

A HISTÓRIA DA AGRIMENSURA

Iran Carlos Stalliviere Corrêa

Julho/2009

ORIGEM DA AGRIMENSURA



Tumba de Menna, XVIII dinastia (1401-1390 a.C.). Dois agrimensores medindo o campo com a trena enrolada no braço, para estimar a colheita e calcular a parte que cabe ao faraó.

Desde as mais antigas civilizações, monumentos gigantescos, templos sagrados, pirâmides, teatros, anfiteatros, aquedutos ou pontes foram construídos.

Em torno destas obras magistrais podemos imaginar as operações topográficas necessárias ao arquiteto, para estabelecer os planos que permitiriam a realização prática da obra.

Estabelecer as direções, medir as distâncias, estimar as alturas, mas também delimitar as parcelas dos terrenos, traçar as estradas e caminhos, construir canais para

irrigação ou mesmo transporte de água, foram muitas das aplicações da agrimensura.

Os mais antigos vestígios da aplicação da agrimensura, remonta ao **Antigo Egito** através de papiros e pinturas em monumentos ou tumbas funerárias, as quais nos ensinam a aplicação desta profissão.

A agrimensura é uma das mais velhas artes praticadas pelo homem. Os registros históricos indicam que essa ciência se iniciou no **Egito**, Heródoto (1400 a.C.) descreve em seus apontamentos, os trabalhos de demarcação das terras às margens do Nilo.

O agrimensor era um funcionário nomeado pelo faraó com a tarefa de avaliar os prejuízos das cheias e restabelecer as fronteiras entre as diversas propriedades.

A propriedade era um bem respeitado pelos egípcios. Roubar a terra de alguém era um dos crimes imperdoáveis. Como todo ano o rio Nilo inundava as terras apagando as marcas físicas de cada propriedade, surgiu tal necessidade de medir o território de cada pessoa. A medição de terras auxiliava também na arrecadação de impostos de áreas rurais.

Posteriormente, os **Etruscos** e **Gregos** também utilizaram estes procedimentos. Os etruscos, por sua vez, dão as operações de agrimensura uma conotação religiosa, as quais os romanos seguirão num primeiro tempo.

Os **gregos** desenvolvem as técnicas de agrimensura nas grandes construções públicas (construção de canais, túneis, aquedutos etc.) e nos deixam numerosos escritos tais como a "**dioptra**" ou "**métrica**" de Héron de Alexandria, os quais nos dão uma idéia bastante precisa do alto conhecimento da geometria e das técnicas dos agrimensores gregos.



Esta tábua contém o diagrama de um trapézio isóscele, com números representando as medidas dos seus lados e a área.

OS AGRIMENSORES ROMANOS

Os agrimensores da antiguidade foram mais conhecidos a partir da época romana, através de textos que chegaram até nossos dias ou por certas passagens do "**De Architectura**", do engenheiro romano **Vitruve**.

Os agrimensores eram mais que simples topógrafos : suas funções não se limitavam ao estabelecimento dos limites de um terreno ou na locação de pontos deste terreno, ou mesmo no traçado das vias romanas, através do uso da **groma**. Eles eram responsáveis pela **castrametação**, que seria a escolha e levantamento de terrenos para a construção das fortificações ou acampamentos das legiões romanas, durante as batalhas (eles eram seguidamente chamados de "**castrorum metatores**"). Este mesmo tipo de trabalho é observado nas fundações das cidades romanas, nas colônias fundadas pelos veteranos legionários. Os agrimensores romanos atuavam como juristas em sua especialidade, em todos os casos de ordem cadastral.



Um agrimensurador participando de uma operação de alinhamento de balisas.



Operação de visada com a groma

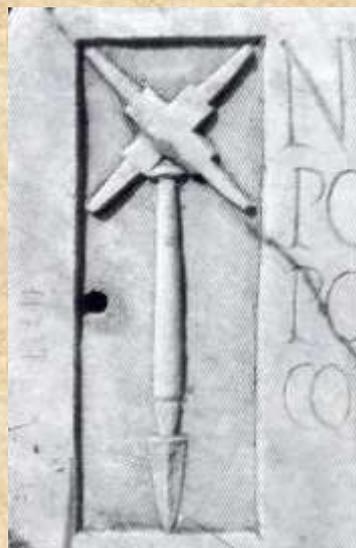
Muito próximo dos agrimensuradores estavam os « **libratores** », os quais se assimilavam a engenheiros de artilharia, gênios militares que faziam trabalhos de agrimensura ou ainda trabalhos de captação de águas. « **Libratore** » era um especialista na determinação do desnível de um terreno e que também podia encontrar trabalho na área da artilharia, (pelo motivo dos tiros

parabólicos), na construção de aquedutos e de canais de irrigação ou transporte de água.

O trabalho dos agrimensores romanos era de uma grande utilidade social, tanto no ambiente civil como militar. Eles eram escolhidos pelo Estado devido a seus trabalhos de cadastramento ser indispensável na determinação dos impostos. Eles vieram a ser, a partir do reinado de Augusto, funcionários imperiais gozando de privilégios e de estato social elevado.



Agrimensores balisando um alinhamento



Lápide funerária de um agrimensor, encontrada em Lurea (vale da Aost) : na figura da esquerda a **groma** encontra-se desmontada, mostrando o cruzamento das varas em ângulo reto, a qual servia de suporte aos fios de prumo; na figura da direita observa-se a **groma** em posição de medida.

OS INSTRUMENTOS DE MEDIDAS

As diferentes operações topográficas realizadas pelos agrimensores necessitavam do emprego freqüente de três instrumentos de medição : a ***groma***, a ***dioptra*** e o ***chorobate***. As fotos ilustram a manipulação destes instrumentos e fazem parte das apresentações efetuadas pela VIII Legião Augusta, pertencente ao Museu de Arles-França, e realizadas em 26 e 27 agosto de 2006.

A GROMA

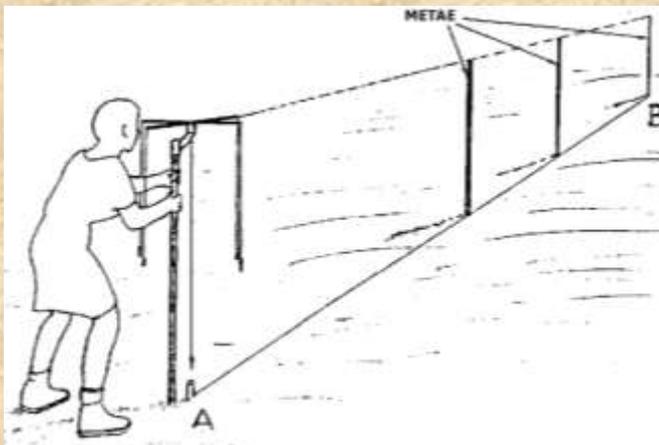
Este instrumento é o simbolo do agrimensor, este era também chamado de ***gromaticus***. A ***groma*** é um esquadro óptico ou esquadro de agrimensor que divide o espaço em quatro quadrantes e serve para o traçado de linhas retas e ângulos retos. A ***groma*** chegou até nós devido a duas estelas funerárias que nos deram uma idéia precisa dos elementos que constituíam este equipamento.



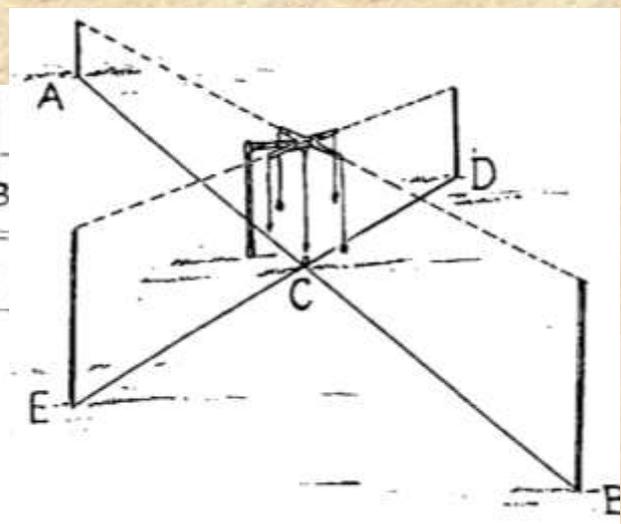
A figura mostra a reconstituição de uma groma.

A parte superior do instrumento é formada por uma cruz de 4 braços perpendiculares de dimensões iguais que servem de esquadro de direção; em cada um dos braços é suspenso um fio à prumo chamado perpendicular. Este braço é fixo a um braço metálico que a liga a um longo pé que serve como suporte do equipamento.

Uma vez a **groma** instalada sobre o ponto desejado pelo agrimensor e o esquadro de visada posicionado na direção desejada, as operações podem ser iniciadas: sobre o eixo de visada do olho, o primeiro fio de prumo se sobrepõe ao segundo fio e todas as balizas posicionadas sobre este eixo estão forçosamente alinhadas em relação aos fios de prumo que serviram para a visada. Pode-se assim obter um alinhamento perfeito em uma distância razoável.



Agrimensor utilizando a groma para orientar um alinhamento



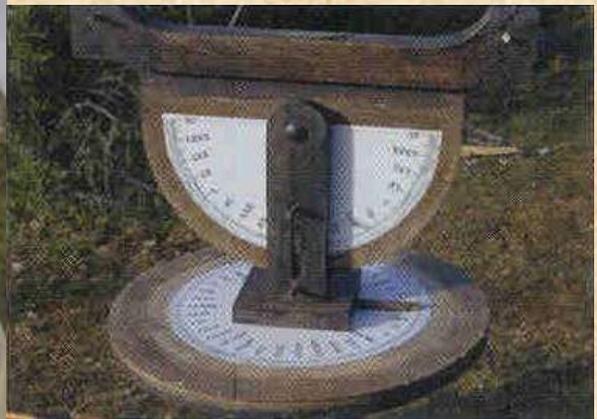
Traçado de perpendiculares com a groma

A DIOPTRA

A única informação sobre a **dioptra** é fornecida por um texto de **Héron de Alexandria**.



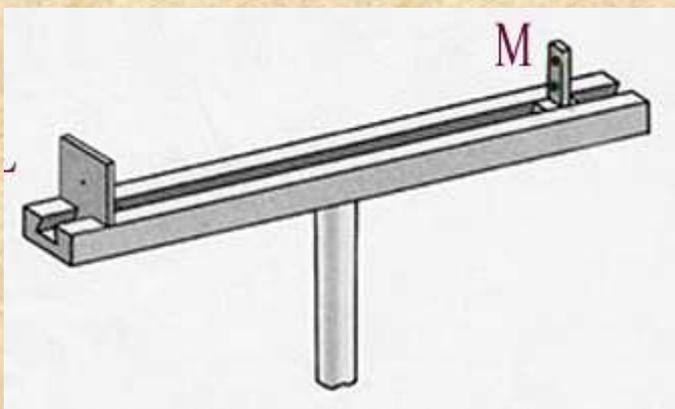
Operação de visada com a dioptra



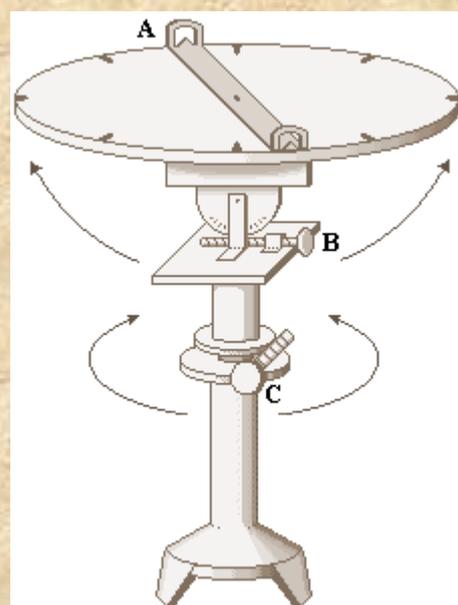
Disco vertical graduado em 90°

A **dioptra** é um instrumento de medida angular através de operações de visadas goniométricas horizontais; Héron propôs a junção de um segundo disco vertical para a medida dos ângulos verticais fazendo deste instrumento o ancestral (desprovido de luneta) do teodolito.

A **dioptra** podia servir para o nivelamento de terrenos, agrimensura, implantação de aquedutos ou na implantação de túneis e mais tarde, mesmo na astronomia.



Dioptra romana



Esquema de uma dioptra do séc I d.C.

O CHOROBATE

Uma das únicas descrições do **chorobate** nos é feita pelo engenheiro romano **Vitruve**. Esta é suficientemente precisa para que tenhamos uma idéia de como era este instrumento.

A utilização do **chorobate** é bastante antiga, este tipo de instrumento é tão antigo como os aquedutos. A construção de um aqueduto implica necessariamente numa pendente regular, nem tão forte nem tão fraca, para que tenha um escoamento desde a fonte até o ponto de chegada: um instrumento que permita a medida da diferença de nível entre pontos se faz necessário.

Os mais antigos aquedutos têm mais de 3000 anos: sob o reinado de Salomão, a cidade de Jerusalém era provida de um aqueduto, assim também a cidade de Nínive em 690 a.C.

O **chorobate** é constituído de uma longa régua, em torno de 20 pés; nas extremidades desta régua se encontra duas peças de mesmas dimensões que são reunidas em forma de braço de esquadro, e entre a régua e as extremidades destas, duas peças em cotovelo, se estende duas travessas fixas sobre a qual se traça duas linhas perpendiculares; sobre estas linhas estão os fio de prumo presos em cada canto da régua. Estes fios de prumo, quando o equipamento estiver pronto para as medidas, vêm a encontrar perpendicularmente as linhas traçadas sobre as peças abaixo, fazendo ver que o instrumento está bem nivelado.



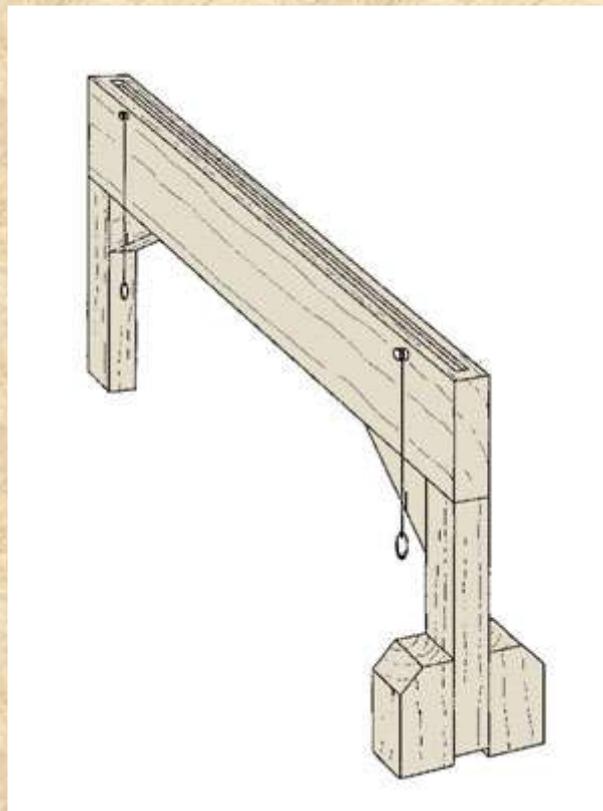
Operação de visada com o chorobate



O chorobate do ponto de vista da visada, tendo a frente a mira falante.
O sulco central servia para o nivelamento do terreno, era usado com água.



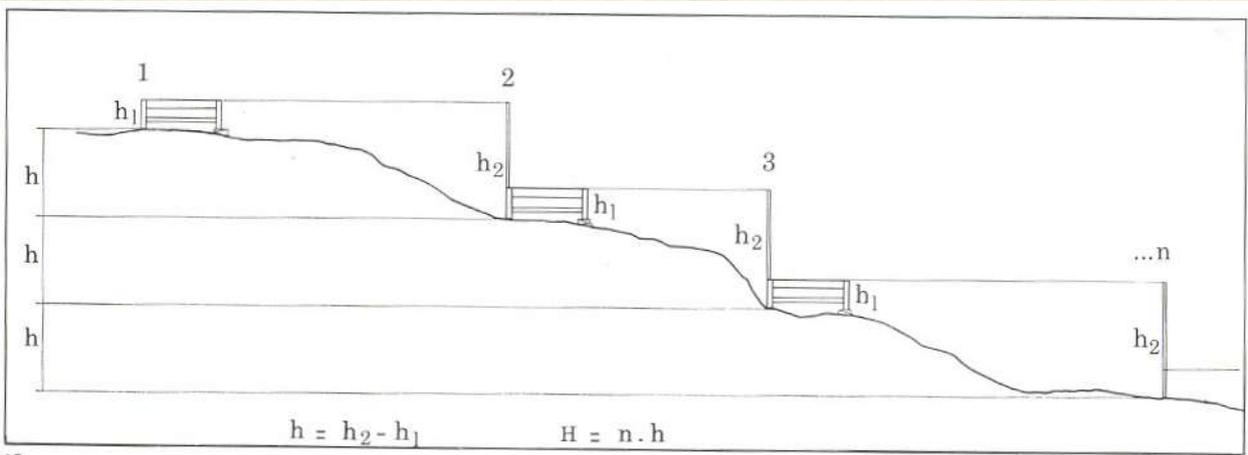
Diagrama de um chorobate



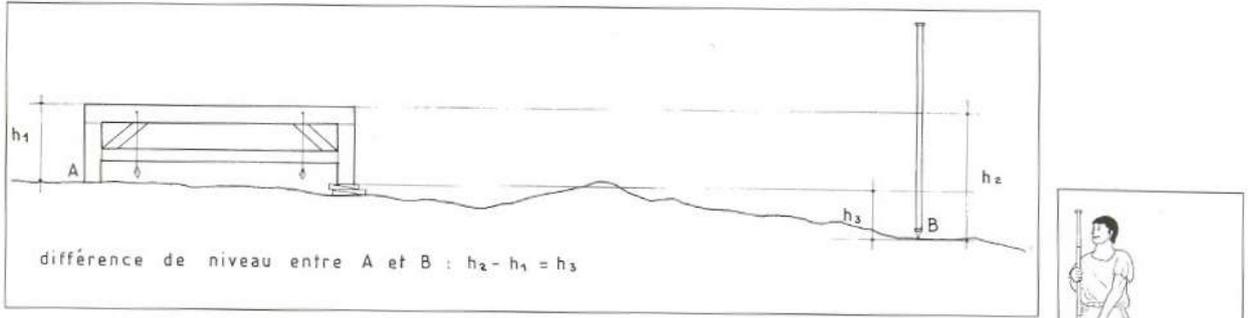
Vista lateral de um chorobate



Agrimensores romanos usando o chorobate



18



19

