

12º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2021

AUTOMAÇÃO DE UM TELESCÓPIO DE BAIXO CUSTO COM CONEXÃO À REDE

GABRIEL SILVA HAYASHIDA, MARCELO AOKI JUNIOR², RICARDO LEANDRO
CUSTÓDIO FILHO³, EDSON ANÍCIO DUARTE⁴, RICARDO BARZ SOVAT⁵

¹ Cursando o Ensino Médio Integrado ao Técnico em Eletrônica, IFSP – Campus Campinas, gshayashida@gmail.com.

² Cursando o Ensino Médio Integrado ao Técnico em Eletrônica, IFSP – Campus Campinas, m.aokijr@gmail.com.

³ Cursando o Ensino Médio Integrado ao Técnico em Eletrônica, IFSP – Campus Campinas, ricardo.leandrocf@gmail.com.

⁴ Professor, IFSP – Campus Campinas, edson.a.duarte@gmail.com.

⁵ Professor, IFSP – Campus Campinas, sovat@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.04.05.02-5 Automação Eletrônica de Processos Elétricos e Industriais.

RESUMO: A astronomia é uma ciência que estuda a origem do Universo e sua composição de maneira geral. É antiga, originou-se através de repetidas observações do céu noturno. O telescópio, objeto usado nessa ciência, tem como função ampliar a imagem dos corpos celestes que serão observados. Existem diversos tipos de telescópio, dentre eles está o automatizado, que permite observações remotas e mais precisas. Este tipo de telescópio, por envolver um sistema complexo de montagem, chamada de azimutal, e controle, acaba dificultando o acesso para as pessoas que querem ter a atividade de observação apenas como *hobby*, pois possui um valor de mercado muito alto. Esta fase do projeto propõe o desenvolvimento da automação de um telescópio refletor (newtoniano) com um sistema de acompanhamento dos corpos celestes através de uma conexão à rede com o controle via bluetooth, utilizando materiais comerciais de baixo custo a fim de torná-lo mais acessível financeiramente. Para tal, pretende-se utilizar um microcontrolador Arduino, dois motores de passo, sensores e um dispositivo móvel celular para acionamento remoto.

PALAVRAS-CHAVE: automação; baixo-custo; acessibilidade.

AUTOMATION OF A LOW COST TELESCOPE WITH NETWORK CONNECTION

ABSTRACT: Astronomy is the science that studies the origin of the Universe and its basics composition. It is ancient, originated through repeated observations of the night sky. The telescope, the object used in this science, has the function of enlarging the image of the astronomical objects that will be observed. There are several types of telescope, among them is the automated one, which allows remote and more accurate observations. This type of telescope, as it involves a complex assembly system, called azimuthal, and control, ends up making access difficult for people who want to have the observation activity just as a hobby, as it has a very high market value. This phase of the project proposes the development of the automation of a (Newtonian) reflecting telescope with a system for monitoring the celestial bodies through a network connection with control via bluetooth, using low-cost commercial materials in order to make it more accessible financially. For this purpose, it is intended to use an Arduino microcontroller, two stepper motors, sensors and a mobile cellular device for remote activation.

KEYWORDS: automation; low cost; accessibility.

INTRODUÇÃO

A astrofísica e a astronomia são estudadas em diversas instituições do país e atualmente o Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da USP (IAG) é a maior delas, oferecendo um programa de palestras chamado de Astronomia para todos, uma iniciativa voltada para entusiastas que querem começar na área da astronomia, podendo aprender o básico de funcionamento de telescópios e uma breve introdução a determinadas matérias.

Os três tipos básicos existentes de telescópios ópticos são classificados como refletores, refratores e catadióptricos.

