**Minuta**

Desenvolvimento de uma Plataforma Equatorial de Baixo Custo

para Astrofotografia

**Identificação**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | Acadêmico:  Coordenador: | Eugênio Piveta Pozzobon  Matrícula: 2021510175  Prof. Rafael Concatto Beltrame  SIAPE: 1993234 | |  |

**1. Caracterização e Justificativa**

Desde os primeiros registros datados, civilizações já observavam o céu e, desse modo, podiam contabilizar a passagem do tempo, identificar as estações do ano, os ciclos sazonais de chuvas e/ou secas, etc. (HELERBROCK, 2021).Assim, por exemplo, era possível realizar um planejamento mais assertivo acerca da melhor época de plantio e colheita de diferentes culturas (HELERBROCK, 2021). Cada civilização tinha seu meio e técnica de observação. Por exemplo, em 4000 a.C., os povos da Mesopotâmia utilizavam zigurates para observar o céu noturno; já em 2500 a.C., foi construída a estrutura de pedras Stonehenge, na Inglaterra, para registrar os solstícios (HELERBROCK, 2021). Foi somente em 1609 d.C. que Galileu conseguiu aperfeiçoar e utilizar um telescópio refrator para observar os planetas e as estrelas pela primeira vez (HELERBROCK, 2021).

A primeira astrofotografia (emprego de técnicas fotográficas para registrar objetos astronômicos, como planetas, estrelas, galáxias, nebulosas, etc.) é datada de 1840 e é um registro da Lua (CABAU JÚNIOR, 2021) . Desse período em diante, a fotografia teve um papel muito importante na observação celeste e no registro do céu para análise científica. Essa técnica foi evoluindo gradualmente de forma que, por volta de 1960, já havia equipamentos que permitiam realizar registros com mais definição (SANTOS, 2010) . No fim do século XX, telescópios maiores e mais complexos, instalados na Terra ou a orbitando no espaço (como o telescópio espacial Hubble), ampliaram a capacidade da ciência em estudar fenômenos astronômicos ou mesmo a origem do próprio universo (SANTOS, 2010) .

Paralelamente, as ferramentas amadoras para astronomia (como telescópios de baixo custo), ou mesmo para astrofotografia (câmeras de custo mais acessível e equipamentos para rastreamento do céu) continuaram a ser desenvolvidas, de forma que um grande número de astrônomos e, especificamente, astrofotógrafos amadores continuassem exercendo seu *hobby* ou mesmo contribuindo à ciência Nesse sentido, o desenvolvimento de equipamentos voltados (e acessíveis) ao público amador tem um papel fundamental para despertar em cada vez mais pessoas o interesse pela ciência.

Atualmente, a astrofotografia é realizada por um grande número de astrofotógrafos amadores, porém o custo de muitas ferramentas classificadas como “amadoras” ainda é elevado, principalmente para a realidade brasileira. Como exemplo, hoje podem ser empregados pequenos telescópios comerciais ou artesanais acoplados a câmeras digitais de celular ou DSLRs (*Digital Single Lens Reflex*). No entanto, os principais desafios de se fotografar galáxias, nebulosas, etc., é que esses corpos, de forma geral, demandam elevados tempos de exposição(CABAU JÚNIOR, 2021) Infelizmente, o movimento de rotação da Terra não permite que os astros sejam expostos ao sensor por muito tempo, pois as imagens ficariam borradas. Por esse motivo, é necessário o uso de uma ferramenta que movimente a câmera (acoplada ou não a um telescópio) no sentido de rotação aparente do céu, compensando o movimento e permitindo que o sensor da câmera possa receber luz por longos períodos de tempo (de minutos a horas) ((CABAU JÚNIOR, 2021)). Assim, consegue-se obter um registro fotográfico de alta qualidade e com um baixo custo computacional de pós processamento.

Nesse sentido, existem inúmeras ferramentas comerciais para o rastreamento do céu voltadas ao público amador, como *Nyx Track*, *SkyGuiderTM Pro, PolarieTM*, entre outras (conforme Figura 1). Porém, todas elas são comercializadas no hemisfério norte e com um custo excessivo para brasileiro médio (considerando taxa de câmbio, taxas de importação e frete). Assim, de modo a contribuir à popularização da astrofotografia no Brasil, incentivando cada vez mais jovens a seguirem na carreira científica, propõe-se o desenvolvimento de uma plataforma equatorial de baixo custo para astrofotografia.



