

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

**SECRETARIA EXECUTIVA**

**Subsecretaria de Unidades Vinculadas e Organizações  
Sociais (SPEO)**

**Termo de Compromisso de Gestão**

**2022**

**Relatório de Acompanhamento Anual**

**1/Jan a 31/Dez 2022**

Unidade de Pesquisa:

Laboratório Nacional de Astrofísica

## Sumário

### 1. Realizações de destaque

Nesta seção são apresentadas as realizações de 2022 que merecem destaque. Este relatório apresenta as realizações principais e as relacionadas com as metas do Plano Diretor. Outras atividades do LNA podem ser visualizadas no periódico da instituição – LNA em Dia (<https://www.gov.br/lna/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/public/lna-em-dia>).

#### 1.1. Institucional

### Novo telescópio de 80 cm para o OPD

Em dezembro de 2021, o LNA encomendou um novo telescópio de 80 cm para o Observatório do Pico dos Dias (OPD), que será disponibilizado em breve para toda a comunidade de pesquisadores brasileiros.

A última vez que o LNA obteve um novo telescópio desse porte para o OPD foi em 1992, ou seja, há 30 anos, quando foi instalado o telescópio Ritchey-Chrétien (IAG) de 60 cm de diâmetro. O LNA atualmente disponibiliza no OPD três telescópios de médio porte para a comunidade científica brasileira. O telescópio principal Perkin-Elmer de 1,60 m de diâmetro e outros dois telescópios de 60 cm. O novo telescópio de 80 cm oferecerá quase o dobro da área coletora do espelho primário dos telescópios de 60 cm e um potencial de resolução angular melhor por conta do diâmetro maior do seu espelho primário. Além disso, o novo telescópio possui um sistema moderno de controle que permitirá o uso remoto e a automatização para execução mais eficiente de projetos científicos variados.



**Figura 1.** Imagem ilustrativa do novo telescópio adquirido pelo LNA, o AZ800 de 800 mm Ritchey-Chrétien AltAZ f/7 com foco Nasmyth.

O novo telescópio de 80 cm é o modelo AZ800 do fabricante austríaco Astro Systeme Áustria (ASA), possui óptica Ritchey-Chrétien em montagem alt-azimutal, razão focal f/7, com quatro portas para montagem dos instrumentos no foco Nasmyth. A Figura 1 mostra uma ilustração do modelo 3D desse telescópio.

O telescópio vem equipado com um sistema de controle de apontamento que permite movimentos rápidos de até 6° por segundo, com precisão para apontar o telescópio de 8 segundos de arco (para altitudes entre 20° e 85°). Uma vez centrado no alvo, o telescópio possui uma precisão de acompanhamento de 0,25 segundos de arco durante 5 minutos. Ele possui também um derrotador de campo, utilizado para manter a orientação da imagem (com o norte fixo) durante longas exposições.

O espelho primário é composto de sílica fundida (Quartzo JGS2), com baixo coeficiente de expansão térmica de  $0,55 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$ . A distância focal do conjunto óptico é de 5600 mm e o diâmetro do espelho primário é de 800 mm, oferecendo uma razão focal de f/7 e, portanto, uma escala de placa de 37 segundos de arco por milímetro, ou seja,  $\sim 0,4$  segundos de arco por pixel para um CCD com pixels de 10 microns. Todos os componentes ópticos oferecem uma qualidade superior a uma fração de 1/24 do comprimento de onda da luz visível.

O espelho primário é protegido por uma tampa que abre e fecha eletronicamente e poderá ser controlada remotamente.

A expectativa é que esse telescópio seja instalado no OPD em meados de 2023 e que ele possa ser comissionado em 2024. Inicialmente ele será oferecido com câmera direta e roda de filtros, mas futuros instrumentos serão estudados para uso com esse telescópio.

## **A segunda unidade de fibras ópticas chegou ao PFS**

O primeiro artigo do PFS Blog em 2022 é sobre o subsistema que foi entregue ao Telescópio Subaru há pouco tempo. Em outubro de 2021, a segunda unidade do cabo de fibras ópticas foi enviada para o Telescópio Subaru.

O sistema de cabo de fibras ópticas do PFS é um cabo com aproximadamente 55m de comprimento, conectando o instrumento Prime Focus (na parte superior do Telescópio Subaru) e o sistema dos espectrógrafos (instalados no 4º andar do edifício da cúpula). Quatro unidades de cabos compõem o subsistema, cada um dos quais se conectando a cada um dos quatro módulos espectrográficos individuais. Desde 2019, a segunda fase da montagem está em andamento no Laboratório Nacional de Astrofísica, no Brasil.



Figura ao lado: Duas últimas unidades de cabos em fase de integração no LNA

Em agosto de 2021, após aprovação na reunião de revisão para embarque do segundo cabo de fibras ópticas, o mesmo foi despachado, sendo entregue ao Telescópio Subaru em outubro. Foram

confirmadas que, após o envio, as fibras estão íntegras, ou seja, passando luz. Mais testes de desempenho óptico e a efetiva instalação no Telescópio serão os próximos passos.

No Laboratório Nacional de Astrofísica, a montagem dos últimos cabos está em andamento. Uma vez que a equipe estabeleceu o procedimento de produção a partir do trabalho no primeiro e segundo cabos, os dois cabos restantes estão sendo integrados em paralelo, de forma eficaz, com layout planejado dos cabos sobre as bancadas e adequado fluxo de trabalho de integração.

## **Astrônomos brasileiros confirmam 6 pares de aglomerados binários em nossa Galáxia**

Vários aglomerados abertos estelares (OC) na Via Láctea ocupam posições próximas no céu (coordenadas), possuem distâncias (paralaxes) similares e suas estrelas apresentam velocidades angulares no plano do céu (movimentos próprios) muito parecidas, sugerindo que esses objetos possam constituir sistemas em interação física. Nesse sentido, a caracterização de tais objetos com base em dados observacionais de alta precisão é um passo fundamental para uma compreensão adequada de seu estado físico e para investigar a formação de pares de aglomerados na Galáxia. Neste trabalho, empregamos os dados do Gaia EDR3 para investigar um conjunto de 16 Ocs distribuídos em 7 agregados estelares. Determinamos os parâmetros estruturais e aplicamos uma técnica de separação das estrelas do aglomerado em relação ao restante dos objetos na mesma direção (método de descontaminação) que nos permitiu obter listas inequívocas de estrelas membros.

Os OCs estudados abrangem distâncias do centro da nossa Galáxia entre  $7 \leq R_G(\text{kpc}) \leq 11$  e idades entre 10 milhões e 1 bilhão de anos ( $7,3 \leq \log t \leq 9,2$ ) aproximadamente. Nosso estudo confirmou quatro pares gravitacionalmente ligados (NGC 5617–Trumpler 22, Collinder 394–NGC 6716, Ruprecht 100–Ruprecht 101 e NGC 659–NGC 663, sendo este último um binário não evoluído dinamicamente. Dois outros pares estão interagindo, mas gravitacionalmente não estão ligados, King 16–Berkeley 4 e NGC 2383–NGC 2384, sendo este último um OC em dissolução. Por fim, um resultado muito importante é que quatro OCs (Dias 1, Pismis 19, Czernik 20 e NGC 1857) parecem não estar associados a nenhum agregado estelar.

Aparentemente, aglomerados dentro de pares ligados e evoluídos dinamicamente tendem a apresentar razões de meia-luz para raio de maré maiores do que aglomerados únicos localizados em RG semelhantes, sugerindo que interações mútuas de maré podem afetar seus parâmetros estruturais. Sistemas não ligados ou dinamicamente não evoluídos parecem apresentar assinaturas menos perceptíveis de forças de maré em sua estrutura. Além disso, o raio do núcleo parece mais importante correlacionado com o processo de relaxamento dinâmico interno dos clusters.

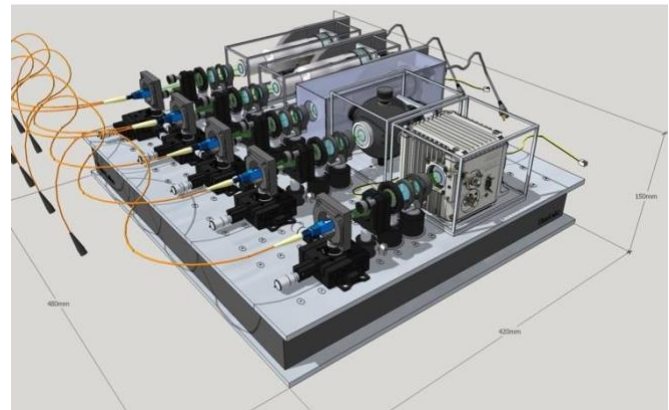
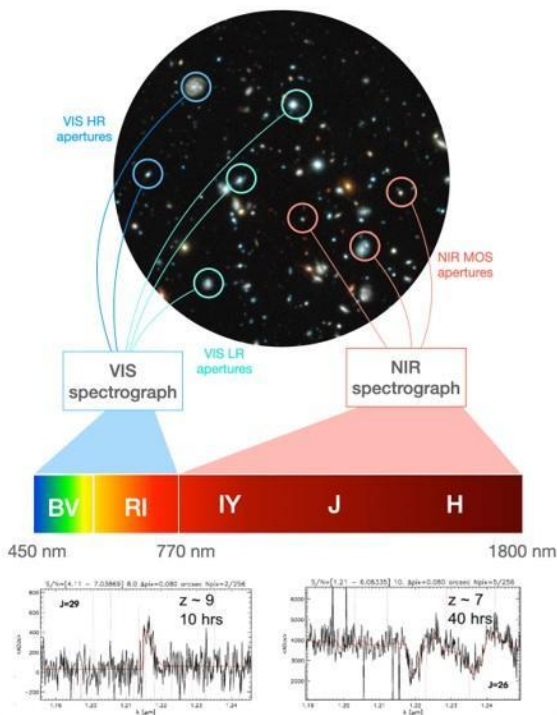
Artigo: Investigando candidatos a aglomerados abertos binários em nossa Galáxia com Gaia EDR3, Autores: M S Ângelo, J F C Santos, Jr, F F S Maia, W J B Corradi, MNRAS, 510, 5695–5724 (2022), <https://doi.org/10.1093/mnras/stab3807>

## MOSAIC e CUBES têm suas reuniões de Kick-off em fevereiro

Os espectrógrafos CUBES (VLT) e MOSAIC (ELT), nos quais o Brasil participa do desenvolvimento, foram aprovados pelo Conselho do ESO para irem para a fase B da construção. Ambas as equipes se reuniram virtualmente durante a semana de 7 a 11 de fevereiro. As reuniões anteriormente programadas para acontecerem presencialmente em Paris e na Itália foram retornadas ao modo virtual devido ao aumento da COVID19.

Nas reuniões da segunda quinzena de fevereiro foi apresentado para os interessados e para a equipe do projeto o estado atual dos projetos e foram discutidos os próximos passos dos projetos. Durante 2022 os projetos serão detalhados para que sejam avaliados no Project Design Review no fim da fase B. O CUBES está planejado para ser oferecido em 2027 e o MOSAIC como instrumento de segunda geração do ELT em 2030.

Veja mais sobre os instrumentos em [www.mosaic-elt.eu/index.php/instrument\\_e\\_cubes.inaf.it/](http://www.mosaic-elt.eu/index.php/instrument_e_cubes.inaf.it/)



Acima: Conceito da unidade de calibração do CUBES em desenvolvimento no LNA.

Ao lado: O modo de espectroscopia de múltiplos objetos vai permitir ao MOSAIC observar centenas de alvos simultaneamente em uma única exposição.

## Chamada para propostas Observatório Gemini – Semestre 2022B

Tempo disponível para a comunidade brasileira:

Gemini Norte	70 h
Gemini Sul	67 h

A Comissão de Alocação de Tempo alerta:

1. Propostas que não respeitarem o número limite de páginas ou que não respeitarem as Regras para Propostas da NTAC serão desconsideradas.
2. Não será permitido qualquer alteração na proposta depois da data limite para submissão.
3. As propostas devem ser redigidas de acordo com as regras de duplo anonimato para garantir que os revisores não possam identificar os autores das mesmas. Mais informações podem ser obtidas na página: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/rede-mcti/lna/composicao/coast/obs/gemini/informacoes/DARP>
4. Nesse semestre, dois anexos deverão ser carregados ao PIT. Um contendo a justificativa científica, desenho experimental e justificativa técnica. Outro, com a informação da equipe, tempo solicitado anteriormente e publicações prévias com dados do Gemini.

Destaques Gerais:

- Gemini anuncia a chamada para envio de propostas, semestre 2022B. Contudo, mudanças não previstas podem acontecer e impactar os instrumentos e o tempo de observação devido à pandemia de COVID- 19.
- Em 2022B Gemini Norte e Sul aceitarão propostas no modo de visitante prioritário. Note, porém, que as condições podem mudar dependendo da evolução da pandemia de COVID-19. O modo clássico não será oferecido em 2022B.
- Os instrumentos visitantes **Alopeke, IGRINS, MAROON-X, Zorro e GRACES** estarão disponíveis em 2022B, sempre sujeitos à demanda.
- Está previsto o fechamento do Gemini Norte e Sul para aluminização dos espelhos primários. Gemini Norte fechará entre agosto 29 e setembro 21 de 2022 enquanto no Gemini Sul o fará entre o 1ro e o 24 de agosto desse mesmo ano. As datas são provisórias e dependerá da situação da pandemia. Leve em consideração essa informação na hora de solicitar tempo de observação. Confira se seus alvos têm datas ou vínculos específicos de observação.

Confira a seguir os instrumentos disponíveis para 2022B.

## **Gemini Norte:**

Os alvos devem estar limitados às coordenadas  $18 \text{ h} < \text{AR} < 13.5 \text{ h}$  e  $-37^\circ < \text{dec} < +90^\circ$ . Restrições adicionais podem ser aplicadas a instrumentos específicos. Favor conferir caso a caso na página do Gemini em <https://www.gemini.edu/>

**GMOS-N** (0.36-1.03 micrômetros – imageador e espectrógrafo): disponível todo o semestre. A rede de R600 está disponível somente para programas clássicos.

**GNIRS** (1 - 5 micrômetros; espectrômetro no infravermelho): A câmera curta no vermelho (short red câmera) não estará disponível para 2022B. Imageamento YJHK está disponível através da câmera de aquisição. Dois novos IFUs serão comissionados em julho/agosto de 2022 e poderão ser oferecidos em 2022B no modo Fast-Turnaround.

**NIFS** (0.95 - 2.4 micrômetros; espectrômetro de campo integral no infravermelho): disponível todo o semestre para projetos com ou sem óptica adaptativa (AO). Este instrumento compartilha o mesmo porto com NIRI e Maroon-X, de modo que será oferecido em dois ou três blocos com duração individual de 1 mês. Se os IFUs do GNIRS são comissionados com sucesso, 2022B será o último semestre B em que NIFS será oferecido.

**NIRI** (1 - 5 micrômetros; imageador infravermelho): disponível todo o semestre. A exemplo de semestres anteriores, o modo espectroscópico não está sendo oferecido. NIRI compartilha o mesmo porto com NIRI e Maroon-X, de modo que será oferecido em dois ou três blocos com duração individual de 1 mês.

**Instrumentos Visitantes no GN:** oferecidos em 2022B (sujeito à demanda), somente em modo fila:

**GRACES:** espectrógrafo óptico echelle (0.4 a 1.0 micrômetros) de alta resolução (R~67500). Os blocos de observação desse instrumento são determinados em conjunto com o CFHT, onde o instrumento está instalado. 2022B pode ser o último semestre B no qual GRACES será oferecido já que o acordo com o CHFT finaliza em 2023A.

**ALOPEKE:** câmera ultrarrápida que fornece imagens no limite de difração, nova geração da camera DSSI.

**MAROON-X:** (espectrógrafo óptico de alta resolução, R~80.000) estará disponível para ciência (sujeito a demanda) no Gemini Norte em 2022B.

## **Gemini Sul**

Os alvos devem estar limitados às coordenadas  $16 \text{ h} < \text{AR} < 12 \text{ h}$  e  $-90^\circ < \text{dec} < +28^\circ$ . Restrições adicionais podem ser aplicadas a instrumentos específicos. Favor conferir caso a caso.