A montagem do tipo refletor possui um espelho côncavo que recebe a luz do corpo celeste, e em seguida a luz é direcionada a uma lente ocular para fazer a observação da imagem. Existem também dois tipos de montagens mecânicas do telescópio, a montagem altazimutal e a montagem equatorial. Na montagem altazimutal o eixo principal de movimento é o eixo do sentido horizontal, esta montagem requer menos elementos para sua composição e construção, facilitando o modo de operar o telescópio. A montagem equatorial possui um sistema mecânico complexo, no qual seu eixo está alinhado paralelamente com o eixo da Terra, esta montagem possui um valor muito alto, se tornando inacessível para diversas pessoas que apenas querem levar a atividade como hobby.

O grupo tem o objetivo montar um sistema capaz de automatizar um telescópio do tipo refletor simples com uma montagem altazimutal, deixando-o controlável através de um aplicativo conectado à rede, permitindo o acompanhamento dos corpos celestes de forma remota e com um custo mais acessível.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a montagem deste projeto, foi desenvolvida uma automação em um telescópio refletor, no qual o circuito está conectado a uma rede de acionamento remoto através de um aplicativo, utilizando materiais de baixo custo. Através do desenvolvimento do protótipo, foi feita a automação de ambos os eixos do telescópio, e a usinagem da base horizontal, também foi desenvolvido a caixa para conter o circuito elétrico e a comunicação com o aplicativo para controle via bluetooth. Além disso, pode ser observado na figura 1 o desenho do protótipo, no qual estão localizadas todas as peças e componentes conectados e montados.

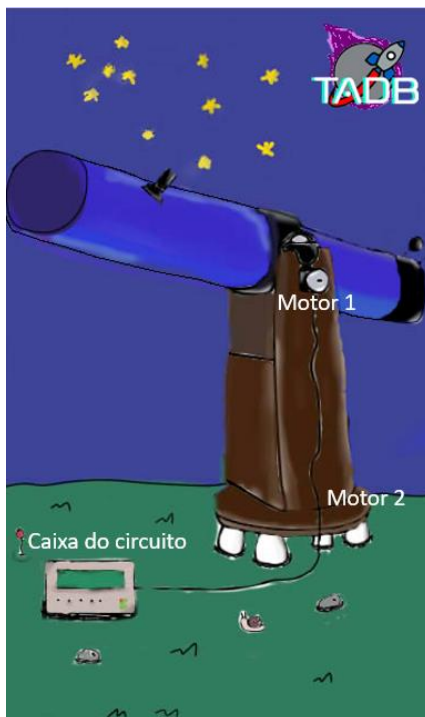


FIGURA 1. Desenho do Protótipo.

O fluxo de informações dos componentes e suas respectivas conexões pode ser observado na figura 2.

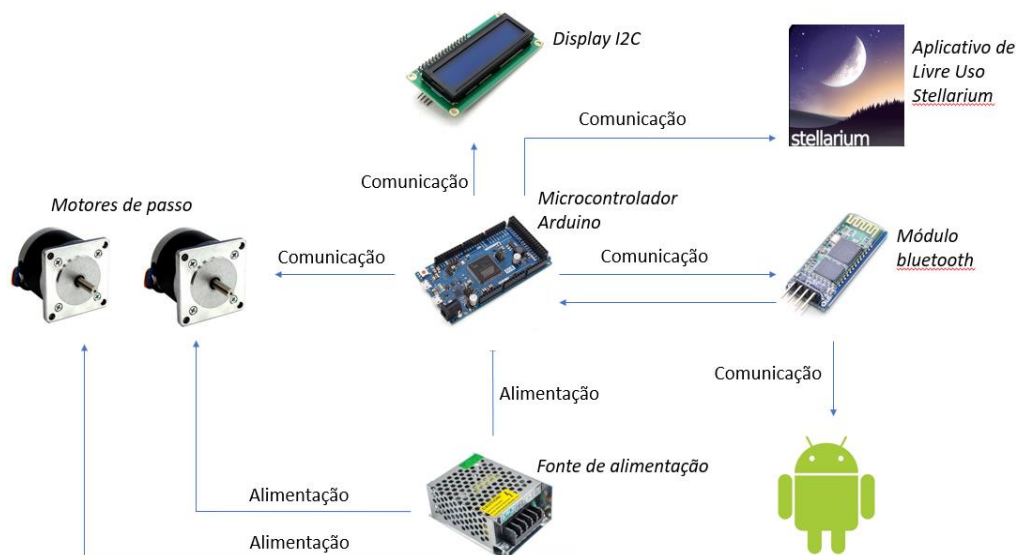


FIGURA 2. Diagrama de Blocos.

