

ANAIS DO  
IX SIMPÓSIO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO DOS  
PROFESSORES UNIVERSITÁRIOS DE HISTÓRIA

(Florianópolis, 17 a 23 de julho de 1977)

Organizados pelo Prof. Eurípedes Simões de Paula

Publicados pela Profa. Alice Piffer Canabrava  
Secretário Geral da ANPUH

# O HOMEM E A TÉCNICA

Volume I

SÃO PAULO - BRASIL

1979

## O PRIMEIRO SISMÓGRAFO DO MUNDO(\*)

---

ALEXANDER CHUNG YUAN YANG

*da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.*

### INTRODUÇÃO.

A China apresentou no decorrer de sua história, personalidades com um grande espírito científico, que entretanto limitaram-se mais à arte do que à indústria.

Os chineses tinham por hábito transmitir os conhecimentos adquiridos somente a seus discípulos, e isto causou, com o passar do tempo, a perda de muitas das técnicas adquiridas pelos estudiosos e cientistas. Todavia, algumas delas foram assinaladas através dos registros efetuados nas obras históricas e literárias.

Na maioria, os historiadores chineses consideravam em suas menções, o aspecto político dos fatos em detrimento do aspecto tecnológico. Entretanto este caráter puramente tradicional foi alterado graças a ação de alguns estudiosos que, coletando inúmeros dados a respeito da tecnologia científica da China, abriram um caminho para que tais estudos fossem retomados e desenvolvidos por outros pesquisadores.

O ano de 1976 foi um ano em que os terremotos se mostraram muito frequentes. O número total de vítimas verificado por ocasião destes foi muito elevado, especialmente no abalo sísmico registrado em Tan Chan, a 8 de julho, que foi considerado um dos mais violentos dos últimos anos. O número de mortos naquela ocasião alcançou perto de

---

(\*) - Comunicação apresentada na 1a. Sessão de Estudos, Equipe A, no dia 18 de julho de 1977 (Nota da Redação).

um milhão de pessoas. Este foi o principal motivo que me levou a a apresentar o tema que se refere à invenção do primeiro sismógrafo pe lo chinês Chang Han, situando a importância de seu invento dentro da evolução tecnológica atual.

Não devemos contudo, deixar de considerar as dificuldades que se interpuseram na feitura deste trabalho. Entre elas destacamos:

- as poucas referências de cunho histórico e científico sobre o au tor e seu aparelho;
- a falta de conhecimentos mais profundos relativos à Sismologia, o que nos levou a abordar primordialmente o aspecto histórico do acontecimento acima do científico.

Procuramos apesar disso, dar continuidade ao trabalho já inicia do por muitos historiadores orientais e ocidentais, buscando na medi da do possível levantar os processos tecnológicos que contribuíram para o atual progresso.

\*            \*  
\*

## I. DADOS BIOGRÁFICOS SOBRE O INVENTOR

Político, escritor e grande cientista, Chang Han viveu de 78 a 138 d.C., na dinastia Han do Leste (25-221d.C.). Nasceu numa fazenda si tuada no distrito de Nan Ian, na cidade de Chia Chia Chan (província de Homan). Seu bisavô foi um comerciante muito bem sucedido e seu avô um general que liderou os exércitos na fronteira para a repressão contra os bárbaros e que chegou a ter muita influência no governo lo cal. Entretanto, durante a geração de seu pai, o nível econômico da família foi decaindo de tal maneira que chegou à extrema miséria (1) e por volta do nascimento de Chang Han, a situação estava tão precã ria que seus pais precisaram pedir auxílio a seus parentes, mas ape sar disso a educação do menino nunca foi relegada ao segundo plano.

Desde cedo Chang Han mostrou possuir grande inteligência. Por vol ta dos onze anos, escreveu muitos artigos que mais tarde se tornaram bem conhecidos. Gostava das artes em geral, principalmente da pintu ra, e logo manifestou grande criatividade na montagem de aparelhos mecânicos.

Aos dezesseis anos foi para a antiga capital (Changan), onde continuou seus estudos e realizou muitas viagens que ampliaram seus conhecimentos e experiências anteriores. Dois anos depois, dirigiu-se à Loyang onde frequenta a universidade nacional (2). Aí travou contato com pessoas influentes, adquirindo então grande fama entre os bons escritores da época, marcando sua presença na literatura chinesa com famosas composições em estilo "Fu". Entre elas destacam-se duas poesias que descrevem as cidades de Changan e Loyang.

