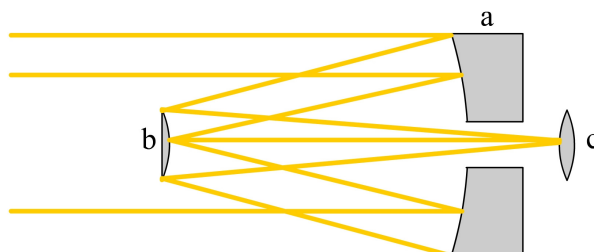


CONSTRUÇÃO DE TELESCÓPIO CASSEGRAIN: ANÁLISE DA SUPERFÍCIE DO ESPELHO PRIMÁRIO.

Gustavo Iachel, Rosa Maria Fernandes Scalvi – Inter-áreas - Física - Departamento de Física – Faculdade de Ciências – Campus de Bauru

O principal objetivo do trabalho desenvolvido é construir um telescópio do tipo Cassegrain apto à observação celeste. Na figura 1 o esquema óptico de um telescópio Cassegrain é ilustrado.



a - Espelho Primário b - Espelho Secundário c - Ocular

Figura 1: Esquema óptico de um telescópio Cassegrain

Na figura 1, a luz proveniente de um objeto celeste atinge o espelho primário (côncavo e parabólico), reflete para o espelho secundário (convexo e parabólico) onde reflete novamente até chegar a ocular, onde o observador deve estar posicionado. Conforme pode ser observado na figura 1, o espelho primário de um telescópio Cassegrain possui um furo circular em seu centro.

A construção deste tipo de aparelho demanda habilidade e dedicação, tendo em vista a sensibilidade da matéria prima para a obtenção do espelho primário (chamado espelho principal), o vidro. As etapas necessárias para a obtenção de um espelho primário são:

i) Corte do vidro: O vidro pode ser cortado no diâmetro desejado. Para essa construção, definiu-se um diâmetro de 19 cm. Para essa tarefa, desenvolveu-se uma máquina para corte, mostrada na figura 2, que é formada, em sua maioria, de peças adquiridas em ferros-velhos. Nesta máquina uma cinta metálica, dentada e de formato circular é posicionada sobre o vidro a ser cortado e gira lentamente, enquanto o abrasivo (carburundum) de grana grossa corta o vidro.



Figura 2 – Máquina projetada para corte dos vidros

ii) Esmerilhamento: Essa etapa consiste em dar o formato côncavo ao bloco de vidro. Para isso, utilizou-se um molde metálico convexo, mostrado na figura 3, para acelerar o processo de esmerilhamento, necessitando neste caso em torno de 15 horas, enquanto que sem a utilização do molde o processo levaria em torno de 130 horas. O abrasivo utilizado foi variado durante a etapa, iniciando-se com o mais grosso (grana 80) e finalizando com o mais fino (grana 2000).



Figura 3 – molde metálico para esmerilhamento do vidro.

iii) Polimento: utilizou-se uma mascara feita de breu (também conhecida como “torta de breu”) e óxido de ferro (que possui grana inferior ao abrasivo nº 2000), até que todos os poros e pequenos riscos da superfície côncava do vidro sumissem por completo. A figura 4 mostra uma torta de breu molhada com oxido de ferro. O vidro é atritado na torta de breu em movimentos de vai-e-vem, movimentos elípticos e movimentos circulares.



Figura 4 – torta de breu utilizada no processo de polimento

iv) Furar o centro do vidro: Com a mesma máquina utilizada para cortar o bloco de vidro como descrito na etapa (i), um furo circular é feito no centro do espelho primário, nunca ultrapassando $1/3$ do diâmetro total do vidro. Por se tratar de uma etapa delicada (o vidro pode ser riscado), pode ser feita durante os processos anteriores. Para o espelho confeccionado, tal etapa foi realizada durante o processo de parabolização.

v) Aluminização: depois de cumpridas as etapas anteriores, o vidro é enviado a uma empresa especializada, onde é depositada em sua superfície côncava uma camada de alumínio. Tal camada preserva sua qualidade por cerca de 8 anos, e existem processos para a remoção do alumínio sem afetar o formato final do vidro. Então, quando o espelho estiver deteriorado, essa etapa pode ser repetida.

Durante o processo de polimento, a superfície do vidro que dará origem ao espelho primário é analisada através do teste de Foucault, cujo esquema do dispositivo é apresentado na figura 5.

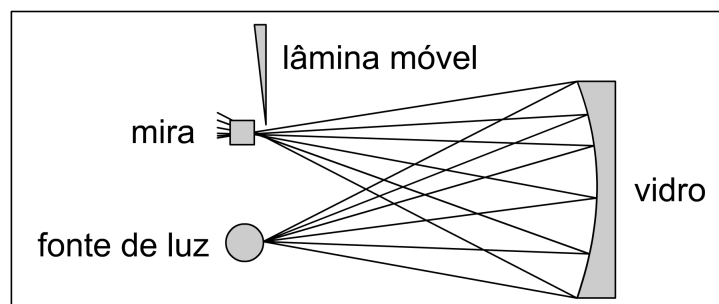


Figura 5. Aparato de Foucault.

O teste de Foucault consiste em avançar e recuar a fonte de luz e fechar gradativamente a lâmina móvel. Fazendo esse movimento, pode-se detectar qual região do espelho se apaga e qual permanece acesa. Podemos então medir a diferença focal (em microm) entre zonas concêntricas. Os valores medidos devem chegar o mais próximo aos valores desejados para uma superfície parabólica. Após as medidas, o espelho volta ao processo de polimento, para trabalhar as zonas que estão distantes de seu valor esperado.

Através desse método, pode-se chegar a um erro do tamanho de partes do comprimento de onda da luz visível, tais como $1/20$. Com isso, o erro de óptica de um espelho primário desse tipo não é perceptível pelo olho humano.

Referências Bibliográficas

[1] MOURÃO, R. R. F., Manual do Astrônomo, 6.ed., Rio de Janeiro, Jorge Zahar Ed., 2004

[2] BERNARDES, T. O.; BARBOSA, R. R.; IACHEL, G.; BATAGIN NETO, A.; PINHEIRO, M. A. L.; SCALVI, R. M. F. - "Abordando o ensino de óptica através da construção de telescópios" - REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA, VOL.28, n.3, p.1-6 (2006).

Bolsa: FAPESP