

Os Maias são chamados «gregos da América» tal foi o seu grau de sofisticação. A matemática não foi exceção. Os Maias tinham um sistema de numeração posicional com símbolo para o zero, bem como um excelente calendário, baseado em conhecimentos astronómicos avançados.

O Awithlaknannai é um jogo tradicional de uma tribo norte-americana. Trata-se de uma modificação de um velho jogo árabe introduzido pelos espanhóis, que conquistaram a América central e o Sul dos EUA.

# 10 Livros, 10 Regiões, 10 Jogos para aprender e divertir-se

**Grécia** - Petteia 10/07/08

**China** - Xiang-Qi 17/07/08

**Babilónia** - Ur 24/07/08

**Egipto** - Senet 31/07/08

**Índia** - Shaturanga 07/08/08

**Japão** - Shogi 14/08/08

**África** - Bao 21/08/08

**Indonésia** - Surakarta 28/08/08

**América Pré-colombiana** - Awithlakkannai 04/09/08

**Europa** - Hex 11/09/08

## FICHA EDITORIAL

**Título** América Pré-colombiana - Awithlakkannai

**Autor** Carlos Pereira dos Santos, João Pedro Neto, Jorge Nuno Silva

**Revisão** Edimpresa - Carla Monteiro

**Impressão e acabamento** Norprint

**Data de impressão** Julho 2008

**Depósito Legal** 278363/08



# A Matemática Maia

A civilização Maia floresceu na zona Sul do México, Guatemala, Belize e zona Oeste das Honduras e **tem uma História de mais de 3000 anos**. Entre os investigadores, não há um consenso entre o que define as diferenças entre a civilização Maia e a cultura vizinha Olmeca. O que é certo é que os Olmecas e os Maias antigos influenciaram-se mutuamente.

Para se ser rigoroso, em lugar de apenas civilização maia, dever-se-ia falar antes de um império cultural Maia assim como no Ocidente se fala dos gregos. Os Maias são recorrentemente denominados de *gregos da América*.

A sua época clássica durou desde finais do século III até aos finais do século IX da nossa era. Para os Maias, a organização dos seus acontecimentos religiosos era absolutamente crucial, estando estes fortemente influenciados por aspectos astronómicos. Para o registo destes eventos, bem como para a própria gestão de actividades quotidianas, agricultura, meteorologia, etc., esta civilização foi capaz de construir um sistema de calendário de grande precisão. Além disso, conseguiu também levar a cabo a construção de magníficos monumentos. Sendo assim, os

seus conhecimentos de matemática já se encontravam bastante desenvolvidos.



### Civilização Maia

Usualmente, as fontes arqueológicas dos Maias são difíceis de compreender. Além dos hieróglifos encontrados nas suas pinturas e edifícios, existem alguns manuscritos essenciais que auxiliam a investigação histórica. Um dos mais importantes, no que diz respeito à matemática, é o *Códice Dresden* que trata, entre outras coisas, de datas de ocorrência de eclipses e dos ciclos do planeta Vênus.



Página 9 do *Códice Dresden*

## Sistema de numeração

O primeiro tópico a ser abordado quando se fala de matemática Maia é o seu sistema de numeração. Começemos por ter em conta o nosso próprio sistema posicional de base 10. Por exemplo, quando escrevemos 2012, estamos a escrever de forma organizada a quantidade 2 milhares mais 1 dezena mais 2 unidades. Ou seja, a essência de um sistema posicional consiste no facto dos símbolos variarem o valor que designam conforme a posição que ocupam. Repare o leitor que o algarismo 1, devido à posição ocupada, representa 1 dezena. Tudo seria diferente se a casa ocupada fosse outra.

Outro conceito importante é o de base de numeração. Nós utilizamos a base 10 (devido ao número de dedos das duas mãos). É a base que define as *casas*. Existe a casa das unidades, das dezenas, das centenas, dos milhares, etc. Trata-se simplesmente das potências de 10:

$$1=10^0$$

$$10=10^1$$

$$100=10\times 10=10^2$$

$$1000=10\times 10\times 10=10^3$$

...




Voltando ao nosso exemplo, quando escrevemos 2012, não estamos mais do que a escrever a quantidade  $2\times 10^3+0\times 10^2+1\times 10^1+2\times 10^0$ .

É ainda de notar um terceiro factor muito importante, que é a existência de um símbolo para o zero. Sem esse facto, o sistema

posicional não funcionaria de forma tão eficaz. Repare o leitor que quando escrevemos 30, a única coisa que permite saber que 3 designa 3 dezenas é a colocação de um zero na casa das unidades. Sem a existência desse símbolo, a distinção entre 3 unidades e 3 dezenas teria de ser feita pelo contexto. Os antigos babilônios utilizavam um sistema posicional de base 60 sem símbolo para zero o que o tornava menos eficaz (ver anterior número sobre matemática da Babilónia). O nosso zero tem origem hindu e foi espandido pelos árabes (ver anterior número sobre matemática Árabe). Por estranho que possa parecer, um símbolo para o zero não é uma trivialidade: existem inclusivamente livros escritos sobre a história do zero.

Os Maias desenvolveram dois sistemas de numeração, um para a classe alta religiosa e um para as pessoas comuns. Começamos por compreender o sistema para as pessoas comuns que, surpreendentemente, é muito semelhante ao nosso sistema actual.