Após algum tempo, retornou à terra natal onde ocupou o cargo de secretário geral do prefeito de Nan Ian. Com 34 anos de idade voltou para Loyang dedicando-se a estudos de Filosofia e Ciências. Em 115 d.C. tornou-se o responsável pela secção de estudos científicos de história, e a partir daí começou a estudar Astronomia e Matemática. Finalmente em 132 d.C. (3) concretizou o invento do primeiro sismógrafo, marcando sua presença efetiva na história das invenções. Além deste aparelho, montou também um aprimorado modelo do Universo, que é considerado um dos mais completos da China Antiga.



## II. O SISMÓGRAFO DE CHANG HAN

O primeiro modelo de sismógrafo foi utilizado em 1889 (4), mas muito antes, no ano 132 da era cristã, o chinês Chang Han já havia inventado o primeiro sismógrafo da história.

A citação referente a seu invento está assim registrada: "Chang Han, inventou o primeiro sismógrafo em 132 d.C.. Este instrumento era feito de bronze refinado e sua forma assemelhava-se a um cálice cujo arco era formado pela tampa, possuindo em sua base um diâmetro de oito *sh'ue* (5). Na parte exterior estavam gravados antigos ideogramas e figuras da natureza tais como: montanhas, tartarugas, passaros e outros animais, que tinham, aparentemente, o objetivo de decorar o instrumento. Seu interior continha uma coluna principal que centralizava o aparelho. Esta coluna possuía oito ramificações correspondentes aos quatro pontos cardeais e quatro colaterais, que se prolongavam até o exterior onde formavam oito cabeças de dragões. Cada um desses dragões tinha em sua boca uma bola de bronze. A pouca

distância dos dragões e sob eles estavam presentes oito rãs de metal que com suas bocas abertas aguardavam a queda das bolas. Todos estes elementos funcionavam com o intuito de alertar sobre qualquer movimento terrestre, podendo-se verificar com a queda das bolas a direção do terremoto. O processo de Chang Han determinava realmente a ocorrência de um abalo e não existiu anteriormente qualquer registro de terremoto semelhante ao efetuado através do aparelho de Chang Han.

Certa vez, uma bola do aparelho caiu, mas nenhum abalo foi verificado. Outros estudiosos acusaram o inventor de charlatanismo, pois seu invento havia indicado um terremoto inexistente. Alguns dias depois chegou à capital um mensageiro com a notícia da ocorrência de um abalo sísmico na localidade de Non Chi. Desde então a invenção de Chang Han nunca mais foi desacreditada e o governo encarregou somente aos funcionários da secção de estudos científicos de história a responsabilidade pelos registros dos abalos" (6).

Através deste relato, verificamos as circunstâncias em que Chang Han inventou o primeiro sismógrafo, adiantando-se em relação ao Ocidente dezesseis séculos, quando o aparelho encontrou aí o uso apropriado. Infelizmente, a sua invenção não teve utilização após a época que viveu, e isto é facilmente explicável: para os chineses a origem dos terremotos era atribuída ao desequilíbrio das forças Yin e Yang. Este conceito impediu a evolução da sismologia e somente quando se entendeu que os movimentos sísmicos provinham de processos geológicos é que o sismógrafo de Chang Han pode ser reconstituído, o que só aconteceu em 1936, por Uan Chan Tuo, que retomou o estudo sobre as formas de utilização do primeiro sismógrafo e idealizou uma figura ilustrada.

#### *- Processo de detecção dos terremotos*

O sismógrafo de Chang Han detectava os movimentos oscilatórios através do eixo principal que, fixo em sua extremidade, se movimentava segundo as vibrações terrestres. Assim se um terremoto era detectado à leste, a coluna movimentava-se fazendo com que a ramificação correspondente à direção, acionasse a cabeça do dragão causando a queda da bola contida em sua boca. Feito isso a cabeça do dragão e

ra presa automaticamente por um gancho, evitando com isso que qualquer outro movimento posterior trouxesse uma identificação duvidosa.

\*        \*  
\*

### III. OS MOTIVOS QUE LEVARAM CHANG HAN À INVENÇÃO

Provavelmente, um dos maiores motivos foi a localização da Chi na em uma região sísmica e portanto freqüentemente sujeita à ação de terremotos. Segundo o registro feito pelo historiador Su Ma Chien, desde o ano de 780 a.C., quando se tem a primeira citação de terremoto, até 1644 d.C., verificaram-se 908 abalos. Dentre eles o de maior gravidade foi registrado a 2 de fevereiro de 1556, que fez aproximadamente 830 mil vítimas. Isto fez com que os chineses se preocupassem acerca de uma resolução para estas catástrofes.