Figura 1 – Exemplo de solução comercial empregada em astrofotografias. Fonte: SkyGuider (2021)*.*

**2. Objetivos e Metas**

A fim de simplificar e reduzir o custo associado à astrofotografia, tornando-a acessível a um público mais amplo, objetiva-se desenvolver uma plataforma equatorial para astrofotografia que possua as seguintes características: portátil; robusta; precisa (comparável às soluções comerciais); de fácil configuração e utilização; de peso e volume compatíveis com tripés fotográficos; e com custo inferior a US$ 115,00 (menor custo dentre as soluções comerciais). Além disso, como diferencial dos modelos comerciais existentes, objetiva-se desenvolver um aplicativo *mobile* que auxilie o usuário na configuração (alinhamento com o polo celeste) e no emprego da plataforma na obtenção dos registros fotográficos.

**3. Metodologia**

O projeto de pesquisa será desenvolvido seguindo a seguinte metodologia:

* *Fase 1 – Revisão bibliográfica*: realização da revisão bibliográfica relativa ao tema de pesquisa, iniciando por um *benchmark* das soluções existentes no mercado;
* *Fase 2 – Desenvolvimento teórico e simulações*: nesta fase, deverá ser desenvolvida, com apoio de *softwares* de modelagem CAD e *design* de circuito impresso, o projeto de todas as partes-componentes da plataforma;
* *Fase 3 – Resultados experimentais*: todas as partes-componentes do projeto deverão ser fabricadas e a plataforma deverá ser implementada;
* *Fase 4 – Desenvolvimento do aplicativo:* com o sistema funcionando, deverá ser desenvolvido um aplicativo móbile (Android) para ser empregado em conjunto com a plataforma;
* *Fase 5 – Redação de relatórios e publicações*: deverão ser elaborados relatórios periódicos e artigos para publicação em conferências*.*

**4. Resultados Esperados**

Almeja-se que, ao final do projeto de pesquisa, seja desenvolvida uma plataforma equatorial para astrofotografia que seja de baixo-custo, porém que possua uma qualidade comparável aos produtos comerciais existentes. Adicionalmente, espera-se que o sistema completo (plataforma e aplicativo) esteja operacional, para uso imediato em astrofotografias. Após sua validação, salienta-se que projeto será disponibilizado publicamente no *GitHub*, corroborando com a proposta de contribuir à divulgação científica.

**5. Cronograma de Execução**

Na Tabela 1 visualiza-se o cronograma de execução do projeto, que terá duração de março a dezembro de 2021. As etapas foram descritas previamente.

Tabela 1 – Cronograma de execução do projeto.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Meses**  **Etapa** | **Mar. a Abr.** | **Jun. a Jul.** | **Ago. a Set.** | **Out. a Dez.** | **Dez a Abr.** |
| Fase 1 | ■ |  |  |  |  |
| Fase 2 | ■ | ■ |  |  |  |
| Fase 3 |  | ■ | ■ |  |  |
| Fase 4 |  |  | ■ | ■ |  |
| Fase 5 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

**6. Referências Bibliográficas**

SANTOS, N. S. **A astrofotografia e sua importância para a astronomia**. 2010. Educação Espacial. Disponível em: <https://educacaoespacial.files.wordpress.com/2010/10/a-astrofotografia-e-sua-importncia-para-a-astronomia.pdf >. Acesso em: 19 de fev. 2021.

HELERBROCK, R. **História da astronomia**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/fisica/historia-astronomia.htm.> Acesso em: 20 de fev. de 2021.

VIEIRO, E. **Os 3 pilares da fotografia**. 2018. Eduardo & Mônica. Disponível em: <https://www.eduardo-monica.com/new-blog/iso-velocidade-abertura-exposicao-fotografia>. Acesso em: 19 de fev. 2021.

CABAU JÚNIOR, S. D. **Introdução à astrofotografia**. In: Network for Astronomy School Education. Disponível em: <http://sac.csic.es/astrosecundaria/complementario/pt/actividades/

instrumentos/astrofotografia.pdf>. Acesso em: 20 de fev. 2021

IOPTRON. **SkyGuiderTM Pro camera mount full package.**. Disponível em: <https://www.ioptron.com/product-p/3550.htm>. Acesso em: 20 de fev. de 2021.

**NYXTECH**. NyxTech. Disponível em: <https://nyxtech.us/>. Acesso em: 20 de fev. de 2021.