Os Maias usavam o ponto e a barra para designar as quantidades 1 e 5. Além disso, notavelmente, também já tinham um símbolo para o zero:

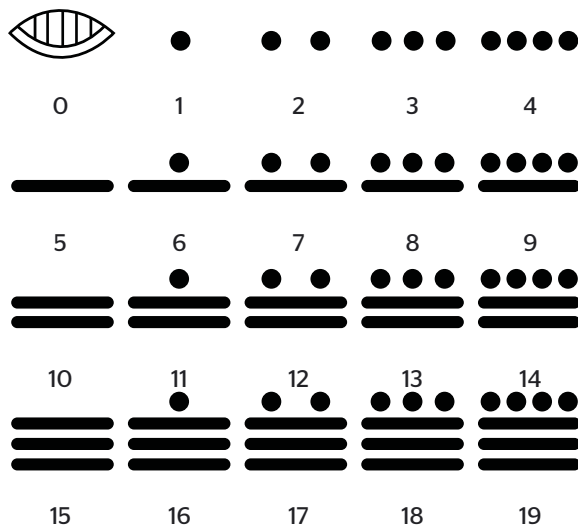
0	
1	
5	



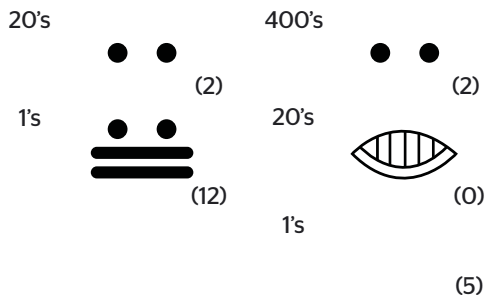


Mural Maia impregnado de vários símbolos numéricos

O sistema de numeração era posicional de base vinte, que tem origem no facto de termos vinte dedos nas mãos e nos pés. Veja-se a tabela seguinte com os números de 0 a 19:



Ao contrário do nosso sistema actual, os números eram escritos por eles de cima para baixo. Vejamos os exemplos dos números 52 e 805:

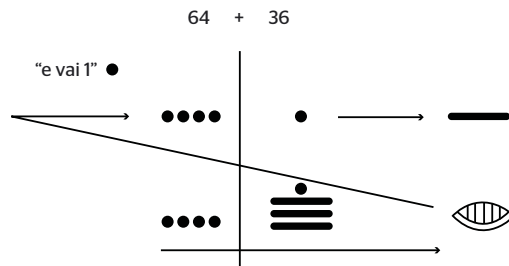


Repare-se que os símbolos referem-se a quantidades distintas dependendo da posição que ocupam. No segundo exemplo, relativo a 805, os dois pontos valem 800 por se encontrarem na *casa dos 400's*. Uma vez que a base era 20, as casas correspondiam a 1, 20, 400, 8000, etc. (sucessão das potências de 20). A existência importante de um símbolo para o zero constituía, em épocas iniciais, um avanço em relação à civilização ocidental.

O sistema da classe religiosa não era um sistema posicional puro, diferindo do das pessoas comuns no facto das casas deixarem de ser as potências de 20. As primeiras duas casas são semelhantes, mas as seguintes passavam a ser correspondentes

a  $18 \times 20 = 360$  (em vez de  $20^2 = 400$ ),  $18 \times 20^2 = 7200$  (em vez de  $20^3 = 8000$ ),  $18 \times 20^3 = 144000$ , etc. Veremos mais à frente que esta variação está relacionada com a contagem longa do calendário.

Embora não haja registos fiáveis sobre a forma como os Maias efectuavam os seus cálculos, podemos especular um pouco, com base na nossa própria experiência. Uma vez que o sistema é posicional, os algoritmos *naturais* talvez fossem utilizados. Vejamos o esquema de uma possível adição:



## Calendário Maia

A observação da repetição cíclica das estações do ano e seus eventos climáticos, dos ciclos vegetativos e reprodutivos das plantas e dos animais, sincronizada à repetição do curso dos astros inspirou o calendário Maia. Sabe-se que os Maias tinham em conta vários ciclos independentes que depois sincronizavam. Uma das contagens

por eles utilizada correspondia a um ciclo de 260 dias dividido em 20 *meses* de 13 dias. Era o *Tzol'kin* (*sucessão de dias*), correspondente à duração de um ciclo biológico humano desde a concepção ao nascimento. A cada mês correspondia um nome e um símbolo. Os Maias designavam cada dia *Tzol'kin* por um número de 1 a 13 e pelo símbolo do mês (podíamos ter, por exemplo, o dia 4 *Ahau*).



**Símbolos *Tzol'kin***

Também havia o ciclo *Haab* baseado no movimento terrestre em volta do Sol. Os Maias dividiram o ano de 365 dias em 18 *meses* de 20 dias mais um de 5 em sobra denominado *Uayeb*. Cada dia deste ciclo era escrito usando um número de 0 a 19 acompanhado do mês (com a exceção do último em que o número era de 0 a 4).

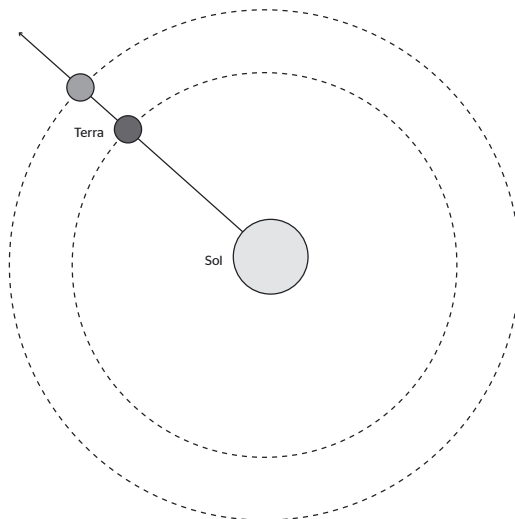


Símbolos *Haab*

O *Haab* regia a agricultura e meteorologia, e o *Tzol'kin* regia a vida das pessoas, fornecendo-lhes preceitos e presságios. Os dois sincronizados davam origem a um ciclo de 18.980 dias (o mínimo múltiplo comum de 260 e 365). A cada dia deste ciclo de 52 anos correspondia uma única designação com quatro coordenadas. Por exemplo, o dia 12 *Lamat* 1 *Muan* poderia ter a representação seguinte:

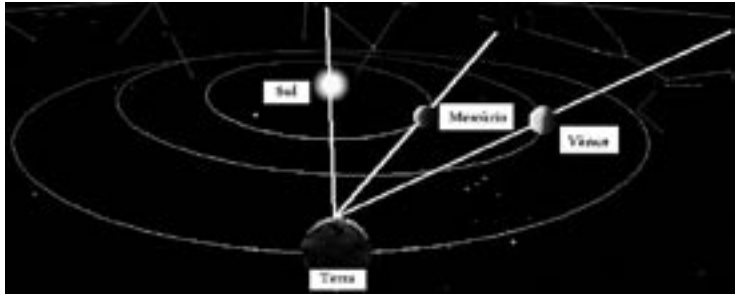


Em algumas ocasiões efectuavam a sincronização deste calendário com outro baseado na órbita de Vénus. O facto de Vénus ser um planeta interior (está entre a Terra e o Sol) faz com que esteja sempre mais ou menos perto do Sol (posição aparente). Por exemplo, Vénus nunca pode estar oposto ao Sol, ao contrário do que acontece com os planetas exteriores:



