

AUTOMAÇÃO DA CÚPULA DO OBSERVATÓRIO DO IFMG - CAMPUS BAMBUI

TEIXEIRA, Laíne de Cássia¹ ; SILVA, Shirley Lima² ; NORONHA, Diogo Xavier de³; MARTINS, Mayler⁴; SANTOS, Francisco Heider Willy dos⁴

¹Estudante de Engenharia de Produção, Voluntária de Iniciação Científica (PIVIC)-IFMG *campus* Bambuí – laíneccassia14@gmail.com; ²Estudante de Engenharia de Produção, Voluntária de Iniciação Científica (PIVIC)-IFMG *campus* Bambuí – shirley-lima10@hotmail.com; ³Estudante de Engenharia da Computação, Voluntário de Iniciação Científica (PIVIC)-IFMG *campus* Bambuí – dexisene@gmail.com; ⁴Professor Orientador – IFMG – mayler.martins@ifmg.edu.br; ⁵Professor Orientador – IFMG – francisco.santos@ifmg.edu.br;

RESUMO

Existem diversos programas de monitoramento de asteroides, sendo esses importantes devido a possibilidade deles colidirem com a terra. Entretanto, há poucos observatórios no hemisfério Sul que trabalham com a astrometria de asteroides. Por isso a importância do Observatório Astronômico-IFMG Bambuí implantar um programa de monitoramento de asteroides, pois há partes do céu que não podem ser vistas pelo Hemisfério Norte, a qual há um número maior de observatórios e pesquisadores. Porém, para que possa ser realizado esses estudos com eficiência, é necessário que o telescópio e a cúpula sejam automatizados, o que não ocorre na Instituição, pois somente o telescópio encontra-se em tais condições. Em razão disso, o presente projeto tem como objetivo automatizar a cúpula, com o uso de um micro controlador arduino, bússola eletrônica para arduino e sensores.

Palavras-chave: Arduino. Monitoramento. Telescópio.

1 INTRODUÇÃO

Asteroides são pequenos corpos rochosos, compostos por minerais e metais, sendo estes menores que a Lua (FILHO e SARAIVA, 2004). Filho e Saraiva (2004) ainda completam a maioria dos asteroides do Sistema Solar, estão situados no cinturão de asteroides localizado entre as órbitas de Marte e Júpiter, em órbitas bem definidas e estáveis, numa distância média do sol de 2,8 unidades astronômicas (distância média da Terra ao Sol).

Devido a possibilidade de asteroides colidirem com a Terra, é importante a manutenção de programas de monitoramento. Estes programas realizam medidas periódicas da posição destes corpos, chamada de astrometria, permitindo a manutenção de equações precisas das orbitas. Isto possibilita a identificação de asteroides que estão em rota de colisão com a Terra. É importante

XII Jornada Científica

também, vasculhar o céu constantemente, em busca de asteroides ainda não catalogados, que podem ser potencialmente perigosos.

Esses trabalhos de monitoramento de asteroides demandam envolvimento de milhares de observatórios ao redor do mundo, devido à imensidão das regiões do sistema solar que necessitam de monitoramento e pela necessidade de realização de medidas periódica da posição dos asteroides conhecidos. Os dados coletados por cada observatório envolvido neste trabalho são agrupados no Minor Planet Center (MPC).

A maioria dos programas de monitoramento de asteroides estão no hemisfério norte. Há poucos observatórios, tanto profissionais quanto amadores, que trabalham com a astrometria de asteroides que se movem através do céu do hemisfério sul e, portanto, não podem ser vistos a partir hemisfério norte terrestre.

Para a realização de medidas de astrometrias de asteroides e cometas, o primeiro passo é a localização de asteroides. Para isto, são utilizados softwares gratuitos que mostram a localização aproximada de asteroides, como por exemplo: The Sky Guide, Sky Map e Stellarium. Para a realização da astrometria de asteroides, são feitas a observação sistemática do céu, utilizando um telescópio computadorizado, e câmeras para aquisição de imagens.

Durante o processo de monitoramento e procura de novos asteroides e cometas, é necessário realizar fotografias da região de estudo do céu, em três momentos distintos. As fotos adquiridas, em diferentes instantes, são comparadas, observando-se a posição relativa dos corpos celestes contidos nela. Caso um dos corpos tenha sua posição alterada com o tempo, então este corpo não é uma estrela e poderá ser um asteroide ou cometa. Para este procedimento, é necessário a tomada de centenas de fotografias, durante toda a noite. Desta forma, o processo só é eficiente caso seja totalmente automatizado, incluindo o posicionamento da cúpula.

Atualmente o funcionamento da cúpula não é integrado com o telescópio, este é controlado com o uso de software, que posiciona o mesmo na direção em que se quer observar enquanto a primeira funciona de forma manual, na qual o observador deve acionar uma alavanca para que a mesma se movimente em rotação para que a trapeira, que também é aberta de forma manual, se posicione na direção adequada. Normalmente não se consegue um posicionamento exato da trapeira, gastando muito tempo para encontrar o melhor ponto de alinhamento.

Por tais motivos, é visto a importância da automação da cúpula. Segundo Ribeiro e Ottoboni (2017), a automação é um conjunto de processos que permite a execução de comandos, adequação de parâmetros e controle de funções de forma automática e de forma direta.

Com a automação da cúpula será possível fazer imagens de regiões do céu, onde está contida o asteroide cuja posição pretende-se medir. Com o uso de softwares gratuitos, adequado para a astrometria, como por exemplo o FOCAS e o Canopus, é possível calcular as coordenadas do asteroide com relação a estrelas previamente catalogadas, que constam na imagem. As medidas realizadas serão enviadas ao Minor Planet Center (MPC), organização da União Astronômica Internacional, onde serão disponibilizadas à comunidade científica.

Diante do exposto o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um sistema de automação de baixo custo, para o controle de posicionamento da cúpula do Observatório Astronômico- IFMG Bambuí.

2 METODOLOGIA

Inicialmente foram realizadas pesquisas bibliográficas referentes a automação da cúpula, programação em arduino e prototipagem. A mecânica da cúpula foi verificada. Foi feito o nivelamento, reposicionamento, limpeza das partes móveis e conferência do aperto dos parafusos.

Em seguida, foi realizada a construção do protótipo que inclui, uma tábua de madeira em formato circular para a representação da trapeira e o telescópio também construído em madeira, bem como a utilização de rolamentos, parafusos e arruelas. Para proporcionar o movimento da cúpula, bem como do telescópio foi utilizado um motor e engrenagens.

Código foi construído a partir de bibliotecas já existentes e disponíveis, realizando as alterações cabíveis a realidade do projeto em questão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A movimentação foi executada após o motor, o arduino, acelerômetro e a bússola serem conectados em um *proto-board*, para que assim seja realizada a comunicação entre os componentes e assim conseguir realizar a movimentação da trapeira, havendo ainda a necessidade de uma fonte de 5 volts para realizar a alimentação de energia de todo o sistema. No que concerne a movimentação do telescópio no protótipo, a mesma é deslocada manualmente.

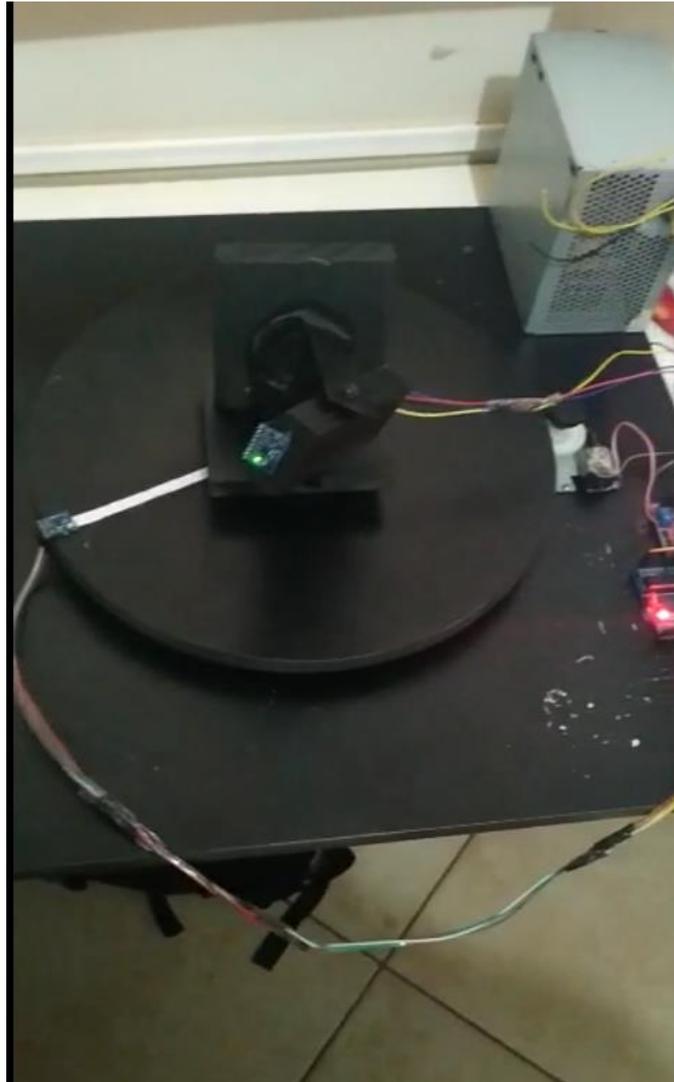
Com o intuito de melhorar visualização quanto ao posicionamento da cúpula, foi inserida uma faixa na tábua para representar a abertura da cúpula e facilitar o acompanhamento do alinhamento da trapeira com o telescópio. Em seguida para realização do acabamento final, o protótipo foi lixado e pintado.

Foram realizadas tentativas de comunicação com o telescópio *in loco*, com o intuito de saber o posicionamento da lente, aos quais ainda não foram bem sucedidos.

XII Jornada Científica

Foram realizados diversos testes com o protótipo, aos quais mostraram a necessidade do uso da geometria analítica para conversão dos ângulos identificados pelo acelerômetro, para o plano horizontal. Além de diversas alterações e correções no código.

Figura 1: Protótipo.



Fonte: Os autores (2019).

4 CONCLUSÃO

As principais atividades desenvolvidas até o momento são correções da parte mecânica da cúpula, verificação da potência do motor, tensão entre outras informações a respeito do funcionamento da cúpula bem como do telescópio, simulação em laboratório a automação, correção dos possíveis problemas identificados nos testes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí pela oportunidade e incentivo ao desenvolvimento do projeto em questão, além dos orientadores e técnicos de laboratório que nos auxiliaram.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FILHO, O., de Souza, K; SARAIVA, M. F. **Astronomia e Astrofísica**. 2. ed. São Paulo: Editora livraria da física, 2004.

MPC. Disponível em < <http://www.minorplanetcenter.net/iau/mpc.html>>. Acesso em: 03 de setembro de 2018.

RIBEIRO, M. P; OTTOBONI, R. **Requisitos para a Automação e Operação do Observatório no Telhado,** **2017.** Disponível em: <http://www.lna.br/notastecnicas/notas_tecnicas_publico/LNA_NT_2017-17%20-%20Requisitos%20para%20a%20Automa%C3%A7%C3%A3o%20e%20Opera%C3%A7%C3%A3o%20do%20Observat%C3%B3rio%20no%20Telhado.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2018.