



IX Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica
IX EnICT
ISSN: 2526-6772
IFSP – Campus Araraquara
6 de dezembro de 2025



Caça Asteroides: Formação Científica de Estudantes do Ensino Médio por Meio da Astronomia

Íris Eduarda Forcel Roncada - dudinhanoespaco@gmail.com
Professor Orientador: Filipe Camargo Dalmatti Alves Lima

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus Matão.

RESUMO: O presente trabalho desenvolveu uma pesquisa em astronomia observacional com foco na identificação e análise astrométrica de asteroides, integrando o programa Caça Asteroides MCTI/IASC, em parceria com a NASA e o International Astronomical Search Collaboration (IASC). O projeto envolveu estudantes brasileiros em campanhas internacionais de monitoramento de corpos menores do Sistema Solar, utilizando imagens obtidas pelos telescópios Pan-STARRS e o software Astrometrica para calibração, medição e envio de relatórios ao Minor Planet Center (MPC). A iniciativa contribuiu para o desenvolvimento de habilidades em análise de dados, validação de descobertas e compreensão da dinâmica orbital de objetos próximos à Terra, destacando o potencial da ciência cidadã na formação científica e tecnológica de jovens pesquisadores.

Palavras-chave: Astronomia Observacional; Asteroides; Astrometria; Ciência Cidadã; MCTI/IASC.

INTRODUÇÃO:

A astronomia observacional, uma das ciências mais antigas, mantém-se em constante evolução graças ao avanço tecnológico e às novas técnicas de análise. Atualmente, o monitoramento de asteroides e objetos próximos à Terra (NEOs) representa uma das principais áreas de pesquisa, com relevância científica e estratégica para a defesa planetária (NASA, 2024). Nesse contexto, o Caça Asteroides MCTI/IASC surge como uma iniciativa de ciência cidadã que democratiza o acesso à pesquisa astronômica. Criado em parceria com a NASA e o International Astronomical Search Collaboration (IASC), o programa permite que equipes brasileiras analisem imagens reais capturadas pelos telescópios Pan-STARRS, localizados no Havaí (EUA).

Este projeto visa contribuir com esse esforço global, capacitando estudantes em técnicas de astrometria digital, processamento de imagens astronômicas e análise científica de dados reais, promovendo a integração entre tecnologia, pesquisa e educação.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:

Os asteroides são corpos rochosos que orbitam o Sol, principalmente entre Marte e Júpiter, mas também podem cruzar a órbita da Terra, tornando-se objetos potencialmente perigosos (NASA, 2024). O estudo de suas posições e trajetórias permite não apenas compreender a formação do Sistema Solar, mas também prevenir riscos de colisão.

A astrometria consiste na medição precisa das coordenadas e movimentos de corpos celestes. Essa técnica é essencial para determinar órbitas e atualizar catálogos astronômicos (RAAB, 2010). O software Astrometrica é amplamente utilizado para processar imagens CCD, realizar calibração estelar e calcular coordenadas equatoriais (ascensão reta e declinação) com precisão de até 0,3 segundos de arco.

O IASC (International Astronomical Search Collaboration) fornece campanhas educacionais globais que distribuem pacotes de imagens provenientes do telescópio Pan-STARRS, um dos maiores sistemas de levantamento astronômico do mundo. No Brasil, o

programa é coordenado pelo MCTI, que integra escolas e universidades públicas em atividades científicas certificadas internacionalmente (MCTI, 2024)

METODOLOGIA:

O projeto foi desenvolvido com foco em astronomia observacional e ciência cidadã, integrando práticas de pesquisa colaborativa com bases de dados fornecidas por observatórios parceiros da NASA, do Minor Planet Center (MPC) e do International Astronomical Search Collaboration (IASC). No Brasil, a campanha é coordenada e divulgada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), com o objetivo de incentivar a participação de estudantes e pesquisadores na descoberta de novos asteroides.