**Planeta oposto ao Sol**

Do ponto de vista terrestre, a distância angular ao Sol de um planeta interior é bastante limitada. No caso de Vénus, a distância angular máxima a que pode estar do Sol é aproximadamente igual a  $47,8^\circ$  e corresponde ao esquema seguinte:



O facto de Vénus ter de estar sempre perto do Sol em termos angulares e, consequentemente, só poder ser avistado em alturas perto do pôr do Sol ou do nascer do Sol faz com que seja muitas vezes apelidado de estrela da manhã ou estrela da tarde. É claro que um astro bem visível a olho nu, como é o caso de Vénus, e com esta particularidade de estar sempre *agarrado* ao Sol, desde cedo chamou a atenção da humanidade.



Os antigos observaram fascinados as cinco trajectórias com que Vénus faz a sua aparição nos céus ao longo de oito anos:



Realmente, alguns comportamentos periódicos de Vénus apresentam características tão interessantes que, só por si, constituem uma explicação plausível para o interesse Maia.

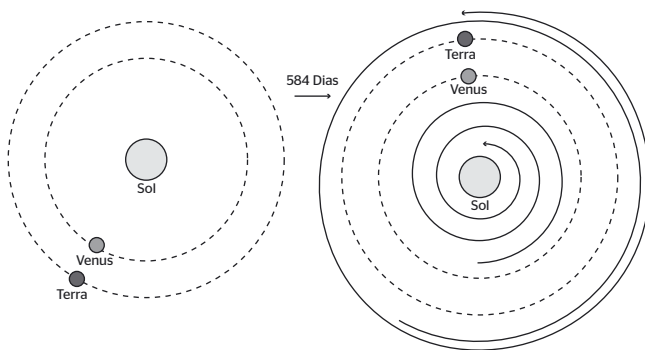
Vénus dá uma volta ao Sol aproximadamente em 224,7 dias, ao passo que a Terra dá uma volta ao Sol aproximadamente em 365,25 dias. Sendo assim, as suas velocidades são as seguintes:

$$Terra \rightarrow \frac{4 \text{ rotações}}{1461 \text{ dias}} \qquad Vénus \rightarrow \frac{10 \text{ rotações}}{2247 \text{ dias}}$$

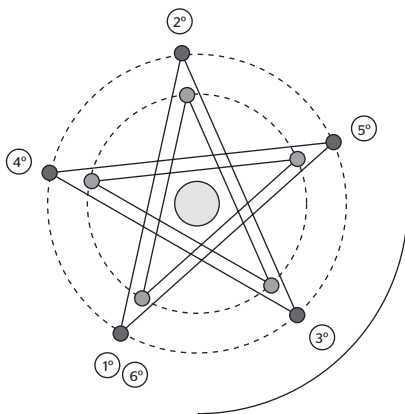
Imagine o leitor que Vénus e Terra se encontram alinhados. Vénus dá uma volta em torno do Sol em 224,7 dias, mas entretanto a Terra *fugiu*, uma vez que também se move à volta do Sol. Quando se encontrarão os dois planetas alinhados outra vez? Para responder a esta questão há uma forma interessante de pensar. Vénus é mais rápido a dar a volta do que a Terra e a diferença entre as duas velocidades é igual a  $\frac{10}{2247} - \frac{14}{1461} = \frac{5622}{3282867}$ . Utilizando a igualdade  $Velocidade \times Tempo = Distância$ , temos que o que se pretende resolver é a equação:

$$\frac{5622}{3282867} \times T = 1 \text{ rotação}$$

Daqui se tira que ao fim de aproximadamente  $T = 584$  dias, Vénus e Terra voltam a encontrar-se. Pode ver-se a situação em esquema:



A este período chama-se período sinódico. Muito interessante é o facto da repetição cinco vezes deste processo provocar o encontro da Terra com Vénus sensivelmente no local inicial e desenhar aproximadamente um pentagrama no espaço:



Ou seja, ao fim de  $5 \times 584$  dias obtém-se o alinhamento no mesmo local. Esse período é de oito anos terrestres, período esse em que Vénus faz as suas *cinco danças* e depois tudo se repete. É claro que os Maias não tinham os nossos conhecimentos nem os nossos meios, mas o seu poder de observação era impressionante e, tal como nós, não ficavam indiferentes a este tipo de regularidades astronómicas. Sincronizando o *Haab*, o

*Tzol'kin* e o período sinódico de Vénus, obtinham um ciclo de 37.960 dias (mínimo múltiplo comum de 260, 365 e 584). Independentemente de utilizarem métodos mais experimentais, o que é certo é que os Maias obtiveram algumas aproximações excepcionais. Utilizando a notação moderna, a aproximação maia para a duração do ano era de 365,242 dias (compare-se com o valor moderno de 365,242198). Segundo os Maias, 149 meses lunares correspondiam a 4400 dias. Isto implica um mês lunar médio de 29,5302 dias (compare-se com o valor moderno de 29,53059 dias).

Fora os calendários que acabámos de descrever, os Maias tinham também um sistema de contagem longa. Tal como nós contamos os séculos para trás e para a frente de um momento zero que é o nascimento de Cristo, os Maias também tinham o seu ponto inicial de contagem. Há muitas dúvidas entre os historiadores quanto à data exacta do dia inicial Maia. Alguns situam o primeiro dia a 12 de Agosto de 3114 a.C. Não se sabe o que aconteceu, mas provavelmente trata-se de uma data mítica.