**GMOS-S** (0.36-1.03 micrômetros – imageador e espectrômetro): disponível todo o semestre. A rede R600 não estará disponível em 2022B.

**FLAMINGOS-2** (0.9-2.4 micrômetros – Imageador e espectrógrafo no infravermelho próximo). É oferecido como instrumento regular nos modos de imagem, fenda longa e MOS (novo).

**GSAOI** (0.9-2.4 micrômetros - Imageador de óptica adaptativa no IV próximo) + **Sistema de Óptica Adaptativa GeMS**: Espera-se que entre dois a três blocos de observação com 7 noites cada sejam alocados em 2022B. O número final de blocos alocados dependerá da demanda. Existem limitações importantes para as estrelas de guiagem. Os proponentes devem verificar a disponibilidade de uma constelação de estrelas de guiagem através do Observing Tool antes de submeter uma proposta. Observações em IQ85 são possíveis para programas que pretendem obter imagens com FWHM ~ 0,2", diferente das imagens com FWHM < 0,1" obtidas com IQ70 ou IQ20 (ver Performance & Limiting magnitude). Observações sob condições não-fotométricas e extinção uniforme de 0.1 mag são também possíveis com condições muito boas de qualidade de imagem (IQ70 ou IQ20).

**Instrumentos Visitantes no GS**: oferecidos em 2022B (sujeito à demanda), somente em modo fila:

**Zorro**: imageador óptico de dois canais que fornece imagens simultâneas em dois filtros no limite de difração, com um campo de 2,8 segundos de arco;

**IGRINS** (Immersion Grating Infrared Spectrometer): espectrógrafo echelle de alta resolução (R~45.000) no infravermelho próximo (1.45-2.5 micrômetros)

### **Troca de tempo com o Telescópio Subaru**

A troca de tempo entre Gemini e Subaru continuará em 2022B. A expectativa é de disponibilizar aos usuários do Gemini até 5 noites no Subaru. As propostas dentro do esquema de troca de tempo devem ser submetidas através do PIT 2022B do Gemini durante a chamada regular. Um resumo da instrumentação disponível é detalhado a continuação. Aconselhamos aos PIs consultar também a chamada de propostas específica desse telescópio.

Instrumentos oferecidos no Subaru em 2022B:

- **AO188** (Sistema de óptica adaptativa de 188 elementos do Subaru). Disponível unicamente no modo *Natural Guide Star*. O modo LGS-AO não será oferecido.
- **FOCAS** (*optical camera and spectrograph*).
- **HDS** (*optical high dispersion spectrometer*).
- **Hyper Suprime-Cam** (*HSC - very wide field optical to far-red imager*). Disponível entre o final de abril e o final do semestre (junho ou julho, a depender da data do fechamento do Subaru por manutenção programada).
- **IRCS** (*infrared camera and spectrometer, with Adaptive Optics capability*). O modo polarimétrico está sendo oferecido em risco-compartilhado. PIs devem confirmar antes de submeter a proposta se os filtros que pretendem utilizar estarão disponíveis no telescópio.



## **Astrônomos confirmam o segundo asteroide terrestre troiano após uma década de buscas**

Uma equipe internacional de astrônomos liderada pelo pesquisador Toni Santana-Ros da Universidade de Alicante e Instituto de Ciências do Cosmos da Universidade de Barcelona confirmou a existência do segundo asteroide terrestre conhecido, 2020 XL5, depois de uma década de busca por tal objeto. Eles publicaram seus resultados dia 1º de fevereiro no periódico científico Nature Communications, que é publicado pela Nature desde 2010.

Todo objeto celeste que percorre nosso Sistema Solar sente a influência gravitacional de todos os outros corpos maciços que o compõem, incluindo o Sol e os planetas. Se considerarmos apenas o sistema Terra-Sol, as leis da gravidade de Newton nos dizem que existem cinco pontos onde todas as forças que atuam sobre um objeto localizado naquele ponto se anulam umas às outras.

Essas regiões são conhecidas como pontos Lagrangianos, e são áreas de grande estabilidade. Os asteroides terrestres troianos são pequenos corpos orbitando ao redor dos pontos L4 ou L5 Lagrangianos do sistema Sol-Terra.

Esta publicação confirma que 2020 XL5 é o segundo asteroide terrestre troiano conhecido que acompanha o planeta Júpiter há milhares de anos. Ele foi batizado em referência a personagens da clássica história da Guerra de Tróia, da mitologia grega.



**Crédito:** CTIO/NOIRLab/NSF/AURA/J. da Silva/Spaceengine

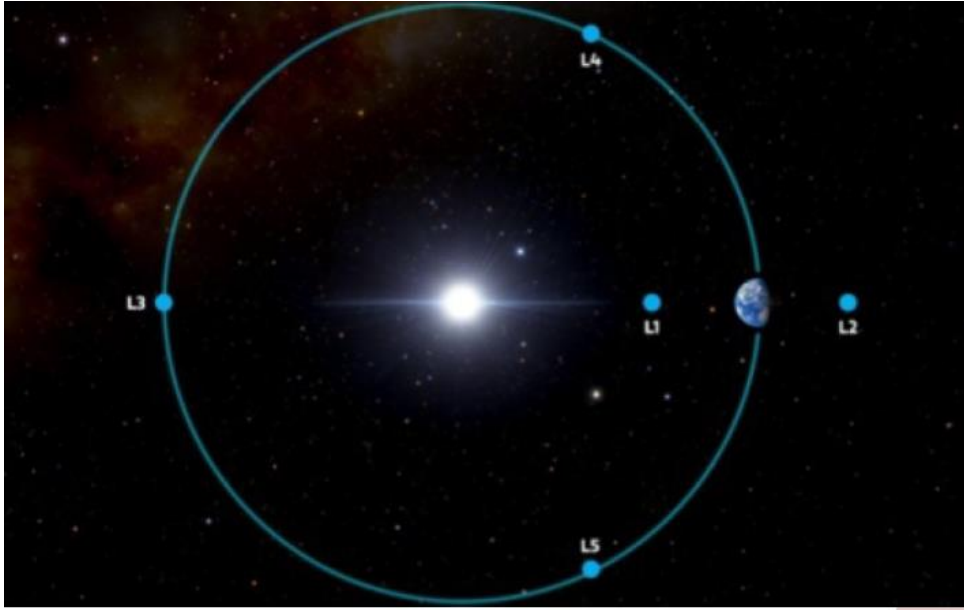


Figura 2: Fig.2.Pontos Lagrangianos do Sistema Sol-Terra. Órbita terrestre de asteroides troianos ao redor da L4 e L5  
Credito: CTIO/NOIRLab/NSF/AURA/J. da Silva.

Os resultados sugerem que ele permanecerá como troiano por pelo menos 4000 anos, definindo-o como transitório. Além disso, os pesquisadores fornecem uma estimativa do tamanho do bojo do objeto (~1 km), que é maior do que o asteroide terrestre troiano anteriormente conhecido como 2010 TK7 e fazem um estudo do esforço requerido por um foguete para alcançar o objeto a partir da Terra.

Embora os asteroides troianos sejam conhecidos há décadas em outros planetas como Vênus, Marte, Júpiter, Urano e Netuno, só em 2011 que o primeiro e até então único asteroide troiano terrestre foi encontrado. Os astrônomos definiram numerosas estratégias de observação tentando detectar novos troianos terrestres. "Houve muitas tentativas anteriores de encontrar ETs (do inglês: Earth Trojans que significa troianos terrestres), incluindo pesquisas in-situ, como a busca dentro da região L4 feita pela nave espacial NASA OSIRIS-REx, ou a busca dentro da região L5 feita pela missão JAXA Hayabusa- 2", diz Toni Santana-Ros, autor correspondente da publicação, "mas todos os esforços dedicados até agora não conseguiram descobrir nenhum novo membro desta população".

A razão por trás desta baixa taxa de sucesso na descoberta pode ser explicada pela geometria de um objeto orbitando a Terra-Sol, nos pontos L4 ou L5, como visto do nosso planeta. Esses objetos são frequentemente observáveis muito próximos ao Sol. A janela de tempo de observação entre o asteroide que se eleva acima do horizonte e o nascer do Sol é, portanto, muito pequena. Esse fato forçou os astrônomos a apontar seus telescópios muito baixos no céu, onde as condições de visibilidade são as piores e com a desvantagem extra da iminente luz solar saturando a luz de fundo das imagens em apenas alguns minutos na observação.

Um dos membros desta equipe e co-autor desta publicação é o astrônomo Alvaro Alvarez-Candal, pesquisador do Observatório Nacional (ON/MCTI) e relata que "somente telescópios da classe de

4 metros poderiam observar sob essas condições, e por isto submeti um projeto solicitando tempo brasileiro no Telescópio SOAR de 4,1 metros. Localizado nos Andes Chilenos, mais precisamente, no Cerro Pachón, o Telescópio SOAR é um consórcio internacional ao qual o Brasil é membro majoritário através do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), e o Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA/MCTI) é o responsável por gerenciar as operações da parte brasileira deste telescópio.

O astrônomo brasileiro Luciano Fraga, pesquisador do Laboratório Nacional de Astrofísica e gerente de operações brasileiras do Telescópio SOAR, também colaborador do grupo nessa descoberta, comenta: "Eu mesmo comandi as observações do tempo brasileiro dedicado às observações deste projeto. Dentre as mais de 400 noites de observações que eu já conduzi no SOAR, estas foram, de longe, as mais desafiadoras que já enfrentei. As observações foram realizadas durante o crepúsculo matutino, pouco antes do nascer do Sol, e o telescópio estava apontando um pouco acima do horizonte, muito próximo do limite de elevação do telescópio".

A descoberta dos asteroides de troianos terrestres é muito significativa porque eles podem manter um registro imaculado nas condições iniciais da formação do Sistema Solar, uma vez que os troianos primitivos podem ter estado co-orbitando os planetas durante sua formação. Além disso, eles acrescentam restrições à evolução dinâmica do Sistema Solar. Finalmente, os troianos da Terra são candidatos ideais para potenciais missões espaciais no futuro. Como o ponto L4 compartilha a mesma órbita da Terra, é necessária uma baixa mudança de velocidade para ser alcançada.

Isto implica que uma nave espacial exigiria um orçamento de energia muito baixo para permanecer em sua órbita compartilhada com a Terra, mantendo uma distância fixa até ela. "Os troianos da Terra podem se tornar as bases ideais para uma exploração avançada do Sistema Solar, ou podem até se tornar uma fonte de recursos", menciona Santana-Ros.

A descoberta de mais asteroides troianos da Terra aumentará nosso conhecimento da dinâmica desses objetos esquivos e compreenderá melhor a mecânica que permite sua qualidade transitória

Mais informações:

Link para o artigo: <https://doi.org/10.1038/s41467-022-27988-4>

Vídeo do SOAR:

[https://noirlab.edu/public/videos/SOAR\\_drone\\_juan-pablo-burgos/](https://noirlab.edu/public/videos/SOAR_drone_juan-pablo-burgos/)

## **Balanco de Operações do Telescópio SOAR - Semestre 2021B**

No semestre 2022A, referente ao período de 01/08/2021 a 31/01/2022, a Comissão Brasileira de Programas do SOAR (CBP/SOAR) aprovou 14 projetos regulares. Inicialmente, foram distribuídas 400 horas entre os projetos selecionados, além de 30 horas para programas que solicitaram Tempo de Diretor. Ao todo, foram disponibilizadas 430 horas, equivalente a 49 noites, ao Brasil em 2021B.

Na tabela 1 é possível ver a distribuição de horas para cada mês do semestre onde o número total de horas observadas, perdidas devido ao mau tempo, por falhas instrumentais e o total de horas disponíveis estão representadas nas colunas 2, 3, 4 e 5 respectivamente.

Tabela 1: Balanço da utilização das horas disponíveis por mês em 2021B no Telescópio SOAR.

Mês	Observadas	Mau Tempo	Falhas	Disponíveis
Agosto	70,09	12,00	0,00	82,09
Setembro	67,46	7,00	11,81	86,27
Outubro	53,10	9,00	5,50	67,33
Novembro	50,75	0,00	0,50	51,25
Dezembro	37,29	14,18	2,50	54,07
Janeiro	54,82	0,50	0,00	56,07
<b>Total</b>	<b>333,51</b>	<b>42,68</b>	<b>20,31</b>	<b>397,08</b>

Os resultados apresentados na tabela acima podem ser visualizados a partir da figura 1. Os meses de agosto e dezembro foram os mais afetados pelas condições climáticas. Em dezembro tivemos uma perda de 26% do tempo disponível para observação devido ao mau tempo. Os demais meses apresentaram melhores condições de observação e conseqüentemente um melhor aproveitamento do tempo disponível, com perdas inferiores a 2%.

Outro ponto a ser considerado é o número de horas perdidas devido a falhas instrumentais. Nesse quesito, o mês de setembro foi afetado, resultando numa perda de aproximadamente 14% do tempo do telescópio.

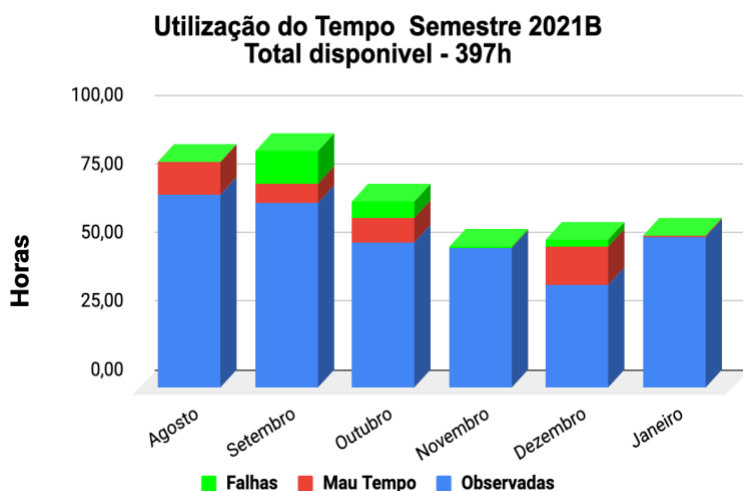


Figura 1: Distribuição de tempo efetivamente utilizado para observação (em azul) e o tempo perdido devido às falhas instrumentais (em verde) e às más condições climáticas (em vermelho).

Embora o semestre 2022A tenha sido afetado pelas condições climáticas e por falhas instrumentais, em geral houve um bom aproveitamento do tempo de telescópio, onde 84% do tempo disponível para observação foi utilizado de forma eficiente para obtenção de dados de ciência, como mostra a figura 2.

## Utilização do Tempo - Semestre 2021B



Figura 2: Comparação entre o tempo efetivamente utilizado para observação (em azul), tempo perdido devido à falhas instrumentais (em vermelho) e más condições climáticas (em laranja).

A figura 3 compara as horas alocadas e executadas para os diferentes projetos aprovados em 2022B. No eixo horizontal encontra-se o ID do projeto e no eixo vertical o número de horas. Podemos perceber que dos 14 projetos aprovados neste semestre 8 foram executados acima de 90% dos quais 5 foram concluídos em sua totalidade.

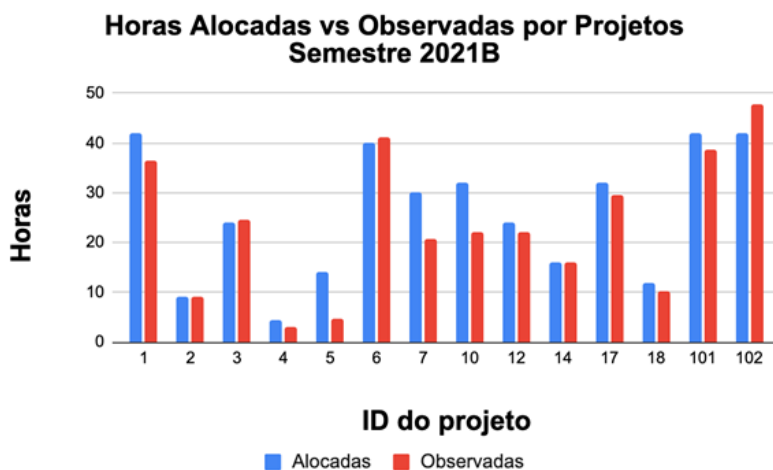


Figura 3: Tempo concedido (barra azul) e observado (barra vermelha) para os diferentes projetos aprovados 2021B no Telescópio SOAR. Cada programa é identificado de acordo com a sequência SO2021A-0XX, onde XX corresponde ao número apresentado no eixo horizontal.