A investigação consistiu em aplicar técnicas de astrometria digital para a busca, identificação e análise preliminar de corpos menores do Sistema Solar, utilizando o software Astrometrica, amplamente adotado em campanhas de monitoramento astronômico internacional.

1. Recebimento das imagens astronômicas

As imagens astronômicas analisadas foram obtidas por telescópios parceiros do IASC, como o Pan-STARRS, localizado no Havaí, e o Catalina Sky Survey, no Arizona (EUA). Os conjuntos de dados foram disponibilizados em pastas contendo arquivos no formato .FITS,

geralmente compostos por quatro imagens de uma mesma região do céu, capturadas em intervalos de 10 a 15 minutos. Esse intervalo permite registrar o deslocamento de objetos em movimento, como asteroides, entre as estrelas de fundo.

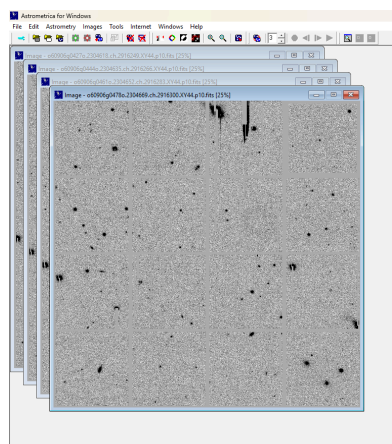


Figura 1 — Conjunto de imagens FITS abertas no software Astrometrica, preparadas para análise astrométrica- Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

2. Configuração do software Astrometrica

O Astrometrica foi calibrado com parâmetros específicos para garantir a precisão das medições astrométricas. Os principais ajustes realizados foram:

- Catálogo de referência: Gaia DR3, que fornece coordenadas estelares com precisão de até 0,01 segundos de arco;
- Escala de pixel e orientação de campo: ajustadas conforme os metadados dos telescópios (RA/Dec e ângulo de rotação);
- Função “Track & Stack”: ativada para permitir a sobreposição e comparação temporal entre as imagens sucessivas.

Essa configuração é essencial para identificar deslocamentos sutis de objetos entre as exposições — critério fundamental para distinguir astros fixos (estrelas) de objetos móveis (asteroides).

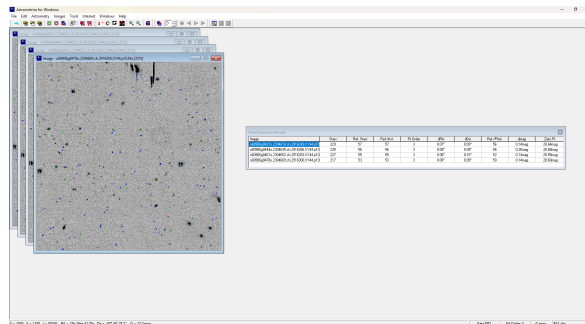


Figura 2 — Etapa de calibração e redução de dados no Astrometrica utilizando o catálogo Gaia DR3 - Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

3. Processamento e alinhamento das imagens

Após a calibração, as quatro imagens do campo celeste foram carregadas no Astrometrica e alinhadas automaticamente com base nas estrelas de fundo.

Em seguida, utilizou-se a ferramenta “Blink Comparator”, que pisca as imagens em sequência — um método clássico introduzido por Clyde Tombaugh em 1930, durante a descoberta de Plutão. Essa técnica permite ao observador perceber, visualmente, o movimento de um objeto em relação ao campo estelar fixo. Objetos que se deslocam de forma linear e constante entre as imagens são fortes candidatos a asteroides

4. Identificação de possíveis asteroides

Os critérios aplicados para identificar um possível asteroide foram definidos de acordo com as diretrizes do Minor Planet Center (MPC):

- Estrelas: permanecem fixas entre todas as imagens;
- Ruídos eletrônicos: aparecem de forma isolada e não mantêm trajetória coerente;
- Asteroides reais: movem-se em linha quase reta, apresentam trajetória constante e brilho estável nas quatro exposições.