A partir dessa data inicial, os Maias tinham um sistema de contagem dos dias, a que se chama *contagem longa*. A contagem é baseada na seguinte lista:

1 *kin* = 1 dia

1 *uinal* = 20 *kin* = 20 dias

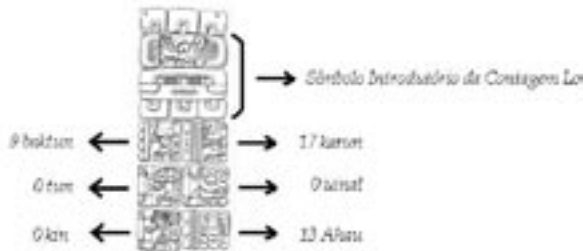
1 *tun* = 18 *uinal* = 18×20 dias

1 *katun* = 20 *tun* = 20×18 = 7200 dias

1 *baktun* = 20 *katun* = 20×18 = 144.000 dias

Os Maias utilizavam símbolos com caras para descrever os *kin*, *uinal*, etc. Escrevendo a sintaxe Maia em formato moderno (serão dadas mais explicações mais à frente), o dia inicial correspondia a 0.0.0.0.0 (4 *Ahau*, 8 *Kumku*). As datas eram registadas em contagem longa a partir daí.

Sendo assim, tal como nós podemos escrever, por exemplo, 3 de Agosto do séc XVII d.C., os Maias também podiam escrever as coordenadas do *Tzol'kin* ou/e do *Haab* acompanhadas da contagem longa para melhor identificar a data. Repare-se na seguinte imagem relativa a um achado arqueológico na Guatemala:



O registo corresponde a 9.17.0.0.0 (13 *Ahau*). Fazendo a devida conversão, determina-se que o artefacto foi construído em 24 de Janeiro de 771 d.C. O leitor pode consultar um conversor automático da contagem longa Maia para o nosso calendário gregoriano em [www.mayabelize.ca/maya/maya-long-count-generator.shtml](http://www.mayabelize.ca/maya/maya-long-count-generator.shtml).

Um dos poucos livros que restaram da civilização Maia é o *Popol Vuh*. Trata-se de uma compilação de diversas lendas. O *Popol Vuh* descreve que os deuses falharam as três primeiras criações do mundo e nós vivemos na quarta e bem sucedida criação que, como já foi dito, iniciou, segundo alguns estudiosos, a 3114 a.C. Uma vez que o processo da terceira criação mal sucedida terminou depois de 13 *baktun*. Muitos especulam que o fim do mundo Maia se situa 13 *baktun* passados da data inicial. Esse fim calha no dia 21 de Dezembro de 2012. Muitos académicos defendem que tudo se trata realmente de especulações, uma vez que não há nenhum registo arqueológico que explicita tal facto. Existem inclusivamente monumentos que marcam datas posteriores a 2012 d.C. Por vezes, uma data fixa é acompanhada de uma *distância temporal*. Por exemplo, numa tábua de inscrições de Palenque foi marcada uma data importante, 9.8.9.13.0 (8 *Ahau* 13 *Pop*). Fora essa data, foi dada uma distância de 10.11.10.5.8 para lhe ser adicionada, relacionada com uma celebração futura da ascensão do rei. Feitos os cálculos, repara-se que essa data futura é em 21 de Outubro de 4772. Pelo menos, este rei não acreditava no fim do mundo.

## **Alinhamentos arquitectónicos**

As antigas civilizações tinham fascínio pelos fenómenos astronómicos. Esse facto pode muitas vezes ser observado na forma como alinharam algumas das suas construções monumentais de acordo com alguns desses fenómenos que consideravam

particularmente importantes. Este simples facto dá muitas vezes uma poderosa ferramenta para os estudiosos modernos datarem alguns episódios históricos.

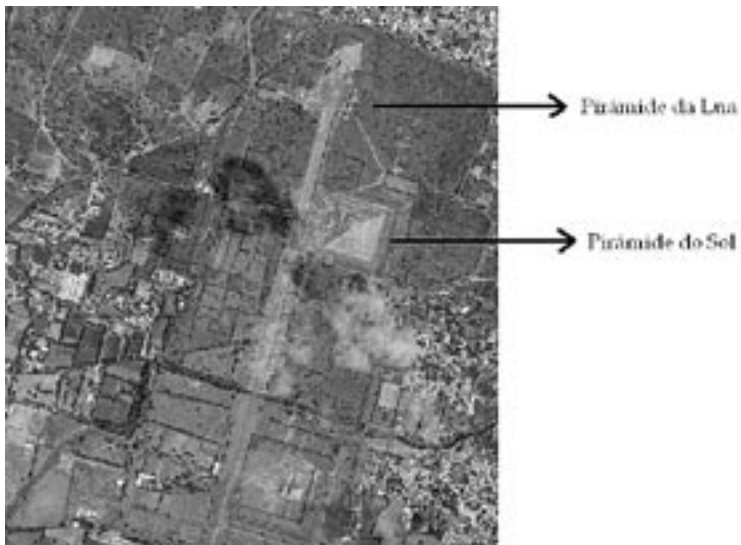
Consideremos o exemplo da importante cidade Teotihuacan. Existem evidências arqueológicas de que esta importante cidade do Império Asteca é muito anterior à constituição desse mesmo império, sendo um local multiétnico incluindo Maias, Zapotecas, Mixtecas, etc. Os Totonacas são apontados como prováveis construtores da dita cidade. Considera-se que Teotihuacan era a sede da civilização clássica no Vale do México.



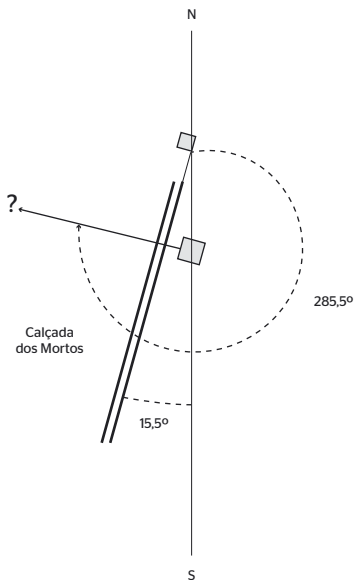
Foto de Teotihuacan retirada de  
<http://jqjacobs.net/mesoamerica/teotihuacan.html>



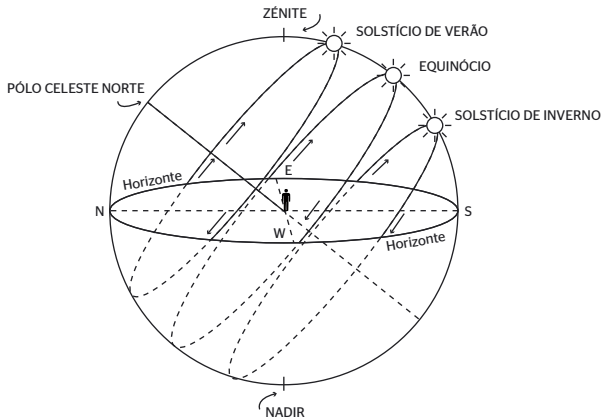
Olhando apenas para a configuração actual, podemos concluir facilmente que a planificação da construção foi meticulosa. Destaca-se a Avenida Principal, a Calçada dos Mortos, e as pirâmides da Lua e do Sol. Observe-se uma imagem obtida no popular *Google Maps*:



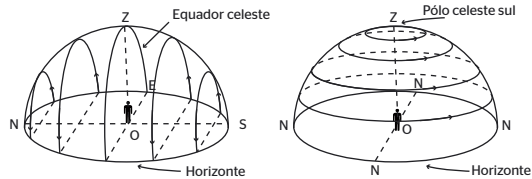
Uma das primeiras coisas que saltou à vista dos historiadores foi uma misteriosa inclinação em relação ao eixo norte-sul. Construindo um esquema geométrico mais rigoroso, obtém-se a seguinte visualização:



Impõe-se uma pergunta: porquê  $15,5^\circ$ ? A cidade parece ter uma construção demasiado geométrica para ser um acaso. A resposta está na dinâmica Terra-Sol e no facto do nascente e poente não se registar sempre no mesmo local ao longo do ano. Um esquema que se pode encontrar em qualquer livro de astronomia moderno é o seguinte:



Neste esquema, que não é igual em todas as latitudes, podemos ver que o Sol apenas nasce rigorosamente a leste e põe-se rigorosamente a oeste nos dias de equinócio. Podemos imaginar o pequeno homem no centro da figura a rodar ao longo do ano para poder observar o Sol poente todos os dias. É interessante observar os diagramas dos casos extremos correspondentes a um dos pólos e ao equador:



Imagine o leitor que está em Teotihuacan, sentado no topo da Pirâmide do Sol, olhando em frente (tal como aponta a seta do esquema geométrico representado). Existe apenas um dia do ano em que essa é a direção correcta do olhar para observar um bonito pôr do Sol. É fantástico, mas fazendo alguns cálculos, pode observar-se que, nas coordenadas de Teotihuacan, esse dia coincide com uma data em meados de Agosto, tal como o dia inicial Maia. Aconselhamos vivamente o leitor que tenha um software moderno de astronomia (o *Starry Night*, por exemplo) e vá a Teotihuacan ( $19^{\circ}41'N$   $98^{\circ}50'W$ ), no dia 12 ou 13 de Agosto (pode experimentar a data de 100 d.C., uma vez que se sabe que a Pirâmide do Sol foi construída em II d.C.). Se pedir a janela informativa sobre o azimute do Sol,

constatará que se aproximará de  $285,5^\circ$ , ou seja, corresponderá ao esquema de construção da cidade. Toda a planificação foi feita a pensar nisso: uma pessoa no cimo da Pirâmide do Sol terá uma posição privilegiada para observar o pôr do Sol no aniversário do dia do nascimento do mundo. Era assim no tempo em que a pirâmide foi construída e continua a ser hoje em dia.

## **Introdução**

Os Anasazi foram uma civilização que floresceu numa zona que hoje se divide por regiões dos Estados norte-americanos do Novo México, Arizona, Colorado e Utah. Dados arqueológicos mostram que as primeiras aldeias permanentes surgiram antes do ano 500, e que nos séculos seguintes a sua actividade artesanal e comercial foi aumentando ao ponto de, na passagem do primeiro milénio, existirem já mansões feitas de pedra e dotadas de uma complexidade arquitectural assinalável.



**Vestígios dos Anasazi em Mesa Verde (Colorado, EUA)**

Para dar um exemplo, os Anasazi são responsáveis por construções com o máximo de seis andares e contendo cerca de 600 divisões. Estas casas foram as mais altas na América do Norte até à década de 1880.



**A região dos Anasazi**

As suas rotas comerciais, para lá da vasta rede de comunicação entre as próprias aldeias e cidades, estendiam-se até às civilizações do actual México<sup>(1)</sup>.

O ambiente onde esta civilização se desenvolveu era árido, precário e de difícil manutenção. Os seus habitantes aproveitaram um período de vários anos onde as chuvas foram maiores que o normal para aumentar as suas populações, principalmente em locais como Chaco Canyon ou Mesa Verde. Apesar do uso de múltiplas técnicas de armazenamento de água, como a construção de pequenas barragens e de canais de transporte, o crescimento populacional, principalmente a partir de 1030, levou a práticas de cultivo que não eram sustentáveis. Assim, os métodos de irrigação intensivos e a constante necessidade de mais recursos levaram à progressiva desflorestação da área circundante.

Devido aos anos chuvosos, os principais problemas originados por esta política foram-se adiando. Mas nem isso impediu que a principal cidade deste pequeno império, Chaco Canyon, se tor-

---

<sup>(1)</sup> Nestas trocas comerciais houve um movimento de jogos de tabuleiro do sul para o norte, herdando as tribos norte-americanas jogos das civilizações do sul (os mais conhecidos são o *Puluc* e o *Patoll*). Alguns destes são jogados ainda hoje.

nasse num enorme consumidor de recursos vizinhos, apenas para sustentar a sua população local de milhares de pessoas. As exportações começaram a diminuir, mas as importações não paravam de aumentar. À medida que o problema se agravava, a necessidade de mais matéria-prima fazia com que se fossem buscar cada vez mais longe e a um custo progressivamente maior. Entre os anos 1150 e 1200, a situação complicou-se. Ocorreram anos de seca que, aliados ao excesso populacional, à destruição continuada do ecossistema local e aos conflitos militares com culturas vizinhas, fizeram com que os Anasazi abandonassem bruscamente uma região já devastada, onde, no passado, se destacava como um oásis no deserto.