O telescópio irá girar com os motores de passo, através de uma comunicação serial entre a placa microcontroladora com o módulo bluetooth, que será conectado ao aplicativo de livre uso Stellarium para um controle remoto, e com botões e um display para o controle manual. Utilizando uma fonte de 24V e 5A para alimentar todo o sistema, o microcontrolador Arduino é responsável por funcionar como o cérebro do protótipo, nele está contida toda a programação que é necessária para o funcionamento do circuito. Os botões são responsáveis por mandar um sinal ao microcontrolador para ele mover os motores, enquanto o display irá mostrar as funções que estão sendo realizadas. Um dos motores de passo foi acoplado na base de madeira do telescópio possibilitando que ele realize o movimento azimutal (movimento horizontal), e ao seu lado, o outro motor está acoplado diretamente no tubo do telescópio, proporcionando o movimento em declinação (movimento vertical). Já o aplicativo é responsável por receber as coordenadas através da rede e movimentar o telescópio.

A programação para o circuito foi desenvolvida nos softwares Arduino IDE e no site APP Inventor, utilizando comandos e bibliotecas disponibilizadas pelos programas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase anterior dessa produção de pesquisa (2020), obteve-se a parte mecânica da base telescópio montada, com um dos motores de passo acoplado através de uma roldana, juntamente com o início do desenvolvimento do aplicativo e a placa microcontroladora com seus componentes conectados, a base do telescópio e placa do circuito podem ser vistos nas figuras 3 e 4, respectivamente.

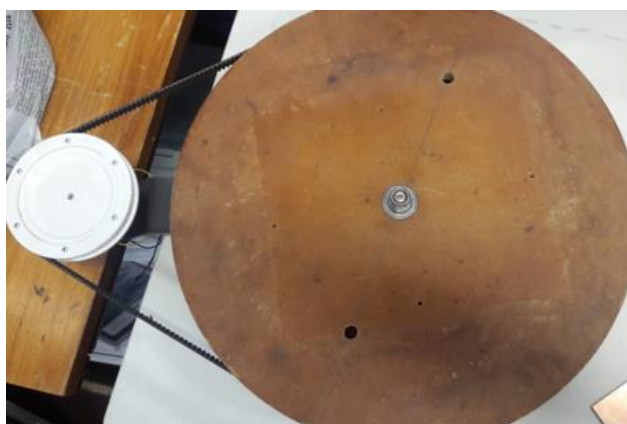


FIGURA 3. Base do Telescópio (2020).

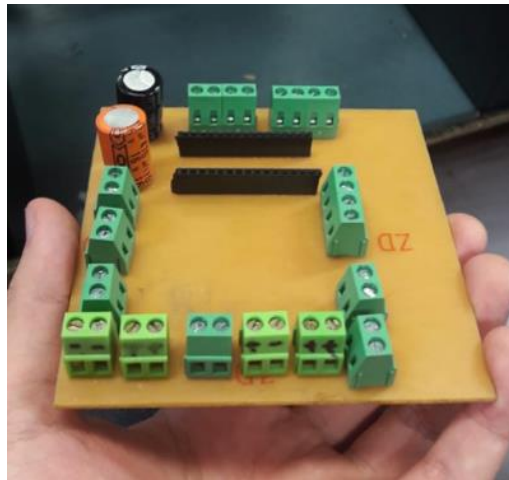


FIGURA 4. Placa do Circuito.