Esses parâmetros garantem que o objeto detectado possua movimento físico real e não seja resultado de artefatos ópticos ou ruídos de detecção.

5. Registro das medições e envio ao MPC

Após a identificação visual e digital de um possível asteroide, o Astrometrica gera automaticamente um arquivo de relatório (.report) contendo os seguintes dados:

- Coordenadas equatoriais (RA/Dec) para cada posição observada;
- Tempo juliano (JD) da observação;
- Magnitude aparente do objeto;
- Código do observatório responsável pela captura das imagens.

Esse relatório é então submetido eletronicamente ao Minor Planet Center (MPC), vinculado ao Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, que realiza a análise e validação das observações. Caso o objeto seja confirmado como inédito, é atribuído um identificador provisório e o descobridor (ou equipe) é oficialmente reconhecido.

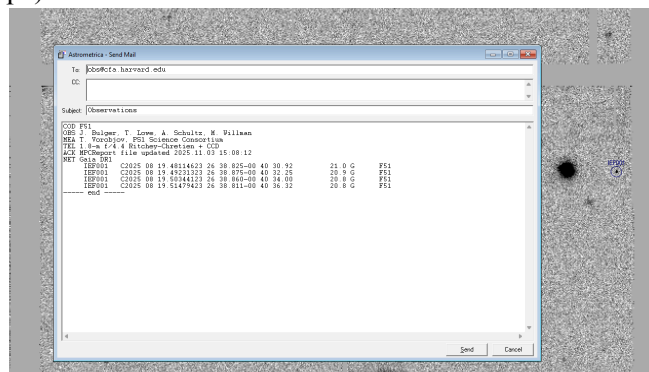


Figura 3 — Geração e envio do relatório de observação ao Minor Planet Center (MPC) via software Astrometrica - Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Durante as análises, foram detectados diversos objetos em movimento aparente, sendo alguns identificados como asteroides conhecidos e outros classificados como possíveis descobertas novas, em fase de validação.

Os resultados obtidos indicaram margens médias de erro inferiores a 0,5 segundos de arco — dentro do padrão aceito pelo MPC. O uso do Astrometrica mostrou-se eficaz para medições precisas e rápidas, mesmo em condições de ruído e variação de luminosidade.

Além dos ganhos técnicos, o projeto teve impacto direto na formação científica dos participantes, promovendo o aprendizado de conceitos de astronomia, programação e análise de dados. A integração entre o MCTI, NASA e IASC permitiu que os estudantes brasileiros participassem de uma rede global de pesquisa, contribuindo para a ciência aberta e colaborativa.

O projeto também reforçou a importância da popularização da astronomia, mostrando que o acesso a dados reais pode transformar o ensino em uma experiência científica concreta e motivadora.

CONCLUSÃO

A experiência com o programa Caça Asteroides MCTI/IASC demonstrou a viabilidade e relevância da ciência cidadã na formação de jovens cientistas. A prática de astrometria digital em dados reais permitiu compreender na prática os princípios da astronomia observacional, ampliando o engajamento e a curiosidade científica.

O projeto consolidou um modelo de ensino que une tecnologia, pesquisa e educação, e reforçou o papel do Brasil em iniciativas internacionais de ciência aberta. Como continuidade, pretende-se ampliar a atuação da equipe com o desenvolvimento de modelos automatizados de detecção de movimento orbital, baseados em inteligência artificial.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Programa Caça Asteroides MCTI/IASC. Brasília, 2024. Disponível em: <https://cacaasteroidesmcti.com.br>.

INTERNATIONAL ASTRONOMICAL SEARCH COLLABORATION (IASC). Citizen Science Program Overview. 2023. Disponível em: <http://iasc.cosmossearch.org>.

NASA. Near-Earth Object Program. NASA Planetary Defense Coordination Office, 2024.

RAAB, H. Astrometrica: Software for Astrometric Data Reduction. 2010. Disponível em: <http://www.astrometrica.at>.