

MÁQUINA PARA POLIR ESPELHOS E UM NOVO CONCEITO DE POLIMENTO ESPELHAR PARA ASTRÔNOMOS AMADORES

Murilo de O. Florencio^{1*}, Roberto C. Ferreira², Jutai R. Chaves¹, Mateus dos S. Cardoso¹

1. Estudante de Licenciatura em Física da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

2. Professor da UESB - Departamento de Ciências Exatas e Naturais

Resumo

O maior desafio na construção de telescópios, seja profissional ou amador, está na confecção da ótica contida em seu funcionamento. Nos instrumentos conhecidos como refletores, o espelho primário é o mais complexo diante da necessidade da precisão do polimento e curvatura da sua superfície. A construção artesanal de espelhos para telescópios consome do artesão um tempo em mão de obra de aproximadamente 60 horas. De acordo com essas afirmações, foi proposta a projeção e construção de uma máquina de polir espelhos capaz de reduzir esse tempo para aproximadamente 2 horas. Baseado nos conhecimentos disponíveis nas literaturas estudadas, idealizou-se um projeto piloto e posteriormente o aperfeiçoamento e definição do protótipo final, bem como com a realização de todos os cálculos de dimensionamento de polias, correias, rotações, perdas, potência de entrada e de saída, com desenho técnico, lista de materiais e ferramentas para a sua construção.

Palavras-chave: Espelho; Astronomia; Instrumentação

Apoio financeiro: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB

Trabalho selecionado para a JNIC: Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PPG/UESB; Comitê Interno de Iniciação Científica – CIIC/UESB

Introdução

O telescópio proporcionou para a humanidade a possibilidade de se observar, explorar e estudar o cosmos além das nossas fronteiras conhecidas, permitindo assim para a ciência que esse instrumento proporcionasse o surgimento de novas bases de conhecimentos acerca do nosso universo. No decorrer do tempo, muitos foram os modelos que surgiram indo desde os mais simples conhecidos por refratores aos mais complexos como os grandes telescópios de rádio.

Os astrônomos aprimoraram técnicas e métodos distintos para se trabalhar com os espelhos de diferentes diâmetros e geometrias, bem como uma variada gama de materiais, descrito por Karam (2012 p.10) “[...] vidro boro silicato, (vidraria de laboratórios) vidro-cerâmica, quartzo, metais como alumínio e bronze, fibra de carbono [...]”, para os astrônomos, algumas técnicas de confecção de espelhos se tornam complexas e em muitas vezes inviáveis para se trabalhar de forma manual, assim alguns desses desenvolveram máquinas específicas para o trabalho de lapidação e polimento espelhar, afim de se reduzir o tempo gasto, manter a uniformidade e qualidade da sua superfície, reduzindo as possibilidades do surgimento das conhecidas aberrações óticas e proporcionando uma maior nitidez nas imagens obtidas.

Nosso objetivo foi projetar uma máquina de polimento espelhar para telescópios refletores a fim de reduzir o tempo de trabalho na construção, lapidação e polimento de seus espelhos, sendo fundamental no funcionamento de um telescópio refletor. Idealizado para ser usado em escolas do nível infantil ao médio, como veículo de divulgação científica por meio da astronomia.

Metodologia

Para que o protótipo da máquina de polir espelhos atinja os objetivos traçados durante as suas concepções nós aplicamos a metodologia de desenvolvimento de produto, a priori trabalhamos na definição dos conceitos, parâmetros e necessidades do projeto, como funcionamento dos seus mecanismos de transmissão e polimento, velocidades de rotação, frequências de oscilação do seu polidor, tipos de material de fabricação de sua estrutura e espelho, permitindo que o modelo atinja as suas conveniências.

Baseado nos desenhos desenvolvidos por Henry Draper, princípios propostos por Leonardo Da Vinci e nos conhecimentos disponíveis em (NICOLINI, 1985; TEIXEREAU, 1939; MOURÃO, 1995 e KARAN, 2012, BERNARDES, 2006) realizamos os estudos sobre o funcionamento do polimento manual, tomando-o como base para os primeiros conceitos e funcionamentos de seus sistemas, bem como os diâmetros máximos dos espelhos a serem trabalhados, taxas de perdas de potência pelos rolamentos e correias, suas dimensões, ao qual seguimos as equações e conceitos propostos por Costa Lino (2013), como também qual tipo de abrasivo a ser usado durante o processo de lapidação e polimento, com gramaturas indicadas na literatura de Karam (2012) e Mourão (1995). Após definidas os princípios estruturais do protótipo, foi desenvolvido um desenho preliminar e após ajustes, desenho técnico detalhado com inventário de materiais.