## SPARC4: Primeira luz

No "LNA em dia" n. 10 (dezembro de 2009), foi apresentada uma proposta de um instrumento para o Observatório do Pico do Dias (OPD) que pudesse adquirir imagens simultaneamente em várias bandas e que tivesse capacidade polarimétrica. Em 04 de novembro de 2022, ocorreu a primeira

luz do instrumento SPARC4 (Simultaneous Polarimeter And Rapid Camera in 4 bands) no telescópio de 1,6 m do OPD, que concretiza essa proposta.

Nessa noite, o instrumento foi instalado no telescópio (Figura 1) e foi possível obter imagens no modo fotométrico das quatro câmeras. O instrumento ainda não teve a óptica ajustada com imagens do céu, mas ainda assim apresenta imagens de boa qualidade óptica estando as quatro câmeras muito próximas do parfocuss. A Figura 2 mostra quatro imagens cruas de um campo relativamente rico em estrelas. A Figura 3 mostra o perfil radial de uma estrela em uma imagem na banda z do SDSS. A largura a meia altura (FWHM) do perfil é 5.9 pixels, que corresponde a 2 arcsec. Não existe uma estimativa independente do seeing no momento da observação, de modo que não podemos fazer uma comparação entre a largura do perfil e o seeing.

A missão de comissionamento da SPARC4 estende-se até 15 de novembro de 2022. Se as condições climáticas permitirem, vamos realizar a otimização da óptica e realizar testes com os elementos polarimétricos no feixe. Em breve, será feita uma nova comunicação com mais detalhes.

A primeira luz da SPARC4 não teria ocorrido sem o esforço e dedicação de muitas pessoas. É importante também destacar o apoio institucional do LNA ao projeto desta sua concepção.

Esse projeto é o resultado de uma colaboração entre o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA) entre outras instituições de pesquisa no Brasil. As seguintes instituições contribuíram para o financiamento desse projeto: Finep (0/1/16/0076/00), MCTI, AEB, Fapesp (2010/01584-8), Fapemig (APQ-00193-15 e APQ-02423-21), CNPq (420812/2018-0), INCT-Astrofísica.



Figura 1 - SPARC4 montada no telescópio 1,6 m do OPD. Foto tirada em 04 de novembro de 2022 logo após a primeira montagem do instrumento no telescópio.

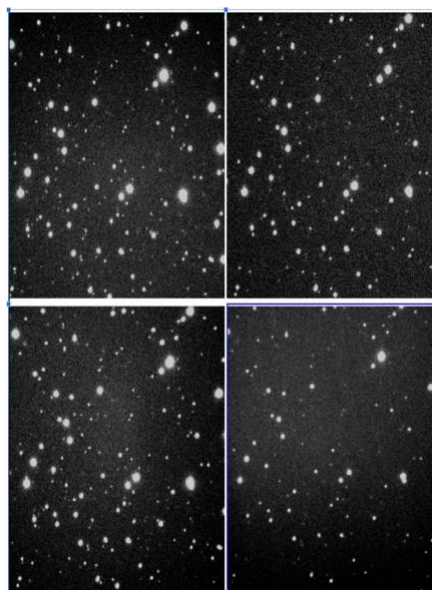


Figura 2 - Imagens de um campo estelar obtidas simultaneamente com a SPARC4. As imagens correspondem às bandas g, r, i e z do sistema SDSS.



## Comissionamento de Engenharia do STELES

O espectrógrafo STELES recebeu a última atualização antes do início do programa de comissionamento. Os componentes que sofreram as maiores modificações foram: a fore-optics, o sistema de automação e controle e o mecanismo das fendas.

A parte da fore-optics (Figura 1) que fica instalada na ISB do telescópio foi refeita para sanar problemas estruturais e ampliar o campo de visão do instrumento. Além de acomodar um feixe de luz mais largo (30 arcsec), o dispositivo é 30% mais leve e conta com um obturador automatizado. A introdução desse mecanismo simplificará os procedimentos operacionais que antecedem o uso do instrumento e facilitará o processo de instalação e alinhamento.

O sistema de automação e controle (Figura 2) também sofreu grandes modificações. Dezesesseis (16) dispositivos eletromecânicos – entre motores e sensores de posição – foram substituídos por apenas quatro motores controlados por dois microprocessadores.



Figura 1 – Fore-optics pronta para instalação



Figura 2 - Parte do sistema de automação e controle

O componente que deve produzir maior impacto no desempenho do STELES é o novo mecanismo das fendas (Figura 3).

Este aparato é inovador. Em lugar das tradicionais lâminas metálicas móveis, o STELES possui um conjunto de fendas fixas escavadas, quimicamente, numa pastilha de silício. Essa abordagem resultou em um dispositivo com peso e dimensões reduzidas e de fácil manutenção.

O processo de fabricação foi desenvolvido pelo Centro de Tecnologia da Informação (CTI) Renato Archer em colaboração com o LNA e utiliza a mesma tecnologia empregada na fabricação de microprocessadores. Na superfície da pastilha de silício cristalino é distribuída uma fina camada de polímero fotossensível sobre a qual é impressa a imagem contendo o formato e a distribuição das fendas. Em seguida a pastilha é submetida ao primeiro tratamento químico para remover a película apenas nas regiões designadas para a abertura das fendas. Nessas regiões, a superfície do silício fica exposta e sujeita à ação do segundo tratamento químico que o corrói abrindo as fendas desejadas. Após o processo de limpeza e secagem são depositadas uma camada de 10 nanômetros de cromo e outra de 200 nanômetros de alumínio. Esse complemento torna a pastilha completamente opaca a comprimentos de onda entre 200 nm e 2  $\mu$ m, exceto, por suposto, na região corroída.

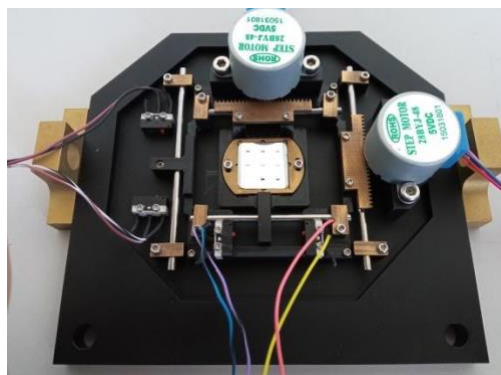


Figura 3.

A lâmina de fendas do STELES contém nove aberturas, sendo oito delas destinadas às diversas configurações operacionais do instrumento e uma dedicada ao controle do seu desempenho e alinhamento. As fendas possuem altura de 1,36 mm e largura que varia de 102 a 510  $\mu$ m. A fenda especial é um quadrado com aresta de 50  $\mu$ m.

Essa é a configuração final do STELES. Com ela atravessaremos o período de instalação e comissionamento que aguardamos ser bem sucedido.

## **Pedra fundamental da nova infraestrutura multiusuária é assentada**

No dia 8 de julho de 2022, foi realizada a cerimônia de assentamento da pedra fundamental da nova infraestrutura multiusuária para pesquisa e desenvolvimento tecnológico do Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA). O assentamento da pedra marca o início da expansão para a nova sede do LNA, que será construída no Parque Científico e Tecnológico de Itajubá (PCTI).

A cerimônia foi precedida por um evento realizado no Teatro Municipal, a poucos metros do local da nova sede. Estiveram presentes o Ministro de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), Paulo César Alvim; o Presidente da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), General Waldemar Barroso Magno Neto; o Secretário Executivo do MCTI, Sérgio Freitas; o Diretor do Laboratório Nacional de Astrofísica, Dr. Wagner José Corradi Barbosa; o Prefeito de Itajubá, Christian Gonçalves; entre outras autoridades do município, estado e país.



O ministro do MCTI disse que a contribuição não é apenas investimento em estruturas, mas uma capacidade laboratorial em um parque tecnológico que é referência nacional e internacional em astrofísica, especialmente na área de instrumentação astronômica. Segundo ele, a competência técnica e científica do instituto permite que ele esteja hoje envolvido na construção dos maiores telescópios do mundo, e este é o início de um compromisso muito maior com o LNA/MCTI em parceria com as demais unidades de pesquisa vinculadas ao ministério.

O presidente da FINEP/MCTI destacou o apoio da instituição às novas instalações, aprovado pelo CT Infra e o conselho de governança do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), que prevê o aporte de R\$ 20 milhões para implantação de toda infraestrutura no parque tecnológico de Itajubá.

O Diretor do LNA agradeceu à Prefeitura de Itajubá pela cessão do terreno onde se dará a construção e ao MCTI pelo apoio na concessão dos recursos para o início das obras, bem como aos demais parceiros do LNA, que contribuem de forma incondicional para que o projeto se consolide. Por fim, destacou que essa nova infraestrutura, junto com os novos telescópios e equipamentos sob responsabilidade do LNA, permitirá mudar a percepção e entendimento de que é a ciência que lidera a construção de um futuro melhor para toda a nação.

Na nova sede, o LNA também continuará prestando serviços à comunidade, o que inclui projetos educacionais de astrofísica com a instalação de um telescópio para observação didática das crianças.



Figura 1 - Cerimônia realizada no Teatro Municipal de Itajubá que antecedeu o assentamento da pedra.



Figura 2 - Momento do descerramento da placa afixada na pedra fundamental.

Da direita para a esquerda: Secretário de Empreendedorismo e Inovação do MCTI, Jose Gustavo Gontijo; Secretario Executivo do MCTI, Sergio Freitas; o vice-prefeito de Itajubá, Nilo Baracho; o prefeito municipal, Christian Gonçalves; o Ministro de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), Paulo Cesar Alvim; o Diretor do Laboratório Nacional de Astrofísica, Wagner José Corradi Barbosa; o Reitor da Unifei, Edson Bortoni e o Presidente da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), General Waldemar Barroso Magno Neto.

## **Descoberta de 30 exocometas em um sistema planetário jovem**

O Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA/MCTI), representado pelo pesquisador Dr. Eder Martioli, participou de importante pesquisa científica em que foi descoberto um grande número de exocometas no sistema planetário da estrela  $\beta$  Pictoris. Essa descoberta forneceu importantes evidências que apontam para um processo de formação planetária em  $\beta$  Pictoris análogo ao que ocorre no Sistema Solar.

Essa pesquisa publicada pela Scientific Reports (Springer Nature) apresenta a detecção de 30 exocometas no sistema planetário jovem de  $\beta$  Pictoris, ou seja, em órbita de uma estrela diferente do Sol. Esses cometas foram descobertos por meio de observações obtidas com o observatório espacial TESS da NASA.

O trabalho foi realizado por uma equipe liderada pelo Dr. Alain Lecavelier des Etangs do Institut d'astrophysique de Paris (CNRS, Sorbonne Université) na França, incluindo uma estudante da École Nationale Supérieure des Mines de Paris, pesquisadores do Institut d'astrophysique de Paris (IAP-CNRS, Sorbonne Université), do Observatório de Haute Provence, do Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA/MCTI) no Brasil, do Laboratoire d'études Espaciales et d'instrumentation en

Astrophysique (Observatoire de Paris-CNRS, PSL, Sorbonne Université, Université Paris Cité), do Observatório de Leiden, na Holanda, e do Institut de Planétologie et d'astrophysique de Grenoble (CNRS, UGA).



Impressão artística de exocometas orbitando a estrela

© ESO/L. Calçada

A análise dessas observações obtidas pelo satélite TESS permitiu determinar o tamanho dos núcleos desses 30 cometas, que têm entre 3 e 14 quilômetros de diâmetro. Além disso, o grande número de detecções permitiu determinar a distribuição de tamanho desses objetos celestes, ou seja, quantos cometas pequenos existem em relação ao número de cometas grandes. Esta é a primeira vez que a distribuição de tamanho de pequenos corpos é medida em um sistema extrassolar. Em outras palavras, é apenas o segundo sistema planetário depois do Sistema Solar para o qual temos informações sobre a distribuição de tamanho de seus objetos constituintes. O conhecimento da distribuição de tamanho de cometas e asteroides é importante, pois essa distribuição é resultado direto de processos que ocorreram durante a formação planetária. Por esse motivo, muito trabalho já foi realizado para medir essa distribuição com precisão no Sistema Solar. Hoje, pela primeira vez, conhecemos essa medida para um outro sistema planetário.

No artigo publicado pela Scientific Reports (Springer Nature), mostrou-se que o tamanho dos núcleos exocometários no sistema planetário  $\beta$  Pictoris é surpreendentemente semelhante ao observado nos cometas do Sistema Solar. A distribuição observada corresponde precisamente à distribuição esperada no caso de uma população de objetos resultante de um processo de colisões e fragmentações. Esse novo resultado mostra a importância das colisões nos processos que determinam o tamanho dos objetos. Sabe-se que a queda de cometas na Terra é provavelmente responsável pela origem da água em nosso planeta. Portanto, a semelhança entre o histórico de formação dos cometas no sistema planetário de  $\beta$  Pictoris e no Sistema Solar pode representar implicações importantes para a existência de água em planetas de outros sistemas planetários no Universo. Isso mostra a importância das interações entre planetas e pequenos corpos como

asteroides ou cometas, pois determinam a forma dos sistemas planetários e a história de formação dos objetos que os compõem.

Para mais informações, acessem os links abaixo para o comunicado de imprensa do Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), na França:

<https://www.cnrs.fr/en/discovery-30-exocomets-young-planetary-system>

## Descoberto um novo exoplaneta mini-Netuno com implicações importantes para modelos de foto-evaporação

Em pesquisa liderada pelo pesquisador Dr. Eder Martoli do Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA/MCTI), publicada na revista *Astronomy & Astrophysics* 660, A86, foi detectado um novo exoplaneta com três vezes o tamanho da Terra em órbita de 19 dias em torno da estrela anã vermelha TOI-1759. A descoberta deste novo planeta gasoso semelhante a um mini-Netuno tem implicações importantes para testar modelos de formação planetária que envolvem o processo de foto-evaporação.

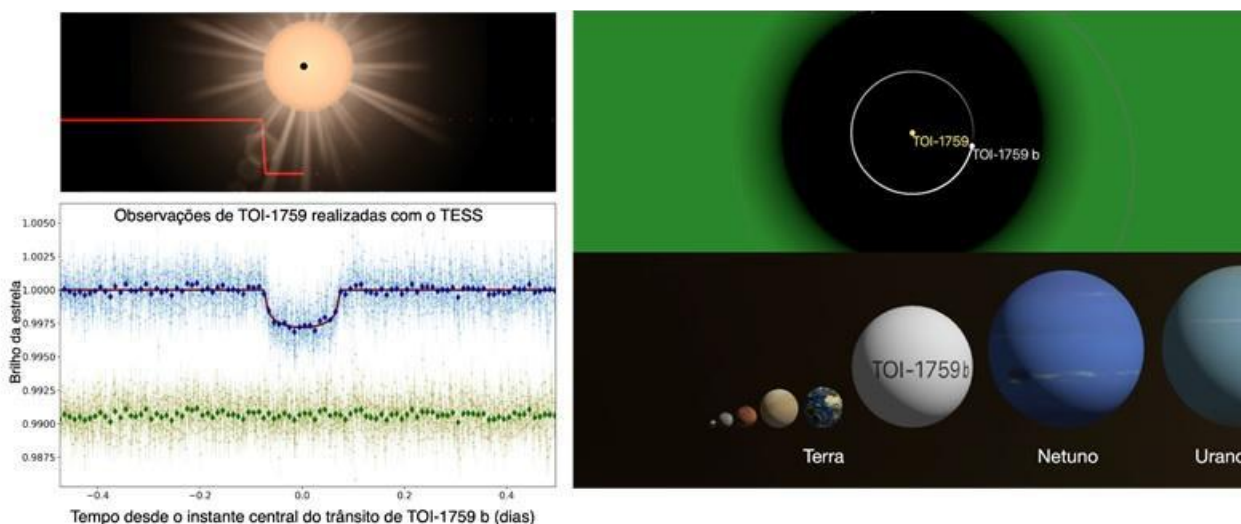


Figura 1: Ilustrações do novo exoplaneta TOI-1759 b. O quadro superior à esquerda mostra uma ilustração artística representando o trânsito do exoplaneta sobre o disco estelar e o quadro abaixo mostra os dados do trânsito de TOI-1759 b observados pelo telescópio TESS da NASA. O quadro superior à direita mostra a órbita de TOI-1759 b e o quadro abaixo mostra o tamanho de TOI-1759 b em comparação com os planetas do Sistema Solar.