Este cenário de consumo excessivo e não sustentado de recursos em terrenos frágeis levaram ao colapso civilizacional de várias culturas. Os Maias, numa maior escala, e a sociedade da Ilha da Páscoa, numa menor escala, são outros dois exemplos no continente americano. Estes episódios são objeto de estudo em vários ramos da ciência e são consideradas lições a aprender em relação ao nosso próprio comportamento sobre o uso deste planeta.



Chaco Canyon

## O *Awithlalnannai*

A civilização Anasazi colapsou e desapareceu dando origem, com o decorrer dos séculos, a várias outras tribos que não chegaram a atingir a complexidade social da sua cultura-mãe.

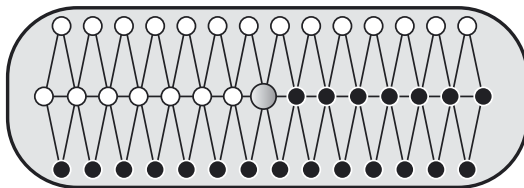
Os Zuni são uma destas culturas. Os Zuni ocuparam regiões no Novo México e no Arizona. Eles participaram na revolta contra os espanhóis em 1680 e foram das poucas culturas nativas norte-americanas que tiveram a sorte de não sofrer demasiado com a colonização americana do século XIX, vivendo hoje nas mesmas áreas dos seus antepassados.

Os Zuni, como muitas outras culturas, praticam vários tipos de jogos, tendo até um deus patrono dos jogos: *Ahaiuta*. Possuem jogos de força física, de habilidade motora, mas também conhecem e praticam jogos de tabuleiro, sejam de sorte ou estratégia. O jogo que falaremos neste texto tem um nome mais complicado que as suas regras: *Kolowis Awithlalnannai*. A palavra *Kolowis* representa, na linguagem local, uma serpente lendária da mitologia Zuni. *Awithlalnannai* significa *pedras que matam*.

A primeira referência ocidental deste jogo é de 1907 e deve-se a Stewart Culin no seu livro *Games of the North American Indians* (Jogos dos Índios Norte-americanos). Diz o autor que o tabuleiro apresentado nesta referência foi encontrado numa pedra de uma antiga casa Zuni. As regras do jogo terão sido explicadas por habitantes locais.

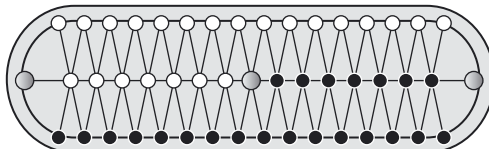
Culin refere a existência de, pelo menos, dois tabuleiros, como se observa na imagem digitalizada da página 801 do referido livro:

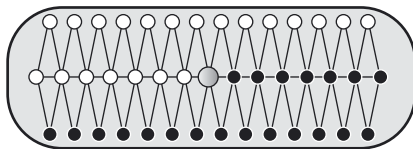




**A referência de Stewart Culin ao *Awithlaknannai***

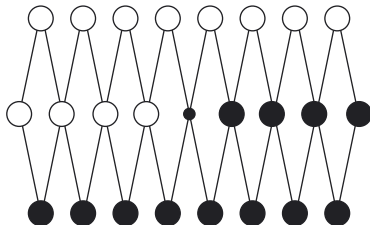
No livro de H.J. Murray, *A History of Board-games other than Chess (Uma História dos Jogos de Tabuleiro que não o Xadrez)*, este autor apresenta uma versão do tabuleiro apenas com a linha horizontal central. Assim, apesar de haver consenso sobre as regras do jogo, existem pelo menos duas versões diferentes do tabuleiro, como se observa nas figuras seguinte (nós usaremos a versão do tabuleiro da página 34).





Para além disso, o número total de intersecções pode variar. Talvez esta variação no comprimento dos tabuleiros tivesse a ver com a idade e maturidade dos jogadores (os adultos jogariam em tabuleiros maiores que as crianças). Jogos mais compridos levariam a partidas mais demoradas e, provavelmente, mais estratégicas, enquanto nos jogos menores a questão táctica seria mais relevante.

No nosso caso, o tabuleiro contém doze peças por jogador:

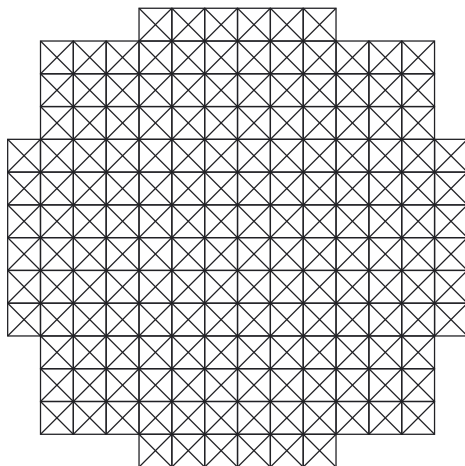


Analisando as regras de movimento e captura, os estudiosos dos jogos antigos consideram quase certo que o jogo do *Awitlakkannai* seja um descendente do antigo jogo do *Alquerque*<sup>(2)</sup>.

<sup>(2)</sup>O jogo do *Alquerque* foi o tema do 9.º volume da colecção anterior *Jogos com História*.

Isto significa que o jogo foi transmitido pelos espanhóis, entre os séculos XVI e XVII, às tribos Zuni que o aceitaram, adaptando-o à sua cultura através da alteração do formato do tabuleiro para se assemelhar a duas serpentes que combatem entre si.

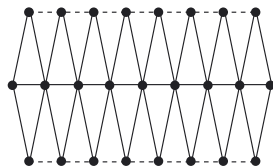
A ligação da cultura Zuni com o *Alquerque* é reforçada pela existência de um outro jogo de captura, chamado *Awithlaknakwe* (literalmente, *guerreiros de pedra*), para dois ou quatro jogadores, cujas semelhanças são ainda mais marcantes:



Um tabuleiro de *Awithlaknakwe*

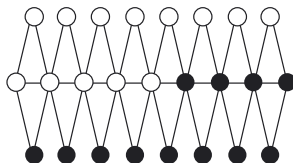
## As regras do *Awithlalnannai*

As peças colocam-se nas intersecções e podem deslocar-se para qualquer outra intersecção vizinha conectada por uma linha. Porém, e apesar de não estarem explicitadas no tabuleiro, vamos considerar igualmente a existência de duas linhas horizontais extra. Uma que liga intersecções vizinhas da parte superior do tabuleiro e outra linha que liga as intersecções vizinhas da parte inferior.



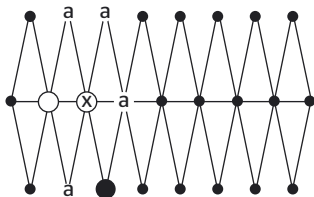
Estas linhas são essenciais para que o jogo tenha mobilidade e interesse, caso contrário existem muito poucas opções para os jogadores desenvolverem uma mestria neste jogo, tornando-o demasiado superficial.

As peças são colocadas, inicialmente, na seguinte disposição:



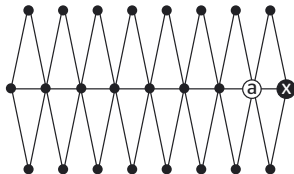
*Cada jogador, alternadamente, movimenta uma peça sua.  
 Uma peça pode mover-se para uma casa adjacente que  
 esteja vazia (respeitando as linhas do tabuleiro mais as linhas  
 horizontais extra referidas atrás).*

Por exemplo, no seguinte tabuleiro, as intersecções marcadas  
 com *a* mostram para onde a peça branca *x* se pode mover:



*Uma peça pode capturar uma peça adversária, saltando  
 por cima dela em linha recta, desde que pouse na intersecção  
 seguinte que tem de estar vazia. A peça capturada é removida  
 do tabuleiro. As capturas são obrigatórias.*

Um exemplo de captura. Jogam as Negras. Elas são obriga-  
 das a capturar a peça branca *a* com a sua peça *x*.

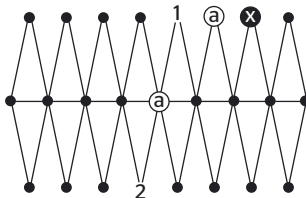


Se fosse a vez das Brancas, elas não poderiam capturar a peça negra, porque esta se encontra num extremo do tabuleiro, não havendo intersecção seguinte para pousar após o salto.

Esta forma de captura é similar à das *Damas*. Este facto não é uma coincidência, dado que o *Alquerque* também é antepassado das *Damas* modernas.

*Se a peça que realizou a captura puder capturar novamente, então deve fazê-lo. Isto significa que o jogador pode capturar várias peças adversárias num único lance.*

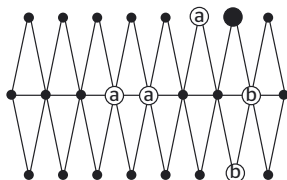
No diagrama seguinte observamos que a peça negra *x*, se forem as Negras a jogar, pode efectuar uma captura dupla das peças brancas *a*, com um primeiro salto pousando na intersecção 1 para saltar novamente e pousar na intersecção 2.



*Não é obrigatório maximizar o número de peças capturadas.*

Isto é, se um jogador, num dado instante, tiver mais do que uma opção de captura, pode escolher livremente a que quiser sem ter de verificar qual delas efectuaria mais capturas (neste ponto, as regras diferem das *Damas* modernas).

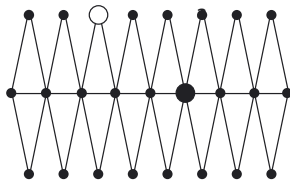
No seguinte posição, as Negras podem optar por capturar as três peças brancas *a* ou as duas peças brancas *b*.



## Objectivo

*Ganha o jogador que capturar todas as peças do adversário. Se se chegar a uma situação de impasse, em que nenhum jogador arrisca sair da sua posição defensiva, os jogadores devem terminar um jogo e considerar que a partida foi um empate.*

Por exemplo, na seguinte posição, em que se chegou ao fim com uma peça de cada cor, os jogadores devem acordar num empate:



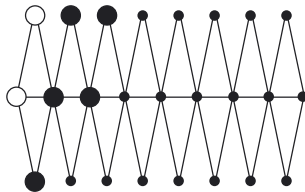
Jogando racionalmente, não há forma de forçar a captura de qualquer uma das peças que restam.

## Notas sobre o *Awithlaknannai*

Existe uma regra usada pelos Zuni que diz que, se o adversário se esqueceu de capturar uma peça e fez um movimento simples, o jogador pode retirar a peça adversária que devia ter feito a captura. Após essa remoção, o jogador joga normalmente.

Esta não é a forma moderna de lidar com estas questões. Se um jogador realiza uma jogada ilegal (neste caso, moveu-se quando devia capturar), o adversário deve fazer notar esse problema e o jogador volta atrás no lance que realizou e faz um lance legal. Deixamos aos leitores a escolha do procedimento que considerarem mais adequada.

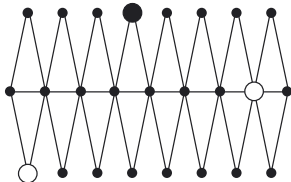
As regras não descrevem o que ocorre no caso de um jogador não se conseguir mover nem capturar. Apesar de ser teoricamente possível (ver exemplo no diagrama seguinte), esta situação é quase impossível de ocorrer numa partida normal. Se isto acontecer, os autores deste texto propõem aos leitores que se dê a vitória ao jogador que conseguiu o feito de bloquear o adversário:





Em relação ao fim da partida, os autores também aconselham tornar a vitória mais fácil. É difícil a um jogador com uma ligeira vantagem material (por exemplo, duas ou três peças contra uma) encurralar o adversário para capturar o que resta do exército do seu adversário.

Por exemplo, na seguinte posição, as Brancas não conseguem forçar a captura da peça negra:



O facto de um jogador chegar ao fim de jogo com o dobro do material do adversário e, mesmo assim, não conseguir ganhar, pode ser considerado como um problema estrutural das regras originais.

Uma forma de solucionar este problema é adicionar a seguinte regra:

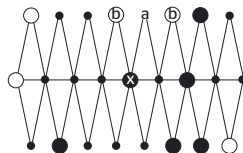
*Após vinte turnos sem capturas (isto é, vinte lances para cada jogador), ganha o jogador com mais peças no tabuleiro (sendo empate, se os jogadores tiverem igual número de peças).*

Desta forma garante-se sempre um final às partidas de *Awithlakkannai* e dá-se o devido mérito ao jogador que detiver a vantagem material.

Uma jogada típica é a forquilha, ou seja, ameaçar capturar uma de duas peças adversárias. Isto ocorre neste jogo quando

uma peça se coloca entre duas peças ameaçando capturar qualquer uma das duas.

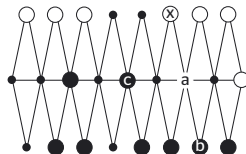
No seguinte exemplo, as Negras efectuam em forquilha movendo a sua peça marcada *x* para a intersecção *a* ameaçando capturar uma das peças brancas *b*:



Qualquer que seja a jogada Branca, elas irão perder uma das suas peças.

Uma das principais técnicas do *Awithlakanannai* é o sacrifício de material para obter maiores ganhos, nomeadamente, na captura de mais peças do que aquelas que constituíram o respectivo sacrifício.

Por exemplo, nesta posição, as Brancas sacrificam a peça *x* movendo-a para *a*. Desta forma, forçam a sua captura pela peça *b*:

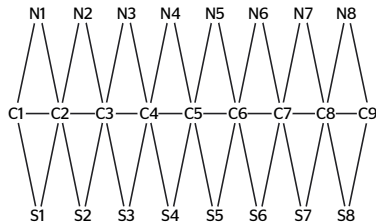


No lance seguinte, as Brancas capturam *b* e *c* numa captura múltipla, e conseguem restabelecer o equilíbrio material.

## Uma partida

Como de costume, usaremos um sistema de coordenadas para facilitar a descrição dos movimentos e das capturas.

Cada peça será identificada pela linha a que pertence (norte, centro, sul) e por um número de 1 a 9 da esquerda para a direita:



Um movimento é indicado pela intersecção origem e destino da peça movida. Assim, por exemplo, se uma peça se move da intersecção  $C1$  para a  $C2$ , escrevemos  $C1-C2$ .

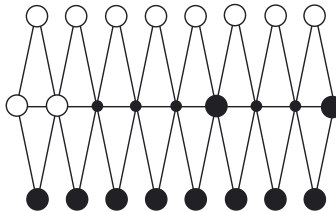
Numa captura, escrevemos a intersecção origem e aquela onde a peça pousa após o salto, separadas por dois pontos. Por exemplo, se uma peça em  $C1$  captura outra em  $C2$  pousando em  $C3$ , escrevemos  $C1:C3$ .

No caso de capturas múltiplas, escrevemos todos os saltos realizados. Assim, se escrevermos  $N1:S2:S4:N5$  estamos a representar uma captura de três peças, onde a peça que executou a captura começou na intersecção  $N1$ , saltando, respectivamente, por  $S2$ , por  $S4$  e, finalmente, para  $N5$ .

Nesta partida exemplo, começaram as Brancas:

1. C4-C5      C6:C4      *As Negras são obrigadas a capturar...*
2. C3:C5      C7-C6      *... e agora forçam uma troca.*
3. C5:C7      C8:C6

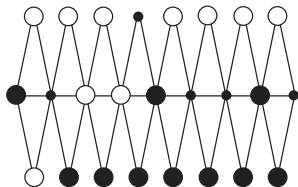
O tabuleiro após as três primeiras jogadas:



Eis um início típico de uma partida de *Awithlalnannai*: uma troca de peças e uma luta posicional na linha central do tabuleiro. As Negras têm mais espaço de manobra, enquanto as restantes peças brancas centrais estão encostadas no extremo esquerdo desta linha:

4. C2-C3      C9-C8
5. C1-C2      S1-C1      *As Negras colocam mais uma peça na linha central.*
6. C2-S1      C6-C5      *As Brancas em S1 esperam uma oportunidade de captura.*
7. N4-C4      *Segue-se uma troca forçada.*

As Brancas procuram ganhar influência no lado esquerdo do tabuleiro, e para isso querem capturar a peça em S2. Isto vai ser possível porque as Negras são agora obrigadas a capturar C4 com S3:



7... S3:N4

8. S1:S3

9. N5:S4

10. N3:N5

11. N2:N4

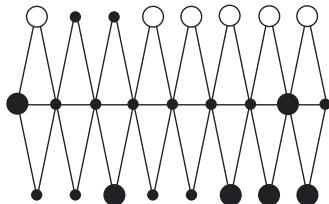
S4:S2

S5:S3

S2:N3

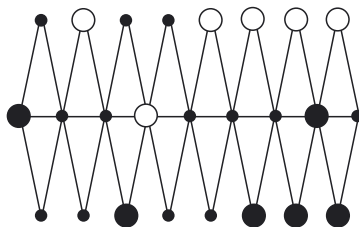
*Só que as trocas continuam...*

Após a captura de oito peças obtemos a seguinte posição:



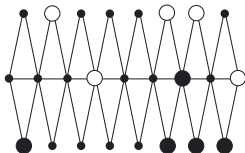
Não existe vantagem material (seis peças para cada jogador), mas há algum ascendente negro pelo domínio da linha central, estando as Brancas limitadas à linha norte:

- 11... S3-C3 *As Negras forçam ainda mais o domínio central.*
- 12. N1-N2 C3-S3 *As Negras recuam perante a ameaça branca.*
- 13. N4-C4 *Mais trocas...*



- 13... S3:N4
- 14. N5:N3 C1-S1
- 15. N8-C9 C8-C7 *As Negras recuam.*
- 16. N3-C4 *E as Brancas cometem um erro!*

Consegue o leitor, a partir desta posição, detectar o lance vencedor das Negras?

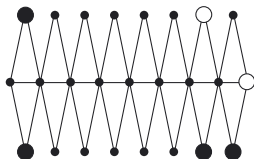


As Brancas não acautelaram o facto de que, sendo as capturas obrigatórias, um jogador pode forçar o adversário a colocar uma peça numa posição má, levando-a através do sacrifício de peças suas. É isso que acontece aqui:

16... *C7-C6 Forçam às Brancas a captura desta peça...*

17. *N6:S5 S6:S4:N3:N1 ... que resulta na captura de três peças brancas!*

Eis o estado do tabuleiro após esta captura múltipla:



As Brancas desistem, porque já não há nada a fazer. A diferença material é demasiado grande.