Resultados e Discussão

Após o levantamento das concepções iniciou-se a fase de desenvolvimento de toda a sua mecânica, incluindo o dimensionamento das suas polias, comprimento das correias, que visaram reduzir a frequência inicial

do nosso motor que contem 1700 RPM para 30 RPM, em função disso os valores referentes a velocidade e periodicidade de rotação de cada eixo do equipamento foi calculado priorizando a mínima estrutura possível para que a máquina possa ser transportada, bem como buscamos também o máximo equilíbrio dinâmico do equipamento, neste caso corroborando com a fala de Lino (2016) em que ressalta a importância o comprimento máximo admitido deva ser igual a três o produto da soma dos diâmetros da polia motora e movida buscando a sua eficiência máxima (Figura 1).

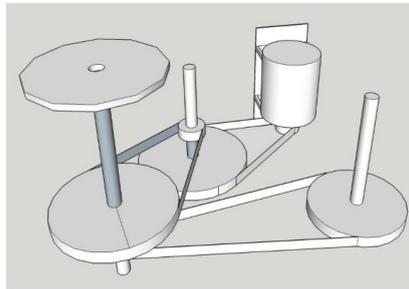


Figura 1: Sistema de Transmissão que reduz a frequência de rotação de 1700 para 30RPM.

O movimento contínuo do polidor agregado a frequência adequada permite que o astrônomo ou artesão tenha um bom controle sobre a lapidação e polimento do espelho, seja ele de vidro ou metal, assim eliminando os defeitos correspondentes ao erro humano. O seu desenvolvimento e construção, foi trabalhado sob o conceito da ótica para telescópios. Podemos observar que a posse de tal equipamento eleva a astronomia amadora a um novo patamar, tornando o astrônomo independente e autossuficiente para desenvolver os seus próprios equipamentos, no entanto ainda há desafios a serem superados como a melhor superfície e material usado na sua confecção. Embora trabalharemos com espelhos menores, a precisão da definição da superfície, facilidade do seu uso e redução de custos, pois a compra de uma ótica fabricada industrialmente é de alto valor, inviabilizando o acesso de astrônomos amadores com poucos recursos.

Conclusões

Neste trabalho projetamos um equipamento que atenda às necessidades de um astrônomo amador no polimento e lapidação de espelho esférico e parabólico, considerando a importância da qualidade para a observação e a montagem de um telescópio refletor. Após o levantamento de questões sobre as necessidades do nosso projeto foram viabilizadas obtendo assim o esboço da Figura 2, podendo assim desenvolver, analisar e aperfeiçoar cada vez mais a construção de espelhos, facilitando o acesso a astrônomos amadores aos espelhos e assim permitindo a divulgação da astronomia para a sociedade.

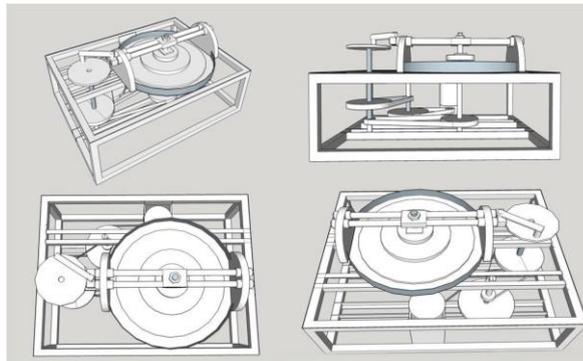


Figura 2: Concepção final do Protótipo

Concluimos que as características propostas ao desenvolvimento do primeiro protótipo da MPE proporcionaram a concepção de uma ideia que seja possível a sua construção, associando sua pequena dimensão com a alta capacidade em obter superfícies bem polidas, revolucionando as percepções da astronomia amadora.

Referências bibliográficas

- [1] NICOLINI, J. **Manual do Astrônomo Amador**. 2ª ed, Campinas, Papirus, 1985.
- [2] KARAM, H. A. **Telescópios Amadores: Técnicas de Construção e Configuração Ótica**. São Paulo, Livraria da Física, 2012.
- [3] MOURÃO, R. R. F. **Manual do astrônomo. Uma introdução à astronomia observacional e a construção de telescópios**. Rio de Janeiro, Jorge Zahar. 1995.

[4] TEIXEREAU, J. **La constuction du Télescope d'amateur**. 2ª ed. Observatoire de Paris. 1939.

[5] BERNADES, T. O. **Abordando o ensino da óptica através da construção de telescópios**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 28, n. 3, p. 391-396. 2006.

[6] LINO, P. S. C. **Polias, correias e Transmissão de Potência**. Disponível em: <http://blogdaengenharia.com/wp-content/uploads/2013/05/PoliaseCorreias.pdf> (acessado em 25 de setembro de 2016, as 10:35)