Através de diversos testes com a base do telescópio, foi observado uma perda no torque do motor, diminuindo sua precisão e causando travamentos em seu funcionamento, através desse problema foi desenvolvido uma montagem chamada de eixo flutuante, no qual o motor de passo é diretamente acoplado no meio e na parte inferior da base através de um rolamento, não necessitando da roldana para o funcionamento, diminuindo o atrito entre o motor e a base e melhorando seu desempenho. Os próximos passos concluídos nessa fase do projeto foram a mudança da montagem mecânica da base, o acoplamento do segundo motor de passo no tubo do telescópio para realizar o movimento vertical e o desenvolvimento da conexão bluetooth. O protótipo final em funcionamento pode ser observado na figura 5.

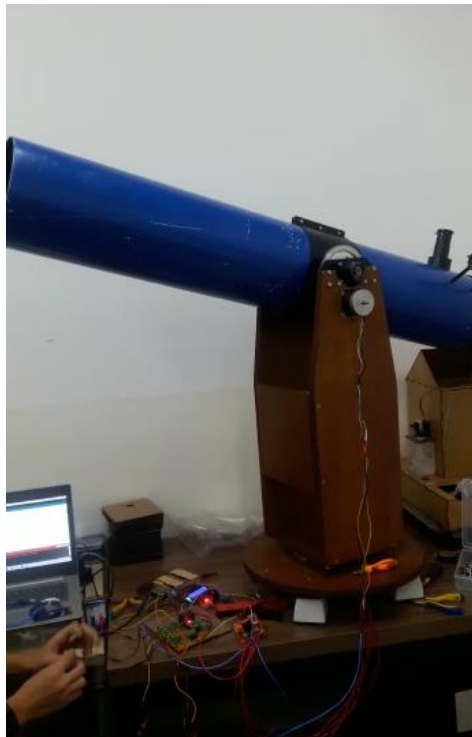


FIGURA 5. Protótipo Final.

CONCLUSÕES

Conforme os resultados obtidos, pode-se concluir que o desenvolvimento de um telescópio refletor automatizado, utilizando materiais de baixo custo é possível, e que esta fase do projeto foi finalizada, visto que ambos os motores estão acoplados e em funcionamento conforme os objetivos descritos.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos a todos que contribuíram, diretamente, para a realização deste trabalho, em especial, aos professores Edson Anício e Ricardo Sovat pela competência e dedicação dispensada no decorrer deste trabalho, a empresa de usinagem Artoni&Artoni e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) por contemplar o grupo com bolsa, possibilitando o desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

AUGUSTO, Pedro. Pergunte ao astrônomo. 2009. Disponível em: <http://www3.uma.pt/Investigacao/Astro/Grupo/Perguntas/pergunta42.htm>. Acesso em: 11/05/2020

BOEHME, Marcos. Meu primeiro telescópio. 2019. Disponível em: <https://planetario.ufsc.br/primeiro/>. Acesso em: 11/05/2020

CAVALCANTE, Daniele. Astronomia amadora. 2019. Disponível em: <https://canaltech.com.br/espaco/astronomia-amadora-conheca-grupos-que-fazemencontros-pelo-brasil-154775/>. Acesso em: 11/05/2020

DAMINELI, Augusto; OLIVEIRA, Cláudia Mendes; STEINER, João E; SODRÉ, Laerte. A pesquisa em astronomia no Brasil. 2011. Disponível em: http://rusp.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010399892011000200008&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 11/05/2020

STEINER, João E. ASTRONOMIA NO BRASIL. 2009. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252009000400015. Acesso em: 11/05/2020

ZOQBI, Denis. Astronomia amadora. 2019. Disponível em: https://canaltech.com.br/espaco/astronomia-amadora-conheca-grupos-que-fazem-encontros_pelobrasil-154775/. Acesso em: 11/05/2020