
Toca dos Búzios – Bahia – Brasil
Sistema de contagem?



T.B. – BA
Painel teto

FIGURA Nº 2
Toca dos Búzios – Bahia – Brasil
Sistemas de contagem relacionados à marcas de lunação?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRÃO, M. C. de M. C. *et alii*
1988 – "As pinturas parietais da Serra da Pedra Calcária: as Tocas de Búzios e da Esperança".
Rev. d'Anthropologie, Masson Éditeur, Paris. No prelo

BURROWW, T.
1965 – *The Sanskrit Language*.
Faber. VII + 426p.

CAMPOS, M. *et alii*
1985 – "Astros e Pinturas Rupestres na Bacia do Rio São Francisco, Bahia, Brazil".
Apresentado no 45º Congr. Intern. de Americanistas, Bogotá-Colombia.

CARNEIRO LEÃO, E. *et alii.*
1987 – *A Máquina e seu Avesso*.
Francisco Alves. 143p.

COHEN, P. J.
1966 – "Set Theory and the Continuum Hypothesis".
W. A. Benjamim, 154p.

ENGLUND, G.
1975 – *Introduction to Pharaonic Egyptian*.
Uppsala, 133p.

KOEHLER, W.
1947 – *Hestalt Psychology*.
Mentor, 222 p.

LOCKWOOD, W. B.
1977 – "Indo-European Philology".
Hutchson of London, 193 p.

MAASS, W.
1982 – *J. Symbologie* 47:809-815

SOLOVAY, R. M.
1970 – *Ann. Math.*, 91, 1-70.

STELLA, J. B.
1928 – Rev. IHGB, 26, 5 - 172

VAILLANT, G.
1975 – The Aztecs of Mexico.
Pengouin, 363 p.

WEINGREEN, J.
1969 – A Practical Grammar for Classical Hebrew. Oxford, XII + 316 p.