O planeta TOI-1759 b foi descoberto com dados do telescópio espacial TESS da NASA e com observações do espectro-polarímetro de alta resolução SPIRou instalado no telescópio Canadá-França-Havaí (CFHT), no Havaí. As observações do TESS permitiram identificar três trânsitos e obter uma estimativa para o tamanho desse exoplaneta, enquanto as observações do SPIRou permitiram medir o efeito gravitacional que o planeta causa na estrela e com isso medir a massa



do planeta. Esses dados ainda forneceram informações importantes sobre o campo magnético da estrela hospedeira e de seu período de rotação. TOI-1759 é uma estrela anã vermelha com aproximadamente 60% do tamanho do nosso Sol, com uma rotação de aproximadamente 36 dias e uma temperatura de 3700 graus Celsius.

O planeta TOI-1759 b tem três vezes o tamanho da Terra, sendo um pouco menor do que o planeta Netuno e, portanto, pertence a uma classe de planetas conhecida como mini-Netuno. Ao medir a massa desse planeta, estimou-se que ele possui cerca de sete vezes a quantidade de massa do planeta Terra, resultando em uma densidade de 1,3 quilos por litro, muito próxima da densidade da água e muito inferior à densidade da Terra, que é de 5,51 quilos por litro. Portanto, com densidade tão baixa, conclui-se que o planeta TOI-1759 b é formado predominantemente por gás e não por rochas.

Este planeta encontra-se em uma órbita de 19 dias e a uma distância da estrela equivalente a 12% da distância da Terra ao Sol. A essa distância, o planeta tem uma temperatura esperada de 160 graus Celsius, portanto acima do ponto de ebulição da água. Sob essas condições de temperatura e adicionado ao fato de que a estrela possui uma atividade magnética significativa, estima-se que o planeta TOI-1759 b ainda esteja passando por um processo de fotoevaporação, ou seja, evaporação causada pelo aquecimento devido à radiação recebida da estrela. Acredita-se que este processo seja um componente importante nos processos de formação planetária em geral. Portanto, este planeta recém-descoberto provavelmente fornecerá informações importantes sobre o processo de fotoevaporação planetária. Este fato coloca TOI-1759 b em uma lista de alvos prioritários para observações futuras que identifiquem sinais atmosféricos que ajudem a quantificar a composição química e propriedades físicas da atmosfera desse exoplaneta.

Essa pesquisa foi realizada por um consórcio internacional onde o Dr. Eder Martioli do LNA liderou enquanto realizava um pós-doutorado no Institut d'astrophysique de Paris (IAP), na França. O trabalho teve colaboração de pesquisadores de várias partes do mundo, incluindo equipes ligadas ao projeto SPIRou Legacy Survey (SLS), liderada pela França e Canadá, equipes ligadas à missão TESS da NASA e aos programas de "follow-up" da missão TESS (ExoFOP), incluindo contribuição de observações realizadas com o observatório Gemini. O artigo que descreve os resultados dessa pesquisa pode ser acessado pelo endereço: [https://www.aanda.org/articles/aa/full\\_html/2022/04/aa42540-21/aa42540-21.html](https://www.aanda.org/articles/aa/full_html/2022/04/aa42540-21/aa42540-21.html)

## **LNA também é parceiro do Programa Futuras Cientistas MCTI**

O Programa Futuras Cientistas MCTI tem o objetivo de aproximar meninas e mulheres às atividades de prática científica, incentivando-as a buscar carreiras em áreas de C&T. Sabendo da reduzida procura de mulheres por cursos de graduação nas áreas de ciências exatas e tecnologias, e para trabalhar na diminuição das barreiras formadas pela própria sociedade nessas áreas, o projeto visa motivar a participação de meninas nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática.

O programa é aberto a alunas e professoras de escolas públicas do segundo ano do ensino médio,

possibilitando às estudantes a vivência da rotina de cientistas e às professoras a renovação de seus conhecimentos. No módulo de Imersão Científica, estudantes e professoras participam durante o mês de janeiro de pesquisas em centros de tecnologia e universidades.

O programa é uma iniciativa da pesquisadora Dra. Giovanna Machado, do CETENE, e apoiado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações.

A próxima edição do programa ocorrerá em janeiro de 2023.

## **A divulgação científica do LNA ainda em distanciamento social**

Juntamente com o distanciamento social, o LNA seguiu com suas atividades virtuais.

A série dos Sábados Crescentes teve cinco edições, com Ricardo Ogando/ON, Francisco Jablonski/INPE, Alejandra Romero/UFRGS, Mariângela de Oliveira-Abans/LNA, James Solon Bezerra/AstroPE, Romualdo Caldas/CEAAL e David Cavalcante Pinto/CEAAL – estes três últimos juntos. A transmissão se deu via Facebook.

A parceria com o ON, MAST, UNIFEI e outras doze instituições e agremiações levou ao ar o programa O Céu em sua Casa com uma programação bastante variada: de temas astronômicos em geral a acompanhamento de eclipses solares e lunares. Cada edição trouxe também fartas observações de objetos celestes com telescópios localizados em vários estados e em tempo real. Um dos programas se deu dentro da Reunião Anual da Sociedade Astronômica Brasileira. As transmissões se deram via YouTube.

Como em todos os anos, o LNA participou também do Mês Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovações, organizado pelo MCTI, que em 2022 teve com tema os 200 anos da Independência do Brasil. Também com vistas à Semana Nacional da Ciência e Tecnologia, o LNA preparou três vídeos em comemoração aos 29 anos da celebração da entrada do Brasil no Consórcio internacional Observatório Gemini. Um compacto foi levado ao ar através do canal do MCTI no YouTube em 08/10/22 e os outros dois estão em fase de edição final e irão para o Facebook do LNA e suas outras redes sociais.

Um seminário técnico-científico chamou a atenção dos colaboradores do LNA, FEPI e UNIFEI: “Os gigantes escondidos em mundos esquecidos: como a Paleontologia pode ajudar na investigação de vida em exoplanetas?” com Mírian Liza Forancelli Pacheco/UFSCAR. Realizado em 19/08/22, tem a gravação em fase de edição, ainda.

Em convênio com a Agência Espacial Brasileira – AEB -, o LNA realizou a curadoria da série Eu, Astrônomo, de janeiro a agosto.

Em colaboração com o programa Futuras Cientistas do Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste – CETENE -, duas servidoras do LNA participam como ponto focal e Coordenadora do Estado de Minas Gerais: Mariângela de Oliveira-Abans e Vanessa Bawden de Arruda, respectivamente.

O LNA participa, ainda, do projeto Imagens do Céu Profundo, uma parceria entre o MCTI e o

International Astronomical Search Collaboration (IASC/NASA), com apoio do ON, da Agência Espacial Brasileira (AEB), do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) e da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA). Para este programa, o IASC firmou uma parceria com o Observatório Las Cumbres (LCO), que lidera o projeto 100 Horas para 100 Escolas, e conseguiu 100 horas de seu sistema de telescópios de 0,4 metros. Totalmente gratuito, o programa tem como público-alvo escolas, instituições, clubes de ciências e demais interessados em popularizar a ciência entre cidadãos voluntários.

## Segundo Módulo de espectrógrafo foi entregue ao Telescópio Subaru

Este artigo relata o terceiro objetivo alcançado em setembro de 2022. Foi enviado o segundo Módulo de Espectrógrafo para o Telescópio Subaru no Havaí.

O PFS utilizará 4 módulos de espectrógrafos para observar cerca de 2.400 objetos celestes simultaneamente. O sistema dos espectrógrafos está sendo desenvolvido e integrado com a colaboração do Laboratório de Astrofísica de Marselha (LAM/França), Universidade Johns Hopkins (JHU/EUA), Universidade de Princeton (PU/EUA), Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA/Brasil) e, um de nossos parceiros, Bertin Winlight (França). Uma vez que o primeiro módulo foi enviado, continuaram sendo desenvolvidos os outros três módulos. Em particular, nos últimos tempos, foram identificados desfoque e inclinação (“*tilt*”) da unidade da câmera. O LAM e a Bertin Winlight Inc. realizaram muitos testes com os dois módulos (ou seja, quatro unidades de câmera) e descobriram que a possível causa raiz é o conjunto do suporte do detector (veja em <https://pfs.ipmu.jp/blog/2021/08/p1895>). Após grandes esforços de inspeção e correção, conseguiu-se aprovação na revisão pré-embarque do 2º espectrógrafo com câmeras visíveis em setembro de 2022.

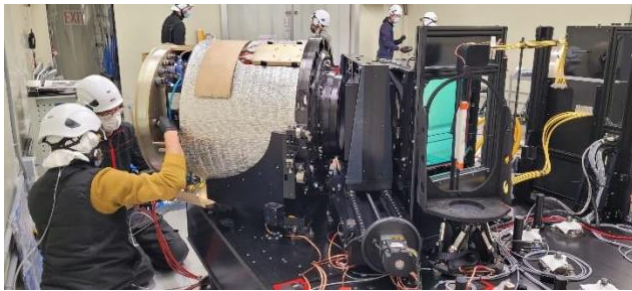
Embora o envio tenha demorado mais do que o esperado, uma equipe constituída por membros do LAM e Kavli IPMU esteve presente no Telescópio Subaru, desde Outubro de 2022, trabalhando na reintegração e teste do 2º módulo de espectrógrafo. Graças ao grande apoio das equipes de apoio do telescópio, os processos de integração foram concluídos sem problemas e agora os testes de pós-integração estão em andamento.



Equipe do LAM com as caixas de transporte do segundo módulo de espectrógrafo

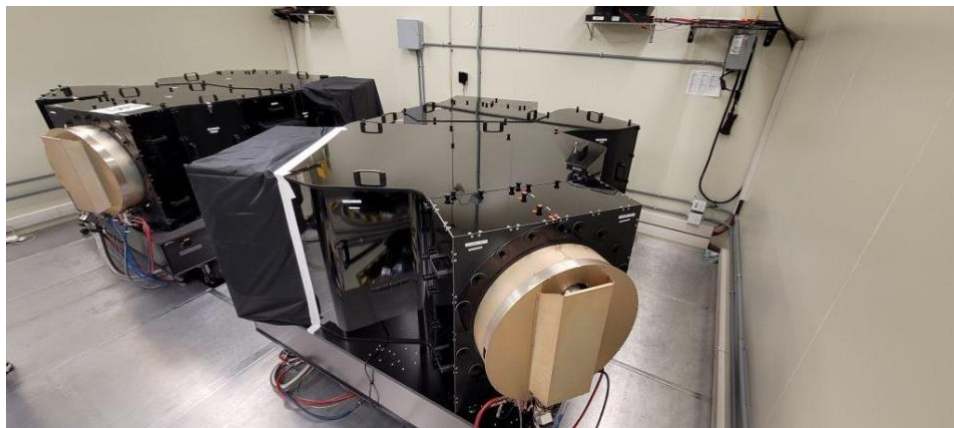


Descarregamento dos subsistemas pertencentes ao 2º módulo de espectrógrafo



Subsistemas, câmeras e detectores sendo montados sobre a bancada ótica

É bastante impressionante ver os dois módulos do espectrógrafo próximos um do outro na sala limpa do espectrógrafo, ansiosamente aguardando para a obtenção de dados (ambos os módulos do espectrógrafo), durante as próximas observações de engenharia.



O 2º módulo de espectrógrafo é o que está instalado no lado direito da foto acima.



## **Oitavo encontro do BRICS Astronomy Working Group e workshop de eventos transientes**

Foi realizado nos dias 18 a 20 de outubro de 2022, de forma online, organizada pelo National Astronomical Observatories of the Chinese Academy of Sciences (NAOC). Representantes dos governos e instituições científicas do Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul, bem como vários astrônomos desses países, participaram deste evento onde deliberaram sobre assuntos estratégicos e operacionais relacionados ao desenvolvimento da astronomia nos países BRICS e a colaboração entre estes países.

Com base nas resoluções da reunião do BAWG 2019, foi estabelecido o projeto flagship do BRICS Astronomy “The BRICS Intelligent Telescope and Data Network (BITDN)”, que planeja envolver instalações observacionais de ponta e a infraestrutura de big data/computação para realizar pesquisas na área da astronomia no domínio do tempo. Este projeto astronômico é um empreendimento científico colaborativo, aproveitando os pontos fortes de todos os cinco parceiros do BRICS, ao mesmo tempo em que busca enfrentar os desafios de desenvolvimento socioeconômico dos países. O desenvolvimento deste projeto foi o tema principal deste encontro: “O programa BITDN: Transientes, Pesquisas e Astronomia no Domínio do Tempo”.

Mais informações em <https://bawg2022.casconf.cn/>

## **Project Design Review do Espectrógrafo CUBES**

Após o êxito na Fase A, sendo aprovado pelo ESO para a continuidade do projeto com a assinatura do acordo com o consórcio do CUBES, nos dias 30 de novembro a 2 de dezembro de 2022 será realizado (no ESO em Garching, com participação híbrida via internet) o Project Design Review do Espectrógrafo. O CUBES obterá espectros na faixa de 300 a 400nm com resoluções de 20mil e 7mil com alta eficiência.

O IAG e o LNA são responsáveis pelo desenho e fabricação da unidade de calibração do espectrógrafo, o que dará acesso a um time de pesquisadores brasileiros a observar com esse instrumento no VLT. Em 2023 será realizado o detalhamento e prototipagens do instrumento. Mais informações em <https://cubes.inaf.it/>

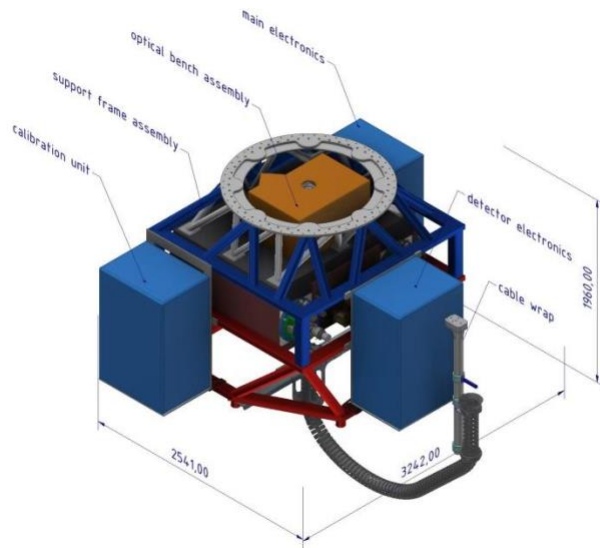


Figura 1 - Desenho atual do espectrógrafo e equipamentos auxiliares

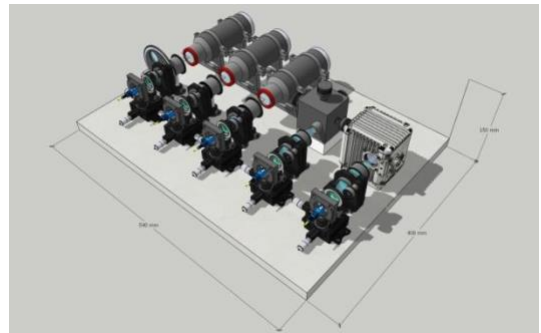


Figura 2 - Bancada optica da unidade de calibracao

## Workshop SPANet de Instrumentação em Astronomia

Foi realizado nos dias 7 e 8 de novembro de 2022 o segundo workshop de instrumentação da SPANET. A adesão pela FAPESP a múltiplos projetos de grande porte na área de astrofísica levou à criação da SPANet: São Paulo Astronomy Network.

