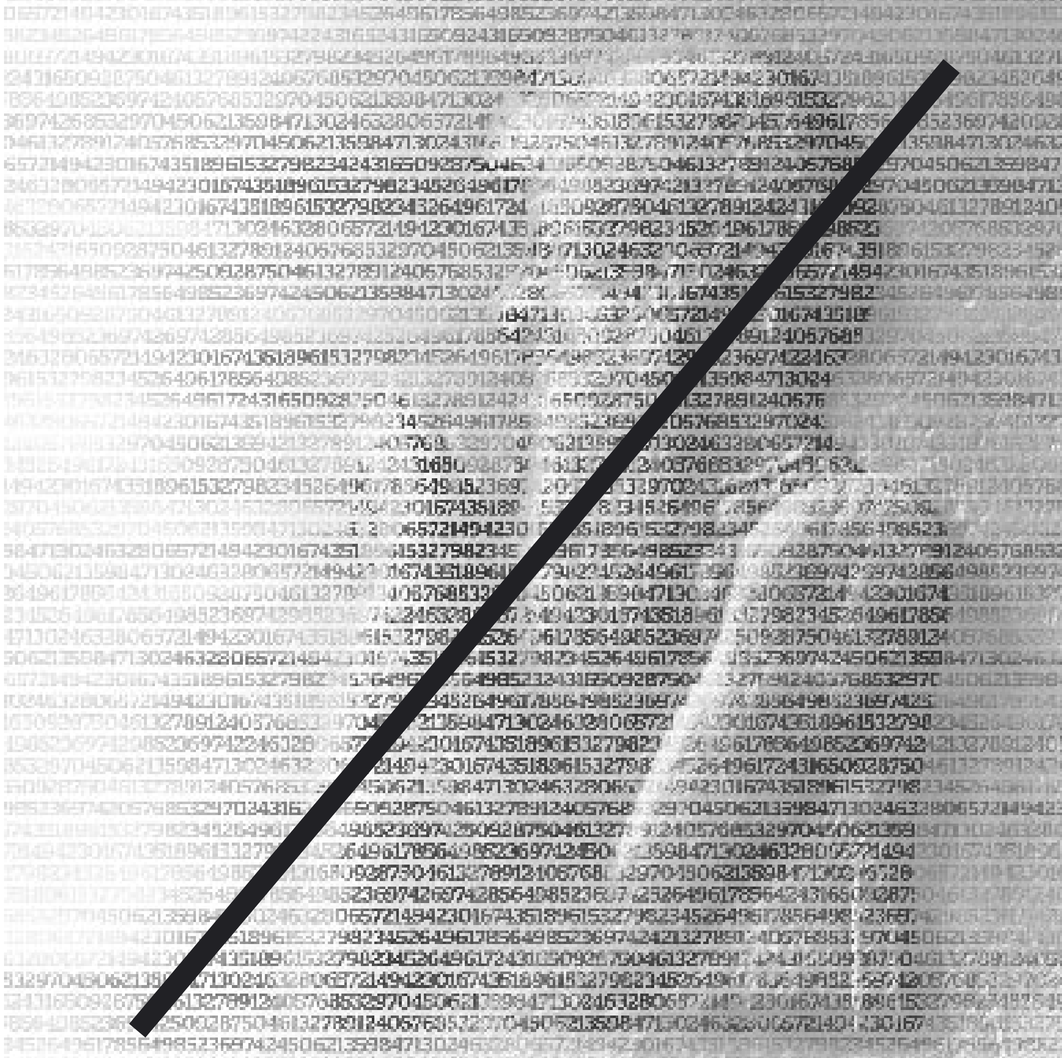
A civilização que eclodiu entre os rios Tigre e Eufrates criou a escrita e os registos matemáticos mais antigos que se conhecem. A história da nossa cultura tem na Babilónia a sua primeira marca fundamental. Da literatura à arte, da astronomia ao direito, a Mesopotâmia deixou-nos obras fascinantes.

O Real Jogo de Ur (ou simplesmente Jogo de Ur), encontrado nas mais luxuosas criptas, mostra-nos um pouco desta cultura longínqua.

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 – Awithlaknannai 04/09/08
Europa – Hex 11/09/08

FICHA EDITORIAL
Título Índia - Shaturanga
Autor Carlos Pereira dos Santos, João Pedro Neto, Jorge Nuno Silva
Revisão Edimpresa
Impressão e acabamento Norprint
Data de impressão Junho 2008
Depósito Legal 278363/08

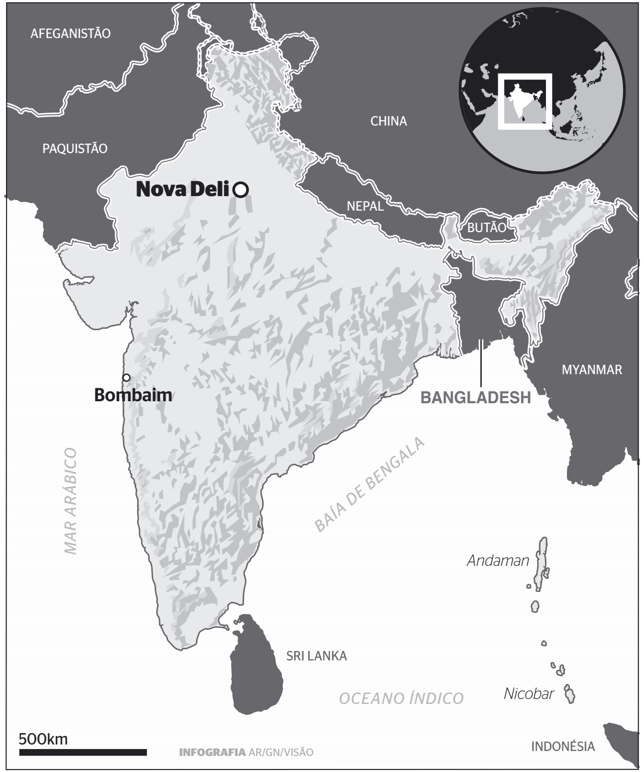


A Matemática Indiana

A civilização dos Harapas surgiu nas margens do rio Indo no terceiro milénio a.C. Contudo, os vestígios mais remotos de que dispomos são dos Arianos, que se desenvolveram no fim do segundo milénio a.C. nas margens do Ganges. Espalharam a sua língua – o sânscrito – e a sua cultura. São desta época os Vedas, poemas longos de natureza religiosa, onde se ensinava a complicada técnica dos sacrifícios e construções de altares. Os que contêm matemática são os *Sulbasutras*.

O conteúdo matemático dos *Sulbasutras* é provavelmente de origem Harapata, muito mais antigo que a tradição védica, já que os altares neles descritos utilizavam técnicas próprias dos Harapatas e ausentes nos Arianos, como o uso de tijolos.

Em 327 a.C., Alexandre, o Grande, estendeu a influência grega à região. O território foi conquistado por diversos povos nos séculos seguintes. A própria religião dominante mudou, com o florescimento da budista e da jainista. A instabilidade instalou-se por longos períodos, mas o estudo da matemática, talvez por ser útil à astronomia, nunca cessou.



Mapa daÍndia

A numeração posicional decimal, que é a que utilizamos hoje, e que por intermédio de 10 símbolos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, e 0) permite representar qualquer número inteiro, tem origem na Índia. Os registos mais antigos são do século III a.C., mas há indícios de que um sistema numérico similar já era utilizado muito antes. Como e quando se transformou no sistema decimal, não sabemos ao certo, mas parece ter ocorrido por volta do século VI, quando surgem nomes particulares para as diversas potências de 10.

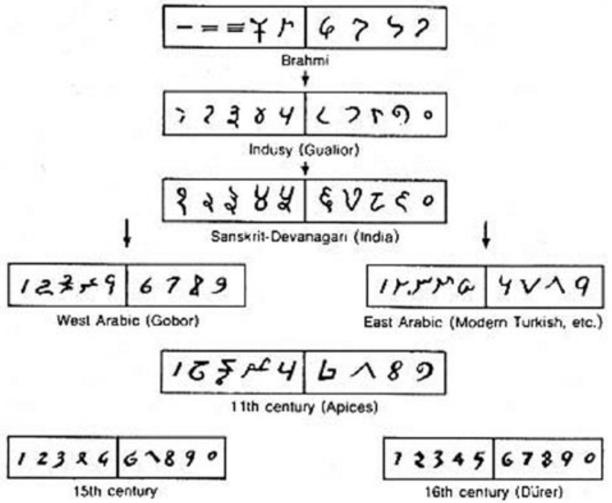
Há uma referência do século VII ao *valioso método indiano de cálculo, que utiliza nove símbolos*. Ainda não existia o zero, que introduziriam pouco depois...

Relembremos que este sistema é muito económico e facilita muito as contas. Quando escrevemos 73432, estamos a condensar a seguinte soma:

$$7 \times 10000 + 3 \times 1000 + 4 \times 100 + 3 \times 10 + 2$$

O sistema diz-se decimal por utilizar potências de 10 (10, 100, 1000, ...) e posicional porque o mesmo dígito colocado em locais diferentes tem significados diversos (como os dois números 3 no exemplo anterior).

No século VIII, o sistema decimal estava instituído na Índia, tendo sido transmitido a outras zonas, como Bagdade, que era um centro cultural de grande importância. Foram os árabes quem estendeu o sistema às fracções e mais tarde o introduziu na Europa.



Evolução dos numerais

Com o zero e a extensão às fracções, o sistema fica ainda mais sofisticado. Por exemplo, quando escrevemos 4302,54 estamos a abreviar a seguinte soma:

$$4 \times 1000 + 3 \times 100 + 0 \times 10 + 2 + \frac{5}{10} + \frac{4}{100}$$

Mesmo antes de criarem o sistema decimal, os indianos desenvolveram grande capacidade de cálculo. Bramagupta, na sua obra de 628, *Brahmasphuta Siddhanta (Sistema Astronómico Correcto Segundo Brahma)*, explicitou as regras para somar, subtrair, multiplicar e dividir números positivos e negativos:

A soma de dois positivos é positiva, de dois negativos é negativa, de um positivo e um negativo é a sua diferença, se forem iguais é zero…

se bem que as suas regras para operar com zero sejam obscuras:

Um positivo ou um negativo dividido por zero tem zero como seu divisor…

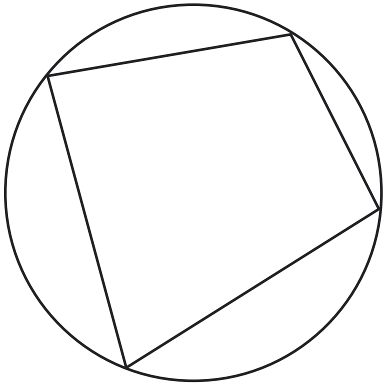
Esta obra, essencialmente dedicada à astronomia, continha dois capítulos matemáticos. Um com regras de cálculo, outro com problemas. Vejamos dois exemplos:

Em quanto tempo é que quatro fontes, todas abertas ao mesmo tempo, encherão uma cisterna, se sozinhas a encheriam num dia, em meio dia, num quarto de um dia e num quinto de um dia, respectivamente?

Trata-se de um velho exemplo dos chamados *problemas de torneiras*, que faziam as delícias de alguns e eram amaldiçoados por outros alunos da primária…

Uma mulher vai ao mercado, um cavalo pisa-lhe o cesto e parte-lhe os ovos. O dono oferece-se para lhe pagar os estragos e pergunta-lhe quantos ovos é que ela tinha. Ela não se lembra do número exacto, mas quando os tirou dois a dois não sobrou nenhum ovo. O mesmo aconteceu quando os tirou três a três, quatro a quatro, cinco a cinco e seis a seis, mas depois tirou-os sete a sete e sobrou um. Qual é o menor número de ovos que ela poderia ter tido?

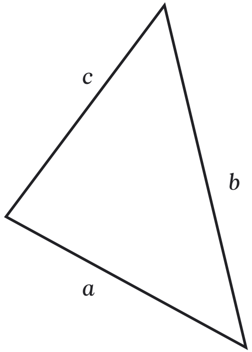
Um resultado geométrico notável de Bramagupta é o que diz respeito à área dos quadriláteros cíclicos. Estes são poliedros de quatro lados, cujos vértices estão sobre uma circunferência.



Quadrilátero cíclico

O expressão para a área de um tal quadrilátero é uma generalização da conhecida fórmula de Herão (matemático grego do século I), que diz que se um triângulo tem lados a, b e c e $s=(a+b+c)/2$ (s é o semiperímetro), então a área do triângulo é dada por

$$\sqrt{s\,(s-a)(s-b)(s-c)}$$

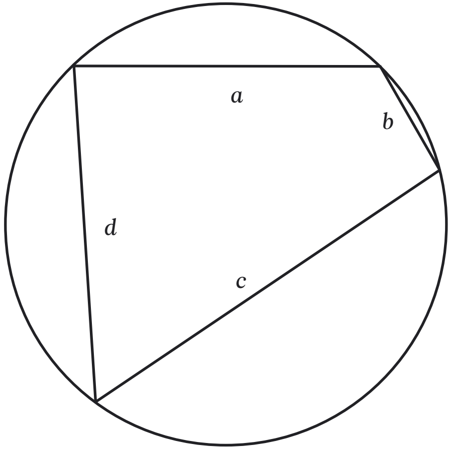


Fórmula de Herão para a área do triângulo:

$$\sqrt{s\,(s-a)(s-b)(s-c)}$$

A expressão de Bramagupta para a área do quadrilátero cíclico de lados a, b, c e d e semiperímetro s, é:

$$\sqrt{s\,(s-a)(s-b)(s-c)(s-d)}$$

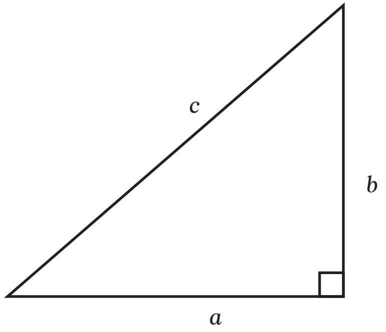


Fórmula de Bramagupta para a área do quadrilátero cíclico:

$$\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)(s-d)}$$

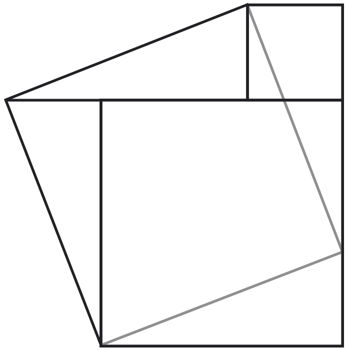
Os *Sulbasutras* contêm muitos resultados de geometria, junto com as regras de construção de altares. Como se trata de trabalhos de índole prática, não ocorrem demonstrações, mas simplesmente enunciados. Contudo, comentadores mais modernos justificaram muitos resultados.

Por exemplo, no *Sulbasutra Baudayana*, do século VI a.C., surge o enunciado, num caso particular, do Teorema de Pitágoras. Relembremos que este teorema famoso afirma que num triângulo rectângulo (isto é, com um ângulo de 90 graus) a soma dos quadrados dos catetos (lados do ângulo recto) é igual ao quadrado da hipotenusa (lado oposto ao ângulo recto):



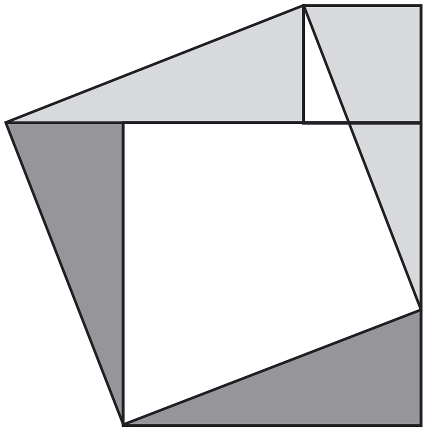
Teorema de Pitágoras: $a^2 + b^2 = c^2$

Uma demonstração apareceu no século XVI e merece ser descrita. A ideia consiste em colocar duas cópias de um triângulo rectângulo juntas, construir os quadrados nos catetos e na hipotenusa. Cortando pela linha mais clara e recolocando os pedaços obtidos, pavimentamos o quadrado da hipotenusa:



Prova sem palavras do "Teorema de Pitágoras"

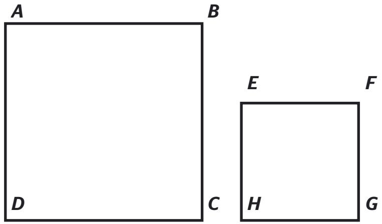
A marcação talvez ajude a identificar o processo:



Polígonos assinalados da mesma maneira são congruentes e, portanto, a área conjunta dos quadrados dos catetos corresponde à área do quadrado da hipotenusa

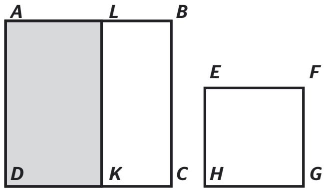
À semelhança do que sucedia na matemática chinesa, a prova não parte de primeiros princípios, antes procura convencer o leitor da veracidade da proposição por inspecção de uma construção geométrica.

Outra construção simples permite obter um quadrado que tenha área igual à diferença das áreas de dois quadrados dados:



Como retirar um quadrado de outro

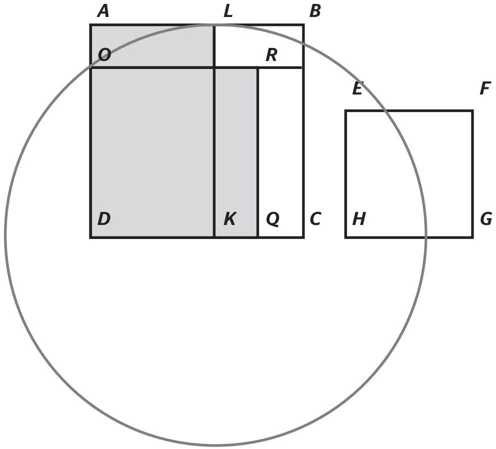
A regra manda cortar uma fatia rectangular do maior, com o lado do menor:



Primeiro passo: retirar uma fatia

Agora determina-se um ponto, *O*, em *AD* à mesma distância de *K* que *L*. Para tal, traçamos uma circunferência centrada em *K* a passar por *L*.

DO é o lado do quadrado pretendido (*ORQD*):

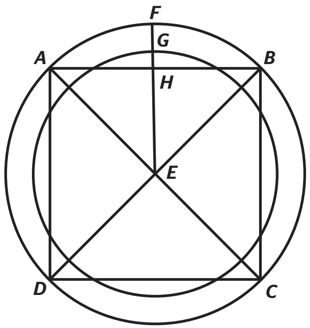


A área do quadrado sombreado é igual à diferença das áreas dos quadrados *ABCD* e *EFGH*

O problema da quadratura do círculo (dado um círculo determinar o lado do quadrado com área igual) é também abordado no *Sulbasutra Baudayana*, mas, curiosamente, também o problema inverso, isto é, fornece um processo para, dado um quadrado, obter um círculo com igual área:

... uma corda de comprimento igual a meia diagonal do quadrado a partir do centro na direcção Este, uma parte ficará de fora. Acrescente-se à parte restante da semidiagonal um terço da parte externa. Este é o raio do círculo

Vejamos uma ilustração deste método: *EF=EB* (semidiagonal), *HG=HF/3*.



Determinando um círculo com a área de um quadrado dado

Esta construção, que não é uma solução exacta, dado hoje saber-se que os problemas em causa não são resolúveis com régua e compasso, corresponde a usar um valor para π de 3.088311755, que é uma boa aproximação (o valor exacto é 3,14159...), tendo em conta a simplicidade do processo.

Os indianos sabiam também resolver equações do primeiro e algumas do segundo grau, se bem que de forma incompleta. Por exemplo, Bramagupta apresenta a equação que, em escrita moderna, se escreveria:

$$x^2 - 10x = -9$$

e a sua solução: 9. Contudo, a equação tem outra solução, que é 1.

Os registos mais antigos que se conhece de combinatória (ramo que se dedica a problemas de contagem) são indianos. Por exemplo, na obra de medicina *Susruta*, do século VI a.C., estão descritas as sessenta e três combinações que se podem formar a partir de seis sabores (amargo, azedo, salgado, adstringente, doce e picante) tomados um a um, dois a dois, etc. Há mais exemplos, mas sempre com números pequenos, o que permitiria a análise exaustiva com facilidade. No século VI, surge a descrição da feitura de perfumes a partir de dezasseis essências, tomadas quatro a quatro (1820).

No século IX, o matemático Mahavira forneceu a fórmula correcta para o número de combinações de n objectos tomados k a k:

$$\frac{n\,(n-1)\,(n-2)\,\ldots\,(n-k+1)}{k!}$$

onde $k!$ significa o produto de todos os números inteiros positivos até k, por exemplo $6! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 = 720$. Por exemplo, se de uma equipa de onze jogadores queremos escolher uma comissão de três, de quantas maneiras o podemos fazer? Podemos tentar enumerar todas as possibilidades, mas seria muito, muito trabalho. É mais fácil aplicar a fórmula. Neste caso tem-se n=11 e k=3. Teremos então que a resposta é:

$$\frac{11 \times 10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4}{1 \times 2 \times 3} = 1108800$$

Mahavira escreveu sobre diversos tópicos. Eis um dos problemas propostos na sua obra *Ganita-Sâra-Sangraha* (Compêndio do Cálculo Essencial):

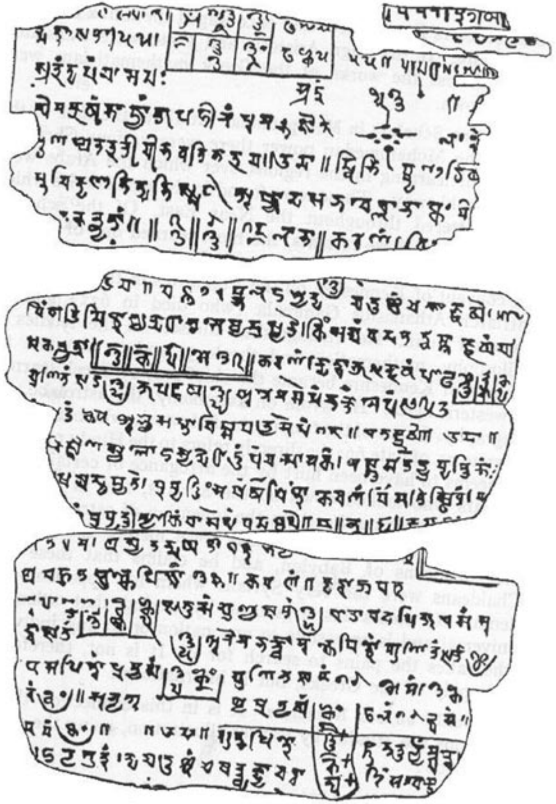
> *De uma colecção de mangas, o rei tirou um sexto, a rainha um quinto do restante, e as três princesas principais um quarto, um terço e metade dos restos sucessivos, e a criança mais pequena tirou as três mangas que sobravam. Ó tu que és inteligente em problema com fracções, indica a medida da colecção de mangas.*

Este problema aborda-se bem por análise retrógrada, isto é, do fim para o princípio. Sejam as pessoas intervenientes no enunciado designadas por A (Rei), B (Rainha), C (filha 1), D (filha 2), E (filha 3) e F (criança mais pequena). F obtém 3 mangas. E, que retira metade das que encontrou, deixou 3, portanto encontrou 6. D, que retirou um terço das que encontrou e deixou 6, encontrou 9. C, que retirou um quarto e deixou 9, recebeu 12. B, que retirou um quinto das que viu, deixou 12, logo recebeu 15. Finalmente, A, que subtraiu um sexto e deixou 15 deve ter partido de uma colecção de 18 mangas.

Dos primeiros séculos da nossa era é o *Manuscrito de Bakhshali*. Trata-se de uma pequena parte de um manuscrito em casca de árvore. Dele reproduzimos dois problemas, que são familiares a muitos de nós, por circularem ainda hoje versões deles pouco modificadas.

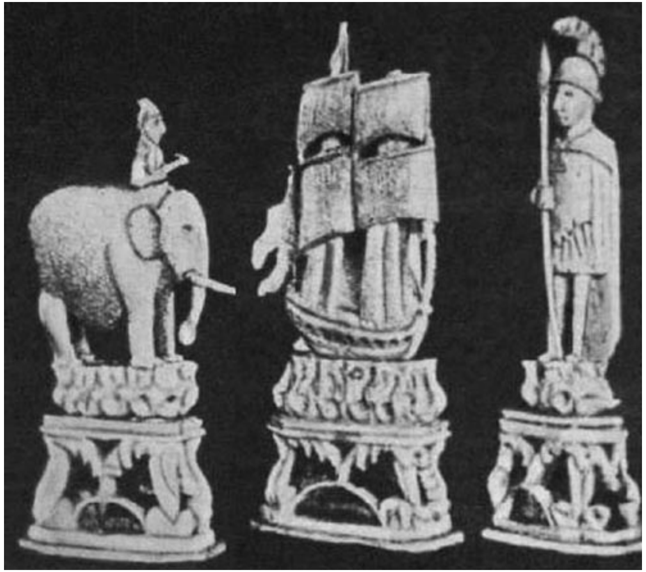
> *Vinte homens, mulheres e crianças ganharam, entre eles, vinte moedas. Cada homem ganhou três moedas, cada mulher uma moeda e meia e cada criança meia moeda. Quantos homens, mulheres e crianças havia?*

> *Oh homem sábio! Um certo rei deu a cinco cavaleiros 57 moedas. Cada pessoa, por ordem, obteve o dobro e mais uma moeda do que o seu antecessor. Quanto é que obteve o primeiro e cada um dos outros?*



Pormenores do *Manuscrito de Bakhshali*

Shaturanga



Peças russas do tempo de Ivan, o Terrível, séc XVI, pertencentes à Platt's Collections (foto retirada do livro *A History of Chess,* de J. Gizycki).

Um pouco de História

Este texto está escrito de acordo com a tese de que a origem do *Xadrez* é indiana. Esta tese foi defendida em 1913, em mais de 900 páginas, por Harold Murray no seu livro *A History of Chess*. Embora ainda seja a ideia maioritariamente defendida, há também uma corrente de opinião que defende a origem chinesa (o leitor pode ler o número desta colecção que trata do jogo *Xiang-Qi*).

Uma das primeiras referências a um jogo da família do *Xadrez* pode ser encontrada na obra *Vasavadatta*, escrita em sânscrito por Subhandu no início do séc VII:

Capa de uma edição moderna do Vasavadatta

(...) A época das chuvas joga o seu jogo com rãs fazendo de peças de Xadrez (nayadyutair) as quais, coloridas de amarelo e verde, como se tingidas com laca, pulam sobre as casas (koshthika) nos campos. (...)

O termo *nayadyutair* refere-se, segundo alguns autores ao jogo *Shaturanga* (objecto principal deste número). O termo *koshthika* refere-se literalmente, em sânscrito, a *casa* ou *celeiro*, que se usa paralelamente para referir as células do tabuleiro de um jogo.

É claro que muitas análises têm sido feitas sobre esta passagem...

Uma referência posterior, mas muito importante para os estudiosos da história do *Xadrez*, é um relato de uma viagem à Índia escrito por Abu al-Beruni (973-1048). A obra deste erudita persa é absolutamente impressionante. Escreveu com rigor científico sobre quase tudo: astronomia (teoria e fabrico de instrumentos), cartografia e geografia, matemática, filosofia, mineralogia, física, história, etc.

Abu al-Beruni

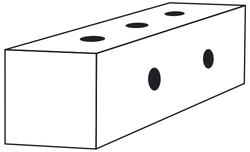
No dito relato, escrito em 1030, descreve exaustivamente o *Shaturanga* (que significa em sânscrito *dividido em quatro partes*), versão jogada com dados por quatro jogadores:

(...) Jogam quatro pessoas de cada vez, com um par de dados. (...) As quatro pessoas formam um quadrado à volta do tabuleiro. (...) Não são utilizados os números 5 e 6, o jogador a quem calhar 5 deve utilizar o 1 da mesma forma que 6 deve ser substituído por 4. (...) 1 move o Rei (...) 2 move a Torre (...) 3 move o Cavalo (...) 4 move o Elefante (...)

(Excertos do escrito de Abu al-Beruni retirados de *A History of Chess*, de H. Murray)

Harold Murray defende a tese de que, quando este relato foi escrito, Abu al-Beruni já conheceria uma versão de um jogo para dois jogadores, antigo antepassado do *Xadrez*.

Mais tarde, na obra *Tithitattva*, escrita no séc. XV por Raghundana, o *Shaturanga* é novamente descrito. Esta obra trata da pouca sorte do príncipe Yudhisthira que perde ao jogo o seu reino e a sua mulher. Na descrição das regras do jogo, a Torre de Abu al-Beruni é trocada por um Barco e, em vez de dados cúbicos, são descritos dados oblongos.



Dados oblongos (paralelepípedos alongados) numerados de 2 a 5 (2 e 5 em faces opostas)

Nos escritos de Raghundana podemos ver um conjunto de dezenas de regras para o *Shaturanga.* No entanto, muitos pontos são bastante vagos e de difícil entendimento. Segundo Raghundana, o *Shaturanga* era frequentemente jogado em festividades. É curioso constatar que, no início do séc. XX, versões de *Xadrez* para quatro jogadores, jogadas sem dados, ainda eram praticadas na Índia.

Devido à má imagem associada aos jogos de sorte, juntamente com proibições legislativas à sua prática, os dados foram sendo dispensados. Como veremos quando tratarmos das regras, o jogo é perfeitamente jogável sem dados.

Em jeito de conclusão, o *Shaturanga* é considerado por muitos um jogo que antecede o Xadrez. Jogos para quatro jogadores da família do *Xadrez*, jogados com ou sem dados, já existiam na Idade Média e as regras destes jogos permanecem misteriosas e complicadas, não sendo fácil a sua interpretação dos textos antigos.

Imagem do jogo *Xadrez das Quatro Estações* retirada do *Los libros de Acedrex Dados* e Tablas, de Alfonso X (séc. XIII)

As regras do *Shaturanga*

Existem inúmeras dúvidas quanto às regras do Shaturanga (tanto com dados como sem dados). Nem os escritos de Al-Beruni nem os de Raghundana são suficientes para descrever as regras de forma cristalina. Neste texto, optámos por uma implementação que, utilizando os elementos fundamentais dos documentos históricos, procura tornar as regras mais simples e o *Shaturanga* jogável e divertido.

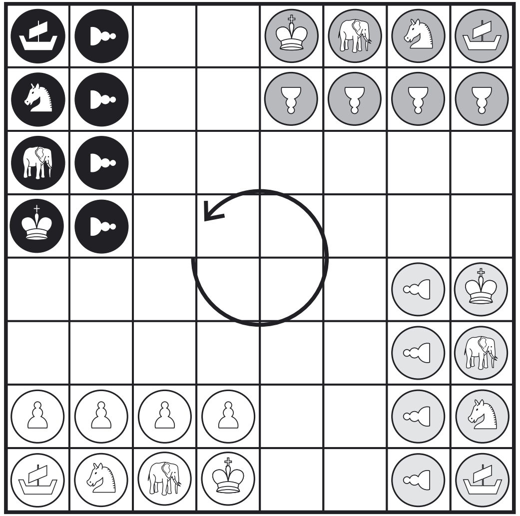
Shaturanga sem dados

Área de jogo

O jogo desenrola-se nos quadrados de um tabuleiro 8×8. Existem peças de quatro cores. Nesta colecção foram escolhidas o negro, o branco, o vermelho e o azul. São necessários quatro jogadores, formando duas equipas de dois. Os jogadores inicialmente colocados em vértices opostos são aliados. Durante o decorrer do jogo é proibida a comunicação entre jogadores aliados. Pode tirar-se à sorte quem começa e os participantes alternam as suas jogadas no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio.

Peças e a sua posição inicial

Neste jogo utilizam-se discos marcados com caracteres relativos às diferentes peças. Cada lado tem um Rei, um Elefante, um Cavalo, um Barco e quatro peões. A posição inicial do jogo é a seguinte:

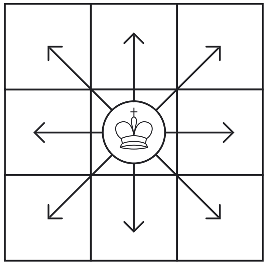


Movimentos das peças

Listamos em seguida a forma como se movimentam:

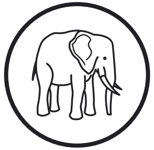
Rei:

O Rei de cada lado joga de forma análoga ao do *Xadrez* moderno. Cada Rei pode deslocar-se um quadrado em qualquer direcção (vertical, horizontal ou diagonal).

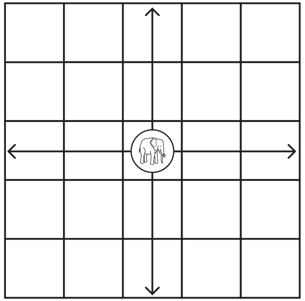


Movimentação do Rei

Elefante:

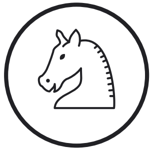


O Elefante tem um movimento exactamente igual ao das torres do *Xadrez* moderno. Desloca-se o número de quadrados que se quiser na horizontal ou na vertical. É uma peça extremamente ofensiva.

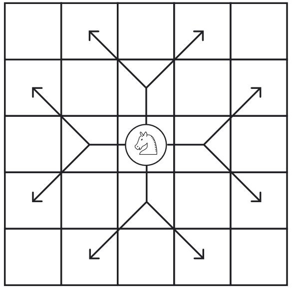


Movimentação do Elefante.

Cavalo:

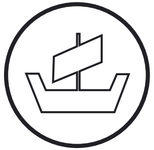


O Cavalo tem um movimento exactamente igual ao dos cavalos do *Xadrez* moderno. Desloca-se primeiramente um ponto na horizontal ou vertical seguido de um ponto na diagonal. O Cavalo pode saltar sobre qualquer peça.

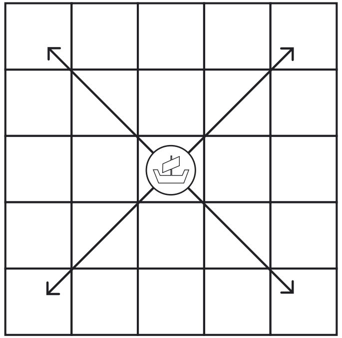


Movimentação do Cavalo

Barco:



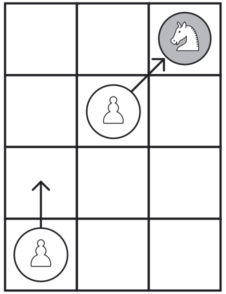
O Barco move-se dois quadrados na diagonal. O Barco pode saltar sobre qualquer peça.



Movimentação do Barco

Peão:

Os peões movem-se avançando um quadrado. As capturas são feitas diagonalmente um quadrado para a frente. Os peões jogam de forma análoga aos do *Xadrez* moderno, excepto o que não podem avançar dois quadrados no primeiro movimento.



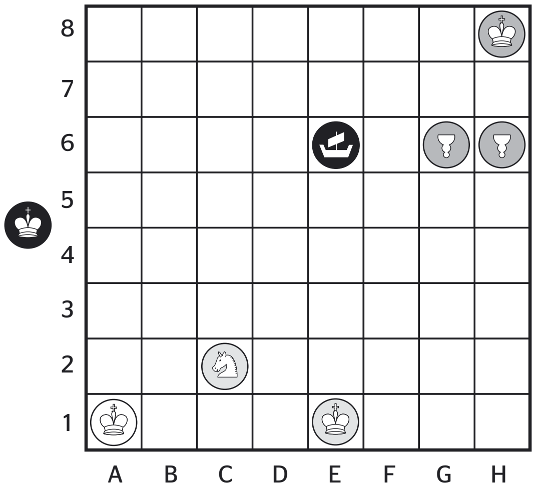
Movimentação do Peão

Capturas

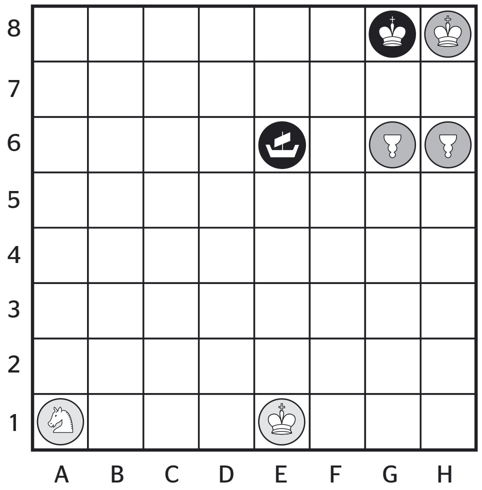
No *Shaturanga*, duas peças não podem ocupar o mesmo quadrado em simultâneo. Quando uma peça faz um movimento para um quadrado ocupado por uma peça inimiga, esta é capturada. Surgem várias questões:

1) *Não é permitido capturar o Rei aliado.* Notamos que esta regra não é uma imposição histórica. Segundo Murray, a definição de aliança não é de entendimento fácil nos textos antigos. A hipótese da captura do Rei aliado para poder controlar as suas peças não é posta de parte. No entanto, por uma questão de simplificação, optámos por propor a regra da proibição da dita captura. De qualquer forma, se assim o entender, um lado pode capturar as peças aliadas que *não sejam o Rei.*

2) *Quando um Rei inimigo é capturado, o seu lado deixa temporariamente (ou não) de poder jogar.* Um lado que foi imobilizado por captura do seu Rei *apenas uma vez,* pode voltar a jogar (colocando novamente o seu Rei em jogo) quando o seu aliado capturar um Rei inimigo. Quando isso acontece, a reentrada processa-se da seguinte forma: no fim da jogada em que o aliado captura um Rei inimigo, o jogador imobilizado escolhe uma casa vazia e coloca o seu Rei em jogo. Em seguida, terá de esperar pela sua vez para poder jogar. Um Rei que tenha sido capturado duas vezes nunca mais entra em jogo. Vejamos um exemplo:

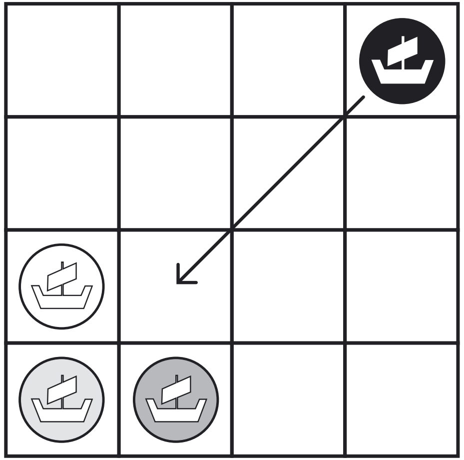


É o lado que tem o Rei em *E1* a jogar (começou o jogo no canto inferior direito). Este lado é aliado do Rei que está imobilizado. Nesta jogada efectua o lance *CA1*, capturando o Rei branco *pela segunda vez*, e coloca o seu Rei aliado em *G8*! Com este procedimento obtém a seguinte posição ganhadora:



Este tipo de regra lança algumas questões sobre os conceitos de xeque-mate e de Rei afogado (Rei imobilizado, mas sem estar atacado). Nesta proposta de *Shaturanga*, o conceito de Rei afogado não existe, uma vez que é legal o sacrifício de reis. Podemos aplicar na mesma a palavra xeque, ainda que sem o mesmo caracter impositor que tem no *Xadrez* moderno. A captura de Rei no *Shaturanga* é um procedimento permitido e normal.

3) Existe uma regra especial de captura denominada *Triunfo do Barco:* quando um Barco se move de maneira a formar um quadrado de quatro barcos em casas adjacentes, então captura os três barcos restantes. Este movimento é bastante raro. Nos textos antigos, o termo utilizado para esta jogada é *Vrihannauka.*



Promoções

Ao atingir a última fila um Peão pode ser promovido em Elefante, Cavalo ou Barco conforme o entender do jogador. Esta regra também não é uma imposição histórica. A regra descrita era a de que um Peão promovia conforme a coluna em que tinha iniciado o jogo. Mais uma vez optámos por uma forma simplificada mais ao estilo do Xadrez moderno.

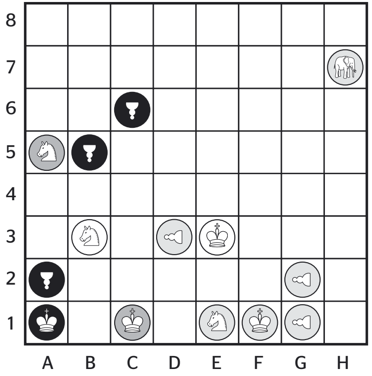
Objectivo

Ganha a equipa que primeiro capturar os dois reis adversários.

Alguns exemplos relativos ao Shaturanga sem dados

O *Shaturanga* é um jogo muito antigo quase sem nenhuma literatura. Sendo assim, conceitos estratégicos ligados a este jogo são terreno por explorar. Apenas a título de exemplo, apresentamos três posições que procuram mostrar alguns temas que, pela natureza deste jogo, o diferenciam do *Xadrez* moderno.

Exemplo 1: No *Shaturanga* faz-se jogo de equipa!

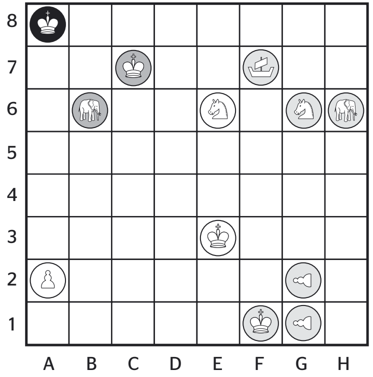


Os reis de *C1* e *D3* são aliados. Todos os reis já foram capturados uma vez. Jogam as Brancas

Lance Branco – *CD2!*

Repare-se que este lance é muito mais forte do que a captura do Rei inimigo em *A1*. Com *CD2!*, a equipa define uma estratégia: o lado branco vai capturar o Rei cinzento-claro de *F1* e o lado cinzento-escuro vai capturar o Rei negro de *A1* com a manobra *CA5-B3-A1*. Nada poderá impedir esta estratégia aliada.

Exemplo 2: No *Shaturanga* costuma ser melhor ter as forças distribuídas pelos dois lados aliados do que ter as forças concentradas no mesmo lado.



Os reis de *E3* e *C7* são aliados. Todos os reis já foram capturados uma vez. Jogam as Brancas

Os aliados dos cantos *A1* e *H8* têm um Elefante, um Cavalo e um Peão. Os aliados dos cantos *H1* e *A8* têm um Elefante, um Cavalo, um Barco e dois peões. No entanto, os primeiros podem *combinar* as suas forças para anular o Rei cinzento-claro (aconselhamos o leitor a acompanhar a variante exposta com o tabuleiro):

1.ª volta de lances:

Lance Branco – *CF4!* (impedindo que o lado cinzento-claro ganhe fuga em *G2* para o Rei e preparando o lance aliado *EB1*);

Lance Cinzento-claro – *CF4*;

Lance Cinzento-escuro – *EB1* (preparando a captura do Rei de *F1*);

Lance Negro – *RB7!* (não nos esqueçamos de sacrificar reis!).

2.ª volta de lances:

Lance Branco – *A3!* (mantendo o Rei de *F1* encurralado perante o ataque aliado);

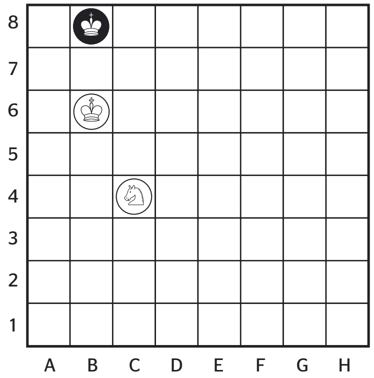
Lance Cinzento-claro – *EB6!* (um lance interessante que impede que o lado cinzento-escuro comece por capturar o Rei negro de *B7* antes de aniquilar o cinzento-claro de *F1*);
Lance Cinzento-escuro – *EF1* (imobilizando o lado Cinzento Claro);
Lance Negro – *RC7* (imobilizando o lado Cinzento-escuro);

Uma vez que a partir de agora só jogam as Brancas e as Negras, vamos utilizar a notação corrida:

3.RD4 RB7 4.RC4 RA6 5.RB4 RB7 6.RB5 RA7 7.A4, etc...

Repare o leitor que Rei e Peão contra Rei ganha quase sempre, uma vez que não há conceito de Rei afogado. Note-se também que, por vezes, algumas peças ficam mortas no tabuleiro como se fossem *restos* de combate.

Exemplo 3: No *Shaturanga*, os finais de partida podem ter resultados surpreendentemente diferentes quando comparados com o *Xadrez* moderno.



Todos os reis já foram capturados uma vez. Jogam as Brancas

1.CD6 RA8 2.CB5 RB8 3.CA7 RA8 4.CC6 ganhando.

No *Xadrez* moderno, a posição final seria empate por Rei afogado. No *Shaturanga*, a posição é vitoriosa.

Shaturanga com dados

As regras relativas aos movimentos são semelhantes às expostas anteriormente, no entanto, os movimentos são regulados pelo lançamento de dados oblongos.

2-Barco 3-Cavalo 4-Elefante 5-Rei ou Peão

O jogador pode utilizar dados usuais, utilizando as regras propostas por Abu al-Beruni (quando sai 1, este é substituído por 4 e quando sai 6 é substituído por 5). É claro que o jogo fica probabilisticamente diferente como tão bem é apontado por Murray.

São lançados dois dados. O jogador pode fazer, conforme o seu entendimento, 0, 1 ou 2 movimentos. É claro que para poder fazer dois movimentos, os números saídos no lançamento dos dados têm de o permitir.

a) Se os dados impedirem, o jogador pode não jogar (por exemplo, doble 4 na primeira jogada);

b) Se o entender, o jogador pode usar um dos resultados do dado para mover uma peça sem utilizar o outro;

c) O jogador pode passar a jogada inteira;

d) Na saída de um doble, um jogador pode jogar duas vezes com a mesma peça ou mover duas diferentes (por exemplo, no doble 5 o jogador pode mover o Rei uma vez e um Peão outra).

Aconselhamos o leitor a consultar www.zillions-of-games.com que disponibiliza uma implementação do *Shaturanga* com dados.