Outro motivo foi se situar a época em que o inventor viveu num período em que os abalos atingiram o ponto máximo nas variações os cilatórias. Este período se repetia mais ou menos num espaço regular de trinta anos. Assim de 96 d.C. a 125 d.C. ocorreram 22 terremotos. O mais violento foi o de 119 d.C., quando todo o território chinês sofreu várias conseqüências: a terra se abriu violentamente e juntamente com as enchentes levou residências e roubou vidas. Foi portanto dos 19 aos 48 anos que Chang Han pôde constatar os 22 terremotos, ou pelo menos ter algumas notícias sobre as catástrofes por eles causadas.

Além disso sua assunção à chefia do Instituto de História em 115 como dirigente da seção de estudos científicos, constituiu um fato importante para que a invenção fosse levada a efeito. Não devemos deixar de considerar também o fator "criatividade", que juntamente com a necessidade da procura de soluções para um problema humano foi o fator gerador de sua realização.

\*        \*  
\*

### IV. CONCLUSÃO

Ao estudarmos o homem e a tecnologia, não podemos deixar de lembrar as origens dos primeiros estudos de sismologia e do inventor do

primeiro sismógrafo.

Sabemos que a História é o registro das atividades humanas e, portanto, o registro sobre a invenção do primeiro sismógrafo é de extrema importância no estudo da evolução histórica da humanidade e da ciência utilitária moderna. No entanto esta realização é pouco divulgada entre nós, por um motivo: existe atualmente a exploração de uma tecnologia altamente avançada centrada na ciência nuclear e não na divulgação de um esforço comum pela maior precisão de aparelhos que evitem o sacrifício de vidas humanas.

Através deste pequeno trabalho observamos a estreita relação entre o homem e a tecnologia e esta importância pode ser resumida no provérbio chinês: "*A água faz com que uma embarcação flutue, mas também pode derrubá-la*". A tecnologia apresenta-se assim como uma faca de dois gumes, deve portanto ser utilizada de forma a transportar a humanidade para um futuro melhor, com o cuidado de que não sirva para a destruição desta.

Um historiador pode não aplicar a tecnologia científica, mas pelo menos pode registrar os feitos brilhantes daqueles que a utilizam em prol do mundo, encarregando-se de revelá-los às pessoas de sua geração e das gerações vindouras, servindo como veículo de divulgação dos processos tecnológicos e de sua evolução, para que estes sejam bem aproveitados no benefício das sociedades humanas.

\*            \*  
\*  
\*  
\*

#### NOTAS

- (1) *Chin Lin Chue Pau* (Jornal dos Estudos de Chin Lin) Segunda Parte do Volume III - 1933.
- (2) *Hou Han Chu* (História da Dinastia Han). Biografia de Chang Han. O nome da Universidade era T'ai Chu e tinha mais de dez mil estudantes. Possuía numerosos cursos, dentre eles os de Ciências, Música, História, etc.. É considerada a mais antiga do mundo.
- (3) Quatro séculos depois nas dinastias do Norte e Sul (420-589), e mais tarde na dinastia Sui (589-618) dois cientistas citaram modelos de sismógrafos, entretanto não se sabe se têm

ligações com o remoto aparelho de Chang Han.

- (4) Até o século XVIII verificou-se o uso de um pequeno recipiente que continha mercúrio, onde os observadores analisavam as oscilações do líquido e determinavam por meio delas as variações das ondas sísmicas. No ano de 1850 já existia um aparelho capaz de medir os abalos sísmicos, mas era ainda rudimentar. Em 1880 porém, surgiu o primeiro sismógrafo montado por cientistas ingleses no Japão. Somente em 1889 surgiu um sismógrafo mais elaborado e sensível.
- (5) *l ch'e* - corresponde a aproximadamente 0,333 mt.
- (6) *Hou Han Chu* (História da Dinastia Han). Biografia de Chang Han.

\*        \*

\*

## INTERVENÇÕES

Do Prof. *Niko Zuzek* (USP).

Indaga: "Pode-se, sem a ocorrência de um sisma, mas pela simples dilatação do material usado, caírem as bolinhas da boca dos dragões?"

\*

Do Prof. *Yessai O. Kerouzian* (USP).

Pergunta: "Qual o alcance desse aparelho fora das fronteiras da China?"

\*        \*

\*

## RESPOSTAS DO PROF. ALEXANDER CHUNG YUAN YANG.

Ao Prof. *Niko Zuzek*.

"Não podemos afirmar ou desmentir esta idéia, pois faltam - nos dados científicos detalhados a respeito da indagação."

\*

Ao Prof. *Yessai O. Kerouzian*.

"De acordo com os registros históricos, o epicentro dos terremotos foi verificado somente no território chinês".