Um de seus principais objetivos é "trazer contribuições científico-tecnológicas e econômicas através de um vigoroso programa de instrumentação científica". Tal objetivo exige um sólido planejamento. Grandes projetos científicos lidam com tecnologias de ponta, de áreas específicas. A pequena presença de atividades industriais no estado envolvendo tais tecnologias fazem com que o constante aprendizado e retenção deste conhecimento nas instituições de pesquisa seja um desafio permanente.

O encontro buscou:

- i) aproximar as equipes dos projetos de instrumentação astronômica no Estado de São Paulo, através da exposição dos trabalhos em execução sob o olhar técnico;
- ii) promover boas práticas em gerenciamento de projetos técnico-científicos através de palestrantes convidados;
- iii) promover discussões para melhorar as atividades de instrumentação astronômica e científica no Estado de São Paulo.

Neste encontro, buscamos que as equipes técnicas possam compartilhar e trocar experiências entre si. As discussões fomentadas ajudarão na maior sinergia entre as equipes das diferentes instituições e projetos.

Mais informações podem ser obtidas em: <https://instrumentos.iag.usp.br/>



## MCTI presta homenagem aos seus servidores

Dia 24 de outubro, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) promoveu uma homenagem aos servidores com maior tempo de serviço na Administração Central e nas unidades vinculadas à pasta. A iniciativa faz parte da Semana do Servidor Público, cujo dia é celebrado dia 28 de outubro.

A cerimônia foi realizada no auditório do MCTI, em Brasília. Foram entregues mais de 20 placas pelo reconhecimento da dedicação dos servidores que trabalham na sede do MCTI e nas instituições vinculadas ao ministério espalhadas pelo Brasil.

Em discurso, o ministro reconheceu o trabalho dos servidores públicos e a importância de cada um nos 37 anos de existência do Ministério e no acesso dos cidadãos a seus direitos.

Os servidores foram acompanhados dos diretores e representantes dessas unidades ao receber a homenagem. O LNA foi representado pelo servidor João Batista dos Santos.



Da esquerda para a direita: Dr. Wagner Corradi, Diretor do LNA, Dr. Paulo Alvim, Ministro do MCTI e João Batista dos Santos, servidor do LNA homenageado

O Diretor do LNA, Dr. Wagner Corradi, afirmou que a homenagem foi “um reconhecimento pela dedicação do João Batista ao LNA e ao Brasil como um servidor público, que há 40 anos vem

fazendo um trabalho ininterrupto imprescindível para o bom andamento das atividades cotidianas do OPD. Em particular, eu posso testemunhar que desde que passei a frequentar o OPD, tenho contato com ele. Sempre amável e cuidadoso conosco, buscando resolver todas as nossas necessidades enquanto observadores e, nos últimos três anos, em que estou à frente da Direção do LNA.”

No dia 7 de dezembro, serão homenageados também os servidores com mais tempo de trabalho no LNA. As placas serão entregues a Ângelo José Fernandes, Clemens Darvin Gneiding, Francisco Rodrigues, Heitor Armando Bagattini Júnior e Geraldo Raimundo Machado, a quem antecipadamente agradecemos os anos de dedicação e trabalho.

## Gemini 2023A – Estatística de submissão de propostas

O prazo para submissão de propostas para o Observatório Gemini, semestre 2023A, encerrou-se no passado 3 de outubro. Nessa chamada, foram recebidos 20 projetos de observação, sendo 14 no Gemini Norte (GN), 5 no Gemini Sul (GS) e uma proposta que solicitou tempo para ambos os telescópios (GN+GS). Ao todo, 115,8 h foram requisitadas para o GN e 67,1 para o GS. Considerando que para 2023A o Brasil tem 64 h disponíveis para GN e 52,8 h para o GS, o fator de pressão (FP) foi de 1,81 e 1,27, respectivamente. Esses valores foram calculados assumindo uma utilização de 80% do tempo disponível.

A Figura 1 apresenta a série histórica do FP. Em comparação com o semestre imediatamente anterior, vemos que houve um decréscimo do FP em ambos os telescópios, principalmente no GS (~2.13 no GN e 2.2 no GS em 2022B).

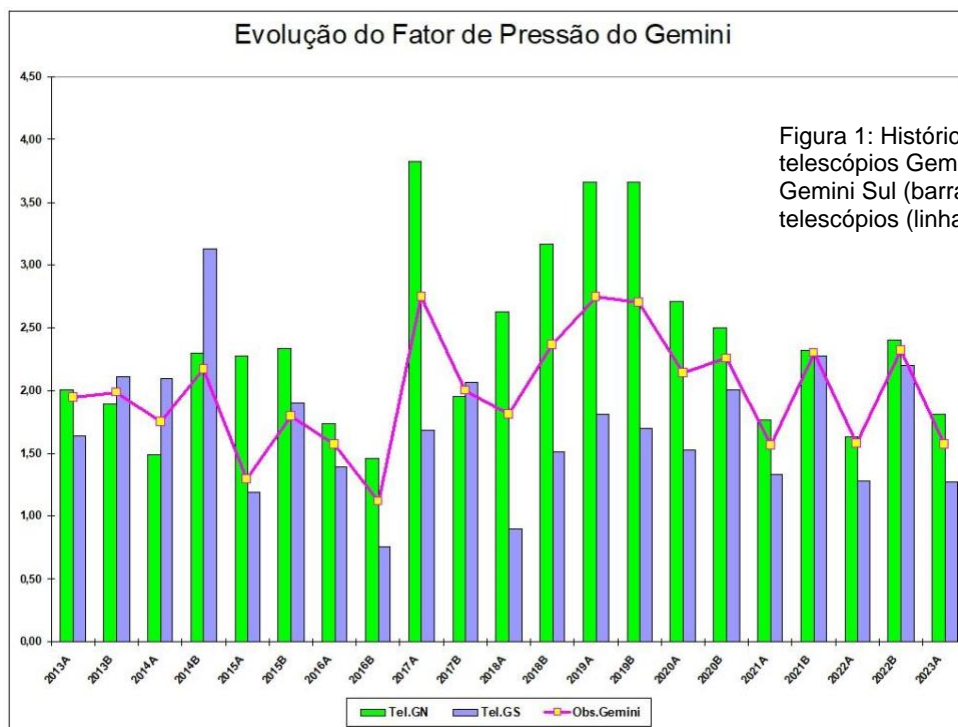


Figura 1: Histórico do fator de pressão dos telescópios Gemini Norte (barra verde), Gemini Sul (barra azul) e ambos os telescópios (linha magenta).

A Tabela 1 lista o número de propostas e a quantidade do tempo solicitado por instrumento e telescópio. As Figuras 2 e 3 apresentam a fração de tempo solicitada por instrumento no Gemini norte e sul, respectivamente.

Tabela 1: Distribuição do tempo solicitado por número de propostas e telescópio

<i>Instrumentos Solicitados</i>	<i>Tempo Solicitado</i>	
	<i>No.Propostas</i>	<i>Horas</i>
GN GMOS	4	29,7
GMOS-N MOS	1	4,0
GNIRS	1	6,9
Graces	3	35,9
MAROON-X	2	12,0
NIFS	4	27,3
<b>Total:</b>	15	115,79
GS GMOS	1	13,7
GMOS-Fla	2	19,4
GSAOI	1	16,0
IGRINS	2	18,0
<b>Total:</b>	6	67,11

Da Figura 2 constata-se que, pela primeira vez desde a série histórica, GRACES foi o instrumento mais requisitado pela comunidade brasileira no GN. O espectrógrafo responde por 31% da demanda. GMOS-N foi o segundo instrumento mais solicitado (26% do tempo), seguido bem de perto pelo NIFS (24%). Maroon-X e GNIRS tiveram uma demanda menor, com 10% e 6% do tempo total, respectivamente. Já no Gemini Sul (ver Figura 3), 67% da demanda de tempo foi para o GMOS, seguido de longe pelo GSAOI, com 20%. Por fim, IGRINS respondeu por 13% da solicitação de tempo.

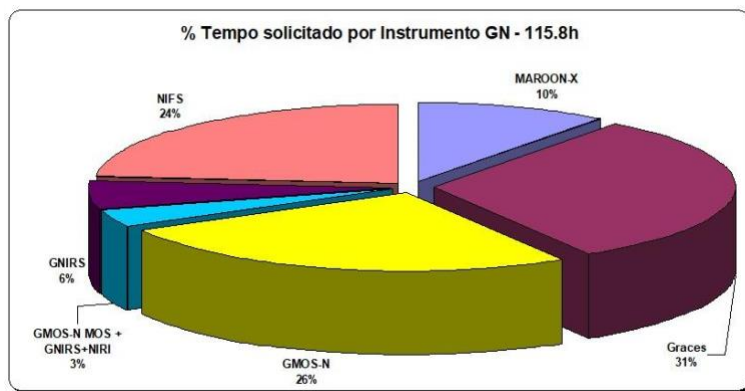


Figura 2: Fração de tempo solicitado por instrumento no Gemini Norte

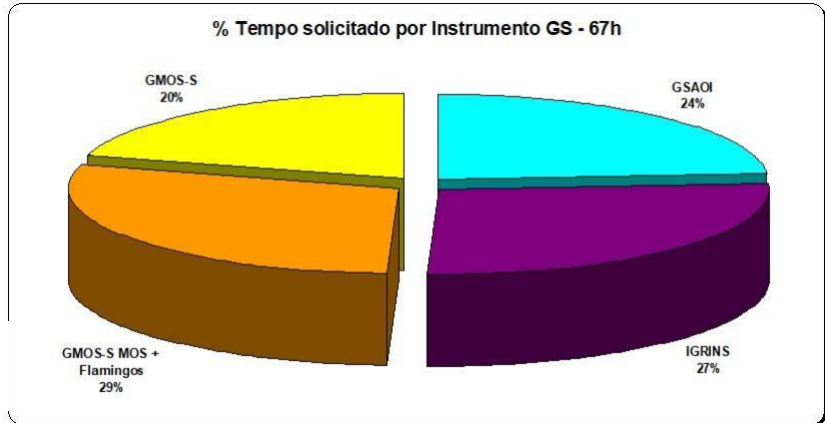


Figura 3: Fração de tempo solicitado por instrumento no Gemini Sul

A Figura 4 apresenta a porcentagem do tempo total solicitada por instituição no País. A UFRGS lidera a lista com 19% do tempo total requisitado, seguido pela UFS (17%) e o LNA (15%). Na quarta posição, o IAG e o ON empatam com 14% cada. Ainda, do total de propostas submetidas, 6 (30%) foram apresentadas em conjunto (joint-proposals) com outros países, incluindo Argentina, Chile, os Estados Unidos e Canadá.

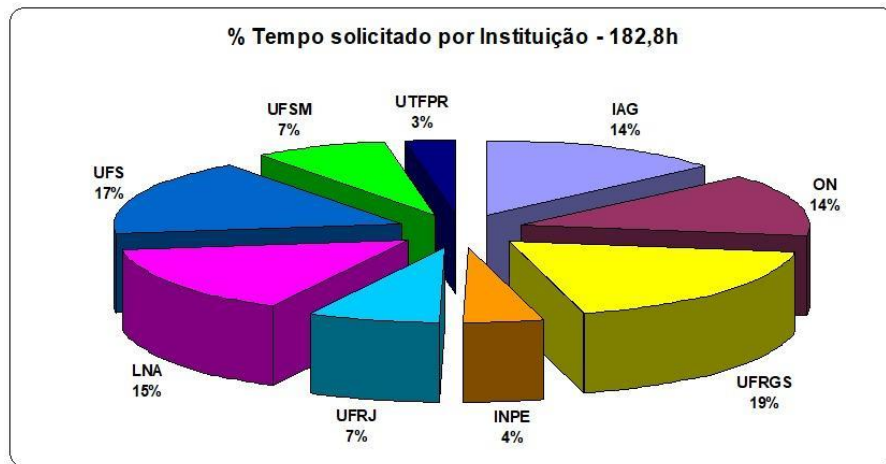


Figura 4: Fração do tempo solicitado por instituição

A Comissão brasileira de alocação de tempo do Gemini, NTAC se reunirá através de videoconferência nos dias 8 e 9 de novembro para avaliação das propostas e distribuição do tempo disponível em 2023A. Posteriormente, em finais de novembro o ITAC (International Time Allocation Committee), o órgão que organiza o calendário de observação de cada semestre, comporá a fila conjunta de todos os projetos aprovados pelos diferentes parceiros. O resultado será publicado oficialmente em meados de dezembro. O prazo para envio da Fase II das propostas aprovadas é o 18 de janeiro de 2023, enquanto o 01 de fevereiro do mesmo ano é a data limite para ativação dos programas na fila do semestre 2023A. Solicitamos aos astrônomos que serão contemplados com tempo de observação alertar para essas datas limites.

Lembramos a todos os astrônomos que obtiveram dados de observação do Gemini em semestres anteriores, informar oportunamente ao Escritório Nacional do Gemini publicações de sua autoria ou co-autoria derivadas dessas observações. Essa informação é fundamental para justificar, perante as agências financiadoras, a nossa participação no Consórcio Gemini.

## 2. Desempenho Geral

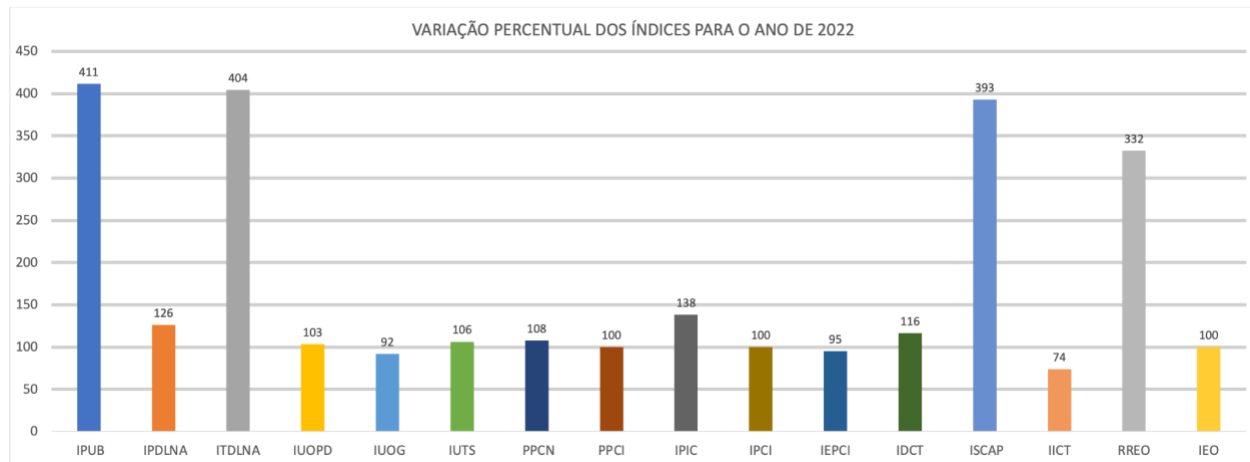
### 2.1. Quadro de Acompanhamento de Desempenho

Indicador	Série Histórica						Unidade	Peso	Pactuado	Realizado	Varição	Nota	Pontos
	2016	2017	2018	2019	2020	2021			Anual	2022	%		
01 IPUB	0,54	1,64	1,50	1,44	1,61	1,71	pub/tec	2	0,70	2,90	414%	10	20
02 IPDLNA	48	43	54	48	45,5	53	pub	3	40	50,5	126%	10	30
03 ITDLNA	137	74,5	69,5	75,5	34	46,5	pub	3	23	93	404%	10	30
04 IUOPD	99,1	98,4	99,2	98,8	97	96	%	1	90	93	103%	10	10
05 IUOG	---	---	---	---	85	61	%	1	80	73	92%	10	10
06 IUTS	---	---	---	---	98	93	%	1	90	96	106%	10	10
07 PPCN	26	25	28	25	26	25	num	3	26	28	108%	10	30
08 PPCI	11	11	11	11	13	13	num	3	13	13	100%	10	30
09 IPIC	171	293	265	207	146	168	num	3	12	166	138%	10	30
10 IPCI	---	---	---	---	94	100	%	0	--	100	--	--	--
11 IEPCI	---	---	---	---	88	95	%	3	100	95	95%	10	30
12 IDCT	2012	1622	1714	1176	1908	2357	num	2	1.500	1.746	116%	10	20
13 ISCAP	---	---	---	---	15	97	%	1	25	98	393%	10	10
14 IICT	---	---	---	---	15	95	%	1	100	74	74%	06	06
15 RREO	52	25	37	29	4	5,5	%	1	10	33	332%	10	10
16 IEO	98	95	91	92	99	100	%	3	100	100	100%	10	30
17 PRB	23	24	24	18	23	23	%	0	--	25	---	---	---
18 PRPT	29	29	30	30	33	33	%	0	--	35	---	---	---
<b>Totais (Pesos, Nota e Pontos)</b>								<b>31</b>				<b>146</b>	<b>306</b>
<b>Nota Global (Total de Pontos/Total de Pesos)</b>								<b>CONCEITO A - EXCELENTE</b>					<b>9,87</b>



## 2.2. Gráficos dos Resultados Obtidos

### 2.2.1 Variação Percentual dos Indicadores de Desempenho no ano de 2022



*Variação percentual dos indicadores de desempenho no ano de 2022.*

Como pode ser visto na Figura acima, o IPUB teve um desempenho muito significativo, cerca de 4 vezes maior do que o pactuado, sendo todos os artigos publicados em revistas indexadas de alto parâmetro de impacto. Além disso, o LNA teve destaque significativo na mídia nacional e internacional graças a descobertas científicas de impacto por parte de seus pesquisadores. Uma equipe internacional de astrônomos, com a participação do Dr. Luciano Fraga, do LNA, publicou a confirmação da existência do segundo asteroide terrestre conhecido, 2020 XL5, depois de uma década de busca por tal objeto, no periódico científico Nature Communications, em fevereiro de 2022. Outro pesquisador do LNA, Dr. Eder Martioli, participou da descoberta de um grande número de exocometas no sistema planetário da estrela  $\beta$  Pictoris. Essa descoberta forneceu importantes evidências que apontam para um processo de formação planetária em  $\beta$  Pictoris análogo ao que ocorre no Sistema Solar.

É importante ressaltar que esse índice flutua +/-40% de ano para ano. Isso se explica pelo fato de o LNA ter poucos pesquisadores (estatística de pequenos números) e artigos submetidos e não publicados em um ano serem efetivamente aceitos em anos seguintes. Observe também os índices *IPDLNA* e *ITDLNA*, com valores de 126% e 404%, respectivamente. Apesar de sua melhoria, esses índices sempre têm grande variação anual, mesmo fazendo uma suavização dos dados por dois anos, por causa da estatística de pequenos números. Nesse sentido, reiteramos nosso pedido para alterar o período de contabilização de 2 para 5 anos nos índices atrelados às publicações, o que também é mais consistente com o que fazem as agências de fomento e de avaliação.

O arrefecimento da Pandemia permitiu a retomada das operações nos observatórios gerenciados pelo LNA, de modo que os telescópios do OPD, o SOAR e o GEMINI foram

disponibilizados para a comunidade com sucesso. Os índices IUOPD, IUTS, IUOG alcançarem, respectivamente, 103%, 106% e 92% de desempenho. Importante ressaltar que o IUOG foi impactado pelo longo período que o Gemini Norte ficou fechado, para reparar o espelho danificado em uma das operações de engenharia.

Os instrumentos astronômicos, cuja engenharia e desenvolvimento ocorrem integralmente no próprio LNA, são únicos no mundo. Os seus componentes são fabricados em nossas oficinas e laboratórios especializados em óptica, fibras ópticas, eletrônica, mecânica fina e metrologia. A exceção são alguns componentes importados ou fornecidos pela indústria nacional, em casos cuja consolidação já ocorreu como resultado do impacto positivo da ciência e tecnologia desenvolvida em nosso país, prioritariamente com investimento do MCTI.

Conforme medido pelo índice IPIC, o desempenho no desenvolvimento instrumental do LNA foi 38% acima do pactuado refletindo o empenho da equipe em se superar, apesar de todas as dificuldades impostas pela restrição orçamentária e pelas consequências resultantes do período mais intenso da Pandemia.

Dentre as ações realizadas, destacamos: 1) a conclusão dos cabos de fibra óptica para o Prime Focus Spectrograph (PFS) que foram construídos pelo LNA, cuja expertise é única no mundo. Essa colaboração faz parte do acordo de colaboração entre o LNA, a USP, o IPMU (Japão) e outras instituições internacionais para a construção do Prime Focus Spectrograph (PFS) que equipará o telescópio japonês SUBARU; 2) a instalação do novo Laboratório de Filmes Finos do LNA, que será o mais moderno do país e promoverá pesquisas nas áreas de filmes ópticos e nano filmes, atraindo a colaboração de diversas instituições do país; 3) Em outubro de 2022, o comissionamento do Espectrógrafo de Alta Resolução STELES, instalado no nosso telescópio de 4 m – SOAR. 4) Durante o segundo semestre de 2022, a integração e testes do Polarímetro SPARC4, que equipará o maior telescópio profissional em solo brasileiro, o Perkin-Elmer de 1.60m no Observatório do Pico dos Dias (OPD). Foi iniciado o comissionamento desse instrumento, com a primeira luz em 04 de novembro de 2022. A expectativa é disponibilizar o instrumento para a comunidade no segundo semestre de 2023.

As cooperações nacionais e internacionais se mantiveram dentro do esperado, com um aumento no PPCN, resultado de novos convênios pactuados. Nas cooperações internacionais, destacamos o Acordo para a Construção de 2 protótipos de Fendas de fibras ópticas para o espectrógrafo MOSAIC, que equipará o telescópio ELT de 39m de diâmetro do ESO.

Nas cooperações nacionais, destacamos os seguintes convênios: (1) Implantação da Nova Infraestrutura Multiusuários para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico - IMDCT do LNA, no Parque Científico e Tecnológico de Itajubá - PCTI em julho de 2022. Com recursos do projeto FNDCT/FINEP/CT-INFRA 2021 (REF 0178/22), no valor de 20 Milhões de reais, o projeto executivo encontra-se na fase de licitação para implantação do canteiro de obras. Justamente nesse período de recuperação econômica, o investimento nessa obra irá gerar empregos e renda na região, com poder de influência em toda a região vizinha. (2) Aprovação de projeto para implantação de infraestrutura aberta multiusuários (cujos pilares são dois telescópios robóticos, de 1m e de 50cm de diâmetro, e uma estação educacional de robótica) que visa despertar e estimular o engajamento de estudantes da educação básica em projetos de STEM, ampliando o acesso a ferramentas ativas de formação científica e tecnológica bem como a ciência cidadã. Os recursos foram concedidos pelo projeto FNDCT/FINEP/CT-INFRA 2021 (REF 0180/22) no valor de 10 milhões de reais. (3) Aprovação do projeto FAPEMIG/MULTIUSUÁRIOS/2022 (APQ

02493-22) para implantação e operacionalização do Telescópio Robótico AZ800 do Observatório Pico dos Dias (OPD). O projeto visa oferecer à comunidade científica brasileira um telescópio robótico de 0,8 metros de diâmetro de última geração equipado com um sistema de aquisição capaz de obter imagens simultâneas em múltiplas bandas espectrais. (4) Aprovação do projeto FNDCT/FINEP/CT-INFRA/ SUV-MCTI/2021 (REF 0946/22) para aquisição de cúpulas automatizadas que atendam aos requisitos científicos dos novos telescópios que serão instalados no OPD, que são: um telescópio de 0,80m de diâmetro, mencionado acima, outro de 1m de diâmetro (MCTI/FINEP Encomenda 2022) e, com a colaboração do INPE, um terceiro telescópio solar de 0,50m de diâmetro (FNDCT/FINEP/Encomenda 2021).

Com esses convênios pactuados em 2022, houve impacto positivo no índice RREO, que teve um aumento expressivo de 332%. O RREO depende de recursos externos, principalmente das agências de fomento CNPq, FINEP, FNDCT, Fapemig, que retomaram parcialmente os editais e as chamadas públicas. Portanto, consideramos que o LNA foi muito bem sucedido, alavancando recursos em 7 projetos, cujo valores somados no ano, chegam em torno de 11 Milhões de reais.

O IDCT continua a indicar o sucesso do LNA na adaptação de seu processo de divulgação e ensino não formal. Transmissão ao vivo de atividades de cunho científico para o grande público durante todo o ano, por meio das redes sociais do LNA, permitiram manter o engajamento, ou seja, o público alcançado pelas ações virtuais se manteve no nível do ano passado. O principal evento presencial realizado pelo LNA, o "OPD de Portas Abertas" não foi realizado porque sua preparação demanda muitos meses de antecedência, que coincidiram com um momento em que a Pandemia ainda não sugeria a possibilidade de reunir aglomerações de milhares de pessoas. Com isso o IDCT se manteve dentro das expectativas, mas não tão alto quanto o ano passado.

IEPCI depende da alocação dos recursos por parte do MCTI e ações para implementação junto ao CNPq. Apesar da troca na Coordenação do programa no início do ano, o excelente desempenho de 95% na utilização dos recursos alocados foi alcançado. Observe ainda, que o indicador IPCI apesar de não ter sido pactuado, mantém o valor de 19, portanto 100%.

O LNA tem uma equipe altamente capacitada e os cursos necessários são em sua maioria presenciais e extremamente especializados. O índice ISCAP depende das possibilidades de capacitação da equipe, que conseguimos realizar no modo online atingindo grande parte da equipe e um resultado 393% acima do pactuado. Como são cursos de forma gratuita, não ajudam a ter impacto positivo no IICT, tal que obtivemos um sucesso razoável no uso dos recursos alocados para as ações do PDP, com um gasto de apenas 74%.

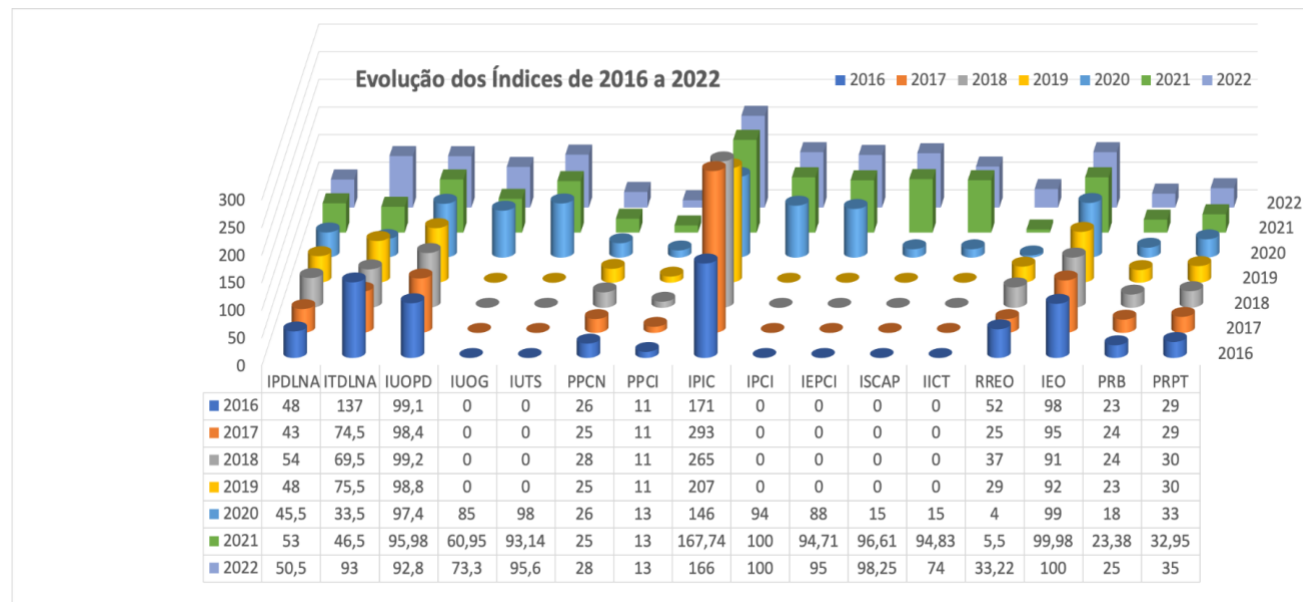
Além disso, algumas ações planejadas e aprovadas tiveram de ser canceladas muito próximo do final do ano, em um momento em que a alteração do PDP ou uma readequação orçamentária não teria mais como ser realizada. Dessa forma, os planos do LNA não tiveram como ser realizados integralmente em relação ao índice IICT, por razões além de sua governabilidade. Por serem indicadores com pouca relação com a atividade fim, a alteração em seus pesos mostrou-se pertinente.

Por fim, o IEO mostrou que a equipe do LNA tem um comprometimento acima da média, novamente atingindo 100% da meta pactuada. Mesmo com a redução sistemática no número de servidores e toda a dificuldade orçamentária, todas as licitações foram concluídas e os recursos gastos em sua totalidade em 2022.

Consideramos que o LNA foi bem sucedido, dado que quase todos os indicadores diretamente ligados à missão institucional em 2022 se mantiveram acima ou muito próximos dos valores pactuados. Com isso, a **nota resultante foi 9,87**, que implica em **Conceito A**, e portanto desempenho **Excelente**.

## 2.2.2 Evolução histórica dos Indicadores de Desempenho no período de 2016 a 2022

Na figura abaixo podemos observar o comportamento dos indicadores entre os anos de 2016 e 2022, em seus valores pactuados. Mais detalhes podem ser encontrados na discussão individual dos indicadores de 2022.



*Evolução histórica dos índices e indicadores entre os anos de 2016 e 2022*

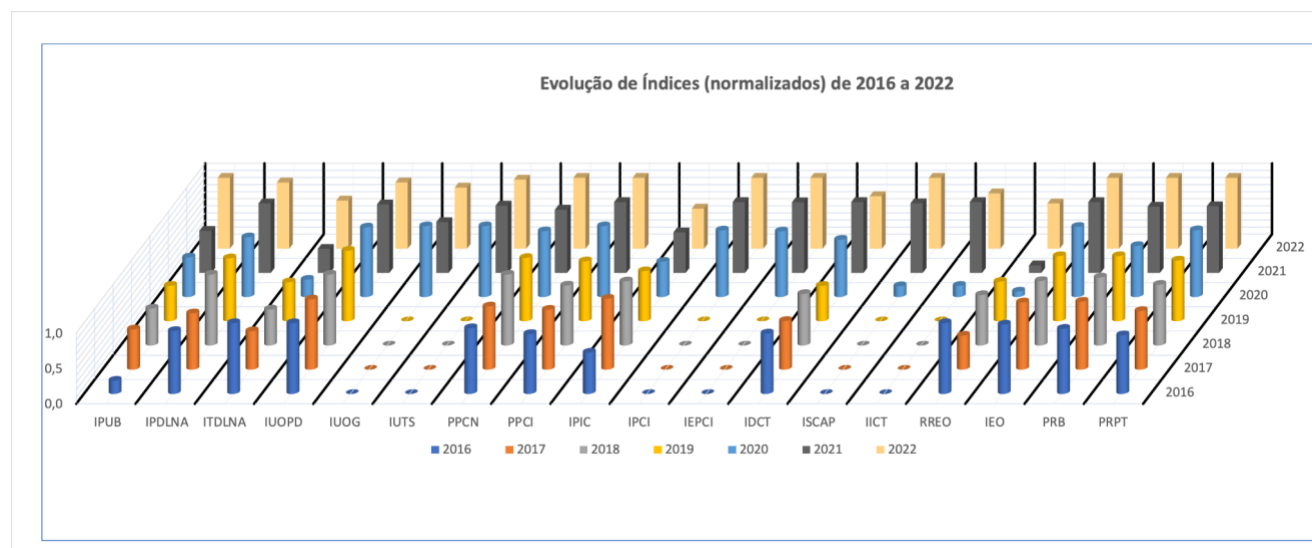
Ao longo desses últimos sete anos vemos uma tendência contínua de aumento do IPUB, com um salto significativo no desempenho em 2022 quando comparado com os anos anteriores. Além disso, alguns resultados científicos apontam para a necessidade de renovação do acordo com o Telescópio CFHT, cujos instrumentos serão fundamentais para a comunidade astronômica brasileira ampliar as pesquisas em andamento.

O número de publicações com dados do LNA, identificadas até o momento, apresentou uma boa recuperação, de modo que o IPDLNA ficou 25% acima da meta. Da mesma forma, observamos um aumento expressivo de 404% no ITDLNA, que está ligado ao número de teses, dissertações e demais trabalhos acadêmicos com dados coletados com os instrumentos operados pelo LNA.

Esses resultados são coerentes com a ampliação dos prazos das bolsas acadêmicas, pelas agências de fomento, e com a retomada da normalidade no funcionamento dos telescópios profissionais gerenciados pelo LNA. Conseqüentemente, esses dois aspectos, apesar de não estarem sobre a governabilidade do LNA, impactaram positivamente e possibilitaram essa alta nos índices IPDLNA e ITDLNA em relação aos valores esperados. A importância da recuperação

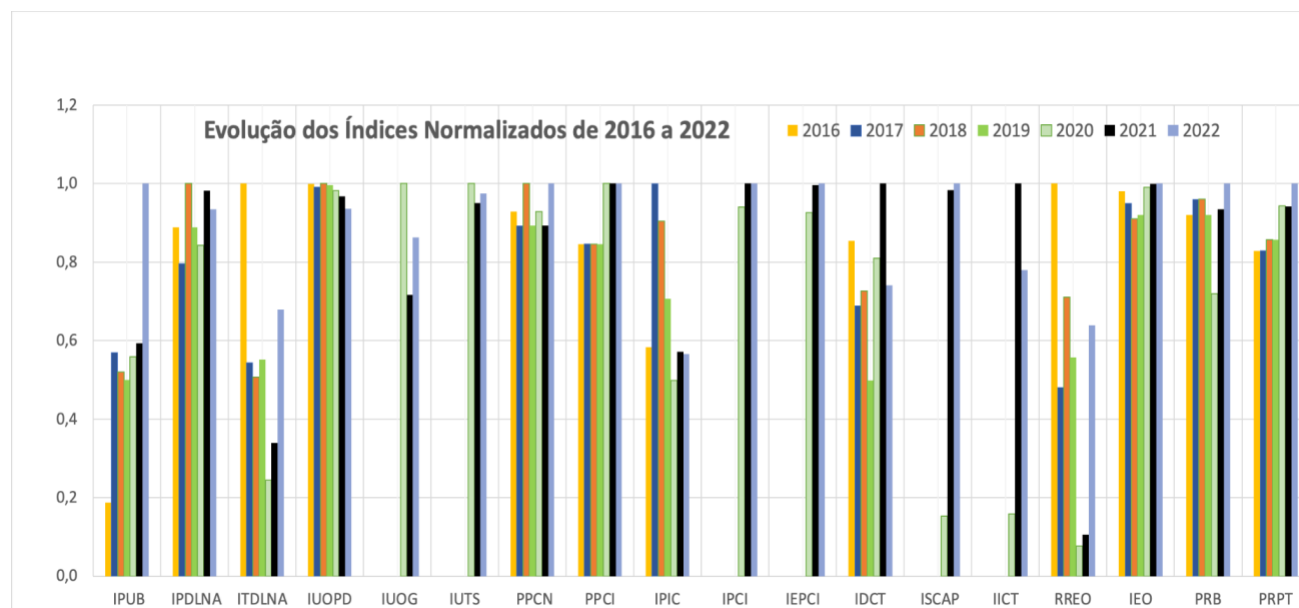
desses dois índices se deve ao fato que estão intimamente ligados ao cumprimento da missão do LNA.

Nas duas próximas figuras os indicadores foram normalizados para facilitar a comparação entre as séries históricas de desempenho do LNA. Desse modo, os índices IPUB e IDCT podem ser incluídos, dado o seu valor numérico muito diferente dos valores dos índices pactuados.



*Evolução de índices (normalizados) entre os anos de 2016 e 2022*

IUOPD, IUOG, IUTS dependem da utilização dos telescópios do OPD, Gemini e SOAR, respectivamente, no corrente ano, que retomaram seu funcionamento, exceto o Gemini Norte, devido ao acidente com seu espelho. Contudo, ao observar a evolução histórica desses indicadores, também intimamente ligados à atividade fim, pode se notar uma tendência de superação dos impactos da Pandemia.



*Evolução histórica dos índices normalizados entre os anos de 2016 e 2022*

As cooperações nacionais e internacionais, que vinham se mantendo constantes, tiveram um ligeiro aumento, graças aos novos convênios e acordos que foram firmados.

Ao observarmos a evolução do IPIC, apesar de um desempenho 38% acima do valor pactuado, fica evidente que o desenvolvimento instrumental ainda está aquém dos valores historicamente obtidos antes da Pandemia.

O IDCT depende das ações do LNA para divulgação, mas conseguimos implementar na forma online como alternativa para a restrição das ações presenciais que permitiu voltarmos a ter resultados satisfatórios, mas com uma grande ampliação do público-alvo.

Apesar de serem índices mais novos ISCAP e IICT já sugerem uma tendência de estabilidade, revelando que as intervenções no PDP, tais como a formação a distância, que permite capacitar todos os colaboradores dos LNA sem ônus para a instituição, têm sido bem sucedidas. Do mesmo modo, o IEPCI tem sempre alcançando excelentes índices de execução.

Já o PRB e PRPT continuam a demonstrar um crescimento preocupante, resultado da perda por aposentadorias dos servidores mais experientes, sem perspectivas de reposição. Em dois ou três anos o LNA só terá metade da equipe necessária para o cumprimento da missão. Isso terá como consequência o aumento da carga de tarefas institucionais em detrimento de, por exemplo, pesquisa e desenvolvimento instrumental, o que afetará negativamente vários índices avaliados no TCG.

Avaliando a evolução do RREO fica evidente que é um índice muito difícil de prever a pactuação ano a ano. Por vezes temos uma alavancagem que nem alcança 30% do índice, enquanto em outras, ficamos mais de 300 vezes acima do pactuado, confirmando que é um indicador cuja governabilidade encontra-se totalmente fora do controle do LNA.

A equipe atua impecavelmente há anos, executando o orçamento em sua integralidade. Destaque em 2022 foi o IEO, que atingiu novamente 100% de execução.

Avaliando a evolução histórica dos indicadores do TCG do LNA, principalmente aqueles diretamente ligados à missão institucional, notamos que o resultado de 2022 com **nota 9,87**, **Conceito A** e desempenho **Excelente**, demonstra inequivocamente que a gestão do LNA manteve o nível de excelência apresentado ao longo dos últimos anos.

### 3. Análise Individual dos Indicadores

#### 3.1 IPUB - Índice de Publicações

**Objetivo:** Medir, acompanhar e avaliar a capacidade de o LNA gerar e disseminar conhecimentos científicos.

**Fórmula do indicador:** Número de publicações, no ano, em periódicos com ISSN e indexados nas bases WoS/SCI e SCOPUS / Número de técnicos de nível superior vinculados diretamente à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico (Pesquisadores, Tecnologistas e Bolsistas) com no mínimo doze meses de atuação completos ou a completar na data de vigência do TCG.

**IPUB** = NPSCI / TNSE

**Fonte de informação:** NASA-ADS, LNA

**Comprovação:** tabela contendo informações sobre cada publicação (nome dos autores; cargo; lotação; DOI; área de conhecimento da Capes e, na medida do possível, classificação Qualis do periódico ou fator de impacto).

Memória de Cálculo: Resultado esperado (**pactuado**):  $IPUB = NPSCI / TNSE = 13/18 = 0,70$

Obs: TNSE foi ampliado com pessoal de tecnologia que tem taxa de publicação menor que a equipe científica e, portanto, o valor da meta foi alterado de acordo.

Obs: O indicador não considera servidores da carreira de Gestão.

Obs: Artigos publicados por mais de um dos pesquisadores considerados no TNSE contam para os autores independentemente.

Número de publicações em revistas arbitradas (**NPSCI**) = 72

Número de Técnicos de Nível Superior vinculados à pesquisa (**TNSE**) = 25

Resultado anual: 2,88

<b>Resultado Anual</b>		<b>Resultado IPUB = 2,88</b>
<b>Pactuado = 0,70</b>	<b>Alcançado = 2,88</b>	<b>Varição = 411%</b>

**Relação dos pesquisadores considerados no TNSE:**

<b>1. Nome do Pesquisador</b>	<b>2. Cargo</b>	<b>3.Lotação</b>	<b>4. Número de Publicações</b>	<b>5. Relação de publicações</b>
Albert Josef Rudolf Bruch	Pesquisador	COAST	1	13

Alberto Rodriguez Ardila	Pesquisador	DIR	7	12, 18, 19, 20, 38, 43, 48
Antonio Cesar de Oliveira	Pesquisador	COEDP	3	54, 55, 56
Bruno Vaz Castilho de Souza	Pesquisador	COAST	3	22, 23, 53
Eder Martioli	Pesquisador	COAST	9	07, 14, 16, 17, 31, 33, 35, 49, 52
Luciano Fraga	Pesquisador	COAST	4	11, 34, 47, 50
Mariangela de Oliveira Abans	Pesquisador	COAST	1	51
Maximiliano Luis Faundez Abans	Pesquisador	COAST	1	51
Wagner José Corradi Barbosa	Pesquisador	DIR	2	03, 06
Laerte Brandão Paes de Andrade	Bolsista	COAST	0	
Leandro de Almeida	Bolsista	COAST	3	28, 35, 39
Luis Gabriel Dahmer Hahn	Bolsista	COAST	2	38,45
Marcos Antonio Fonseca Faria	Bolsista	COAST	1	38
Murilo Marinello Assis de Oliveira	Bolsista	COAST	4	18, 20, 38, 43
Natália Amarinho Nunes	Bolsista	COAST	1	21
Raquel Santiago Nascimento	Bolsista	COAST	1	38
Swayamtrupta Panda	Bolsista	COAST	8	15, 25, 30, 32, 40, 41, 43, 44
Felipe Donizeti Teston Navarete	Pesquisador Visitante	COAST	11	03, 04, 05, 09, 10, 24, 26, 27, 39, 42, 46



Natalia Drake	Pesquisador Visitante	SELOG	5	01, 02, 08, 36, 37
Nélio Martins da Silva Azevedo Sasaki	Pesquisador Visitante	DIR	1	3
Clemens Darwin Gneiding	Tecnologista	COEDP	1	53
Francisco Rodrigues	Tecnologista	COEDP	0	
Jesulino Bispo dos Santos	Tecnologista	COEDP	0	
Orlando Verducci Junior	Tecnologista	COEDP	0	
Vanessa Bawden de Paula Macanhan de Arruda	Tecnologista	COEDP	3	29, 34, 53
Total artigos			72	

### **Avaliação e perspectivas**

No período avaliado, os pesquisadores do LNA obtiveram um desempenho muito acima da meta planejada (411% acima do pactuado). Destacamos as publicações de alto impacto científico, nas mais diversas áreas da astrofísica, com grande repercussão na mídia nacional e internacional. Esses resultados ajudam a consolidar o papel das Unidades de Pesquisa do MCTI. Convém destacar também o reforço que os bolsistas PCI trazem em termos da Capacitação Institucional, contribuindo para alavancar a pesquisa científica e tecnológica da instituição, refletida no total de artigos produzidos.

Cumpre-nos reiterar, no entanto, que se constatam grandes flutuações ano a ano do valor do Indicador, pois se trata de estatística de pequenos números, considerando que as condições de contorno que limitam as capacidades dos pesquisadores em publicar trabalhos científicos não mudam. Há uma carga muito grande de tarefas institucionais para um número reduzido de pesquisadores na área, o que nos impede de pactuar um valor mais ambicioso para este indicador. Com as aposentadorias que estão ocorrendo, a carga de trabalhos institucionais tende a aumentar mais ainda caso não ocorra uma reposição das vagas. Isto torna as perspectivas de publicação menos promissoras.

Lista de artigos publicados:

1. A&A (2023) Barium stars as tracers of s-process nucleosynthesis in AGB stars II. Using machine learning techniques on 169 stars den Hartogh, J. W., Yagüe López, A., Cseh,

B., Pignatari, M., B. Világos, B., Roriz, M.P., Pereira, C.B., **Drake, N.A.**, Junqueira, S., Lugaro, M. *Astronomy & Astrophysics* (2023, in press, 2022arXiv221203593D)  
DOI: 10.1051/0004-6361/202142468

2. *A&A*, 660, id.A128, 27 pp Barium stars as tracers of s-process nucleosynthesis in AGB stars. I. 28 stars with independently derived AGB mass Cseh, B., Világos, B., Roriz, M. P., Pereira, C. B., D'Orazi, V., Karakas, A. I., Soós, B., **Drake, N. A.**, Junqueira, S., Lugaro, M *Astronomy & Astrophysics*, Volume 660, id.A128, 27 pp.
3. Agayeva, S., Aivazyan, V., Alishov, S., Almualla, M., Andrade, C., Antier, S., Bai, J. M., Baransky, A., Basa, S., Bendjoya, P., Benkhaldoun, Z., Beradze, S., Berezin, D., Bhardwaj, U., Blazek, M., Burkhonov, O., Burns, E., Caudill, S., Christensen, N., Colas, F., Coleiro, A., **Corradi, W.**, Coughlin, M. W., Culino, T., Darson, D., Datashvili, D., de Wasseige, G., Dietrich, T., Dolon, F., Dornic, D., Dubouil, J., Ducoin, J.-G., Duverne, P.-A., Esamdin, A., Fouad, A., Guo, F., Godunova, V., Gokuldass, P., Guessoum, N., Gurbanov, E., Hainich, R., Hasanov, E., Hello, P., Hussenot-Desenonges, T., Inasaridze, R., Iskandar, A., Ishida, E. E. O., Ismailov, N., Jegou du Laz, T., Kann, D. A., Kapanadze, G., Karpov, S., Kiendrebeogo, R. W., Klotz, A., Kochiashvili, N., Kaeouach, A., Kneib, J.-P., Kou, W., Kruiswijk, K., Lombardo, S., Lamoureux, M., Leroy, N., Le Van Su, A., Mao, J., Masek, M., Midavaine, T., Moeller, A., Morris, D., Natsvlishvili, R., Navarete, F., Nissanke, S., Noonan, K., Noysena, K., Orange, N. B., Peloton, J., Pilloix, M., Pradier, T., Prouza, M., Raaijmakers, G., Rajabov, Y., Rivet, J.-P., Romanyuk, Y., Rousselot, L., Ruenger, F., Rupchandani, V., Sadibekova, T., **Sasaki, N.**, Simon, A., Smith, K., Sokoliuk, O., Song, X., Takey, A., Tillayev, Y., Tosta e Melo, I., Turpin, D., de Ugarte Postigo, A., Vardosanidze, M., Wang, X. F., Vernet, D., Vidadi, Z., Zhu, J., & Zhu, Y. (2022), "The GRANDMA network in preparation for the fourth gravitational-wave observing run", *Observatory Operations: Strategies, Processes, and Systems IX*, 12186, 121861H  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022SPIE12186E..1HA>)
4. Aivazyan, V., Almualla, M., Antier, S., Baransky, A., Barynova, K., Basa, S., Bayard, F., Beradze, S., Berezin, D., Blazek, M., Boutigny, D., Boust, D., Broens, E., Burkhonov, O., Cailleau, A., Christensen, N., Cejudo, D., Coleiro, A., Coughlin, M. W., Datashvili, D., Dietrich, T., Dolon, F., Ducoin, J.-G., Duverne, P.-A., Marchal-Duval, G., Galdies, C., Granier, L., Godunova, V., Gokuldass, P., Eggenstein, H. B., Freeberg, M., Hello, P., Inasaridze, R., Ishida, E. E. O., Jaquiere, P., Kann, D. A., Kapanadze, G., Karpov, S., Kiendrebeogo, R. W., Klotz, A., Kneip, R., Kochiashvili, N., Kou, W., Kugel, F., Lachaud, C., Leonini, S., Leroy, A., Leroy, N., Van Su, A. L., Marchais, D., Mašek, M., Midavaine, T., Möller, A., Morris, D., Natsvlishvili, R., **Navarete, F.**, Noysena, K., Nissanke, S., Noonan, K., Orange, N. B., Peloton, J., Popowicz, A., Pradier, T., Prouza, M., Raaijmakers, G., Rajabov, Y., Richmond, M., Romanyuk, Y., Rousselot, L., Sadibekova, T., Serrau, M., Sokoliuk, O., Song, X., Simon, A., Stachie, C., Taylor, A., Tillayev, Y.,

Turpin, D., Vardosanidze, M., Vlieghe, J., Melo, I. T. e ., Wang, X. F., & Zhu, J. (2022), "GRANDMA observations of ZTF/Fink transients during summer 2021", Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 515, 6007

(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.515.6007A>)

5. Almeida-Fernandes, F., SamPedro, L., Herpich, F. R., Molino, A., Barbosa, C. E., Buzzo, M. L., Overzier, R. A., de Lima, E. V. R., Nakazono, L. M. I., Oliveira Schwarz, G. B., Perotoni, H. D., Bolutavicius, G. F., Gutiérrez-Soto, L. A., Santos-Silva, T., Vitorelli, A. Z., Werle, A., Whitten, D. D., Costa Duarte, M. V., Bom, C. R., Coelho, P., Sodré, L., Placco, V. M., Teixeira, G. S. M., Alonso-García, J., Barbosa, C. L., Beers, T. C., Bonatto, C. J., Chies-Santos, A. L., Hartmann, E. A., Lopes de Oliveira, R., **Navarete, F.**, Kanaan, A., Ribeiro, T., Schoenell, W., & Mendes de Oliveira, C. (2022), "Data Release 2 of S-PLUS: Accurate template-fitting based photometry covering 1000 deg in 12 optical filters", Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 511, 4590.

(DOI 10.1093/mnras/stac284)

(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.511.4591A>)

6. Angelo, M. S., Santos, J. F. C., Maia, F. F. S., & **Corradi, W. J. B.** (2022), "Investigating Galactic binary cluster candidates with Gaia EDR3", Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 510, 5695.

(DOI 10.1093/mnras/stab3807)

(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.510.5695A>)

7. Artigau,  ., Cadieux, C., Cook, N. J., Doyon, R., Vandal, T., Donati, J.-F., Moutou, C., Delfosse, X., Fouqué, P., **Martioli, E.**, Bouchy, F., Parsons, J., Carmona, A., Dumusque, X., Astudillo-Defru, N., Bonfils, X., & Mignon, L. (2022), "Line-by-line Velocity Measurements: an Outlier-resistant Method for Precision Velocimetry", The Astronomical Journal, 164, 84

(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022AJ...164...84A>)

8. Astrophysics, 65, p.31-52 Circumstellar Properties of the Herbig Be Star HD 259431. I. Signatures of Magnetospheric Accretion Pogodin, M. A., Pavlovskii, S. E., Beskrovnaya, N. G., **Drake, N. A.**, Kozlova, O. V., Alekseev, I. Yu., Borges Fenandes, M., Pereira, C. B., Valyavin, G. G., Miroshnichenko, A. S., Gorda, S. Yu., Gorshanov, D. L. Astrophysics, Volume 65, Issue 1, p.31-52

9. Barbosa, Cassio L.; **Navarete, Felipe**, Blum, Robert D., Damineli, Augusto, Conti, Peter S.; 2022, The Astrophysical Journal, Volume 941, Issue 1, id.64, 13 pp., December, "Near-infrared Spectroscopy of Ultracompact H II Regions in W51A with NIFS/ALTAIR"

a. (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022ApJ...941...64B/abstract>)

10. Barbosa, C. L., **Navarete, F.**, Blum, R. D., Damineli, A., & Conti, P. S. (2022), "Near-infrared Spectroscopy of Ultracompact H II Regions in W51A with NIFS/ALTAIR", *The Astrophysical Journal*, 941, 64,  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022ApJ...941...64B>)
11. B. Dias, M. C. Parisi, M. Angelo, F. Maia, R. A. P. Oliveira, S. O. Souza, L. O. Kerber, J. F. C. Santos Jr., A. Pérez-Villegas, D. Sanmartim, B. Quint, **L. Fraga**, B. Barbuy, E. Bica, O. J. Katime Santrich, J. A. Hernandez-Jimenez, D. Geisler, D. Minniti, B. J. De Bórtoli, L. P. Bassino, J. P. Rocha; 2022, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, p. 404, February, "The VISCACHA survey - IV. The SMC West Halo in 8D"  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.tmp..404D/abstract>)
12. Binette, L., Villar Martín, M., Magris C., G., Martínez-Paredes, M., Alarie, A., **Rodríguez Ardila, A.**, & Villacaña-Pedraza, I. (2022), "Temperature Discrepancy with Photoionization Models of the Narrow-Line Region", *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*, 58, 133.  
(DOI 10.22201/ia.01851101p.2022.58.01.11)  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022RMxAA..58..133B> )
13. **Bruch, Albert**; 2023, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 519, p. 352, November - "TESS light curves of cataclysmic variables - II - Superhumps in old novae and novalike variables"  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022arXiv221204424B/abstract>)
14. Cadieux, C., Doyon, R., Plotnykov, M., Hébrard, G., Jahandar, F., Artigau, É., Valencia, D., Cook, N. J., **Martioli, E.**, Vandal, T., Donati, J.-F., Cloutier, R., Narita, N., Fukui, A., Hirano, T., Bouchy, F., Cowan, N. B., Gonzales, E. J., Ciardi, D. R., Stassun, K. G., Arnold, L., Benneke, B., Boisse, I., Bonfils, X., Carmona, A., Cortés-Zuleta, P., Delfosse, X., Forveille, T., Fouqué, P., Gomes da Silva, J., Jenkins, J. M., Kiefer, F., Kóspál, Á., Lafrenière, D., Martins, J. H. C., Moutou, C., do Nascimento, J.-D., Ould-Elhkim, M., Pelletier, S., Twicken, J. D., Bouma, L. G., Cartwright, S., Darveau-Bernier, A., Grankin, K., Ikoma, M., Kagitani, T., Kawauchi, K., Kodama, T., Kotani, T., Latham, D. W., Menou, K., Ricker, G., Seager, S., Tamura, M., Vanderspek, R., & Watanabe, N. (2022), "TOI-1452 b: SPIRou and TESS Reveal a Super-Earth in a Temperate Orbit Transiting an M4 Dwarf", *The Astronomical Journal*, 164, 96  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022AJ...164...96C>)
15. Cao, S., Zajaček, M., **Panda, S.**, Martínez-Aldama, M. L., Czerny, B., & Ratra, B. (2022), Standardizing reverberation-measured C IV time-lag quasars, and using them

with standardized Mg II quasars to constrain cosmological parameters, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 516, 1721, 10.1093/mnras/stac2325

16. Cook, N. J., Artigau, É., Doyon, R., Hobson, M., **Martioli, E.**, Bouchy, F., Moutou, C., Carmona, A., Usher, C., Fouqué, P., Arnold, L., Delfosse, X., Boisse, I., Cadieux, C., Vandal, T., Donati, J.-F., & Deslières, A. (2022), "APER0: A PipelinE to Reduce Observations-Demonstration with SPIRou", Publications of the Astronomical Society of the Pacific, 134, 114509  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022PASP..134k4509C>)
17. Cristofari, P. I., Donati, J.-F., Masseron, T., Fouqué, P., Moutou, C., Carmona, A., Artigau, **E.**, **Martioli, E.**, Hébrard, G., Gaidos, E., Delfosse, X., & SLS consortium (2022), "Estimating the atmospheric properties of 44 M dwarfs from SPIRou spectra", Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 516, 3802.  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.516.3802C>)
18. Dahmer-Hahn, L. G. ; Riffel, R. ; **Rodríguez-Ardila, A.** ; Riffel, R. A. ; Storchi-Bergmann, T. ; Marinello, M. ; Davies, R. I. ; Burtscher, L. ; Ruschel-Dutra, D. ; Rosario, D. J.; 2022, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 509, pp.4653-4668, January 3, "Stellar populations in local AGNs: evidence for enhanced star formation in the inner 100 pc"  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.509.4653D/abstract>)
19. den Brok, Jakob S., Koss, Michael J., Trakhtenbrot, Benny, Stern, Daniel, Cantalupo, Sebastiano, Lamperti, Isabella, Ricci, Federica, Ricci, Claudio, Oh, Kyuseok, Bauer, Franz E., Riffel, Rogerio, **Rodríguez-Ardila, Alberto**, Bär, Rudolf, Harrison, Fiona, Ichikawa, Kohei, Mejía-Restrepo, Julian E., Mushotzky, Richard, Powell, Meredith C., Boissay-Malaquin, Rozenn, Stalevski, Marko, Treister, Ezequiel, Urry, C. Megan, Veilleux, Sylvain; 2022, The Astrophysical Journal Supplement Series, Volume 261, id.7, 30 pp., July 1, "BASS. XXVIII. Near-infrared Data Release 2: High-ionization and Broad Lines in Active Galactic Nuclei"  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022ApJS..261....7D/abstract>)
20. Dias dos Santos, D., **Rodríguez-Ardila, A.**, & **Marinello, M.** (2022), "Properties of the continuum and broad line emission gas in active galactic nuclei with moderate to strong FeII emission", Astronomische Nachrichten, 343, e210098.  
(DOI 10.1002/asna.20210098)  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022AN....34310098D> )

21. Dias, W. S.; Monteiro, H.; Caetano, T.; Hickel, G.; Alves, G.; Sacchi, M.; Lépine, J. R. D.; **Amarinho, N.**; 2022, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 512, p.4464, May 3 - "58 open clusters investigated with UBVRI and Gaia eDR3 data"  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.512.4464D/abstract>)
22. Ernandes, H., Barbuy, B., **Castilho, B.**, Evans, C. J., & Cescutti, G. (2022), "Simulated observations of heavy elements with CUBES", Experimental Astronomy.  
(DOI 10.1007/s10686-021-09829-2)  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022ExA...tmp....7E>)
23. Ernandes, H., Barbuy, B., Friaça, A., Hill, V., Spite, M., Spite, F., **Castilho, B. V.**, & Evans, C. J. (2022), "Be, V, and Cu in the halo star CS 31082-001 from near-UV spectroscopy", Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 510, 5362.  
(DOI 10.1093/mnras/stab3789)  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.510.5362E> )
24. Espinoza-Galeas, D., Corcoran, M. F., Hamaguchi, K., Russell, C. M. P., Gull, T. R., Moffat, A. F. J., Richardson, N. D., Weigelt, G., Hillier, D. J., Damineli, A., Stevens, I. R., Madura, T., Gendreau, K., Arzoumanian, Z., & **Navarete, F.** (2022), "NICER X-Ray Observations of Eta Carinae during Its Most Recent Periastron Passage", The Astrophysical Journal, 933, 136  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022ApJ...933..136E>)
25. Garnica, K., Negrete, C. A., Marziani, P., Dultzin, D., Śniegowska, M., & **Panda, S.** (2022), High metal content of highly accreting quasars: Analysis of an extended sample, Astronomy & Astrophysics, 667, A105, 10.1051/0004-6361/202142837
26. Gregorio-Hetem, J.; **Navarete, F.**; Hetem, A.; Santos-Silva, T.; Galli, P. A. B.; Fernandes, B.; Montmerle, T.; Jatenco-Pereira, V.; Rorges Fernandes, M.; Perottoni, H. D.; Schoenell, W.; Ribeiro, T.; Kanaan, A.; 2021, The Astronomical Journal, Volume 161, id.133, 23 pp., March 3, "Searching for Active Low-mass Stars in the CMa Star-forming Region: Multi-band Photometry with T80S"  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021AJ...161..133G/abstract>)
27. Gull, T. R., Hillier, D. J., Hartman, H., Corcoran, M. F., Damineli, A., Espinoza-Galeas, D., Hamaguchi, K., **Navarete, F.**, Nielsen, K., Madura, T., Moffat, A. F. J., Morris, P., Richardson, N. D., Russell, C. M. P., Stevens, I. R., & Weigelt, G. (2022), "Eta Carinae: An Evolving View of the Central Binary, Its Interacting Winds and Its Foreground Ejecta", The Astrophysical Journal, 933, 175

(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022ApJ...933..175G>)

28. Herald, A. Udalski, A. Bozza, V. Rota, P. Bond, I. A. Yee, J. C. Sajadian, S. Mroz, P. Poleski, R. Skowron, J. Szymaski, M. K. Soszynski, I. Pietrukowicz, P. Kozowski, S. Ulaczyk, K. Rybicki, K. A. Iwanek, P. Wrona, M. Gromadzki, M. Abe, F. Barry, R. Bennett, D. P. Bhattacharya, A. Fukui, A. Fujii, H. , Hirao, Y. Itow, Y. Kirikawa, R. Kondo, I. Koshimoto, N. Matsubara, Y. Matsumoto, S. Miyazaki, S. Muraki, Y. Olmschenk, G. Ranc, C. Okamura, A. Rattenbury, N. J. Satoh, Y. Sumi, T. Suzuki, D. Silva, S. Ishitani Toda, T. Tristram, P. J. Vandorou, A. Yama, H. Beichman, C. A. Bryden, G. Novati, S. Calchi Carey, S. Gaudi, B. S. Gould, A. Henderson, C. B. Johnson, S. Shvartzvald, Y. Zhu, W. Dominik, M. Hundertmark, M. Jørgensen, U. G. Longa-Pena, P. Skottfelt, J. Tregloan-Reed, J. Bach-Moller, N. Burgdorf, M. Dago, G. Haikala, L. Hitchcock, J. Khalouei, E. Peixinho, N. Rahvar, S. Snodgrass, C. Southworth, J. Spyros, P. Zang, W. Yang, H. Mao, S. Bachelet, E. Maoz, D. Street, R. A. Tsapras, Y. Christie, G. W. Cooper, T. **De Almeida, L.** Do Nascimento, J.-D. Green, J. Han, C. Hennerley, S. Marmont, A. McCormick, J. Monard, L. A. G. Natusch, T. Pogge, R.; 2022, *Astronomy & Astrophysics*, Volume 663, id.A100, 13 pp, July, "Precision measurement of a brown dwarf mass in a binary system in the microlensing event OGLE-2019-BLG-0033/MOA-2019-BLG-035"

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022A%26A...663A.100H/abstract>)

29. Kane, D., Gomes, G., **Macanhan, V.** and Ancelotti Jr, A. (2022), "The effect of ply drop-off on tensile strength of thermoplastic carbon fiber composite: a numerical and experimental study", *Engineering Computations*, Vol. 39 No. 6, pp. 2284-2305.

(<https://doi.org/10.1108/EC-07-2021-0383>)

30. Khadka, N., Zajaček, M., **Panda, S.**, Martínez-Aldama, M. L., & Ratra, B. (2022), Consistency study of high- and low-accreting Mg II quasars: no significant effect of the Fe II to Mg II flux ratio on the radius-luminosity relation dispersion, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 515, 3729, 10.1093/mnras/stac1940

31. König, P.-C., Damasso, M., Hébrard, G., Naponiello, L., Cortés-Zuleta, P., Biazzo, K., Santos, N. C., Bonomo, A. S., Lecavelier des Étangs, A., Zeng, L., Hoyer, S., Sozzetti, A., Affer, L., Almenara, J. M., Benatti, S., Bieryla, A., Boisse, I., Bonfils, X., Boschin, W., Carmona, A., Claudi, R., Collins, K. A., Dalal, S., Deleuil, M., Delfosse, X., Demangeon, O. D. S., Desidera, S., Díaz, R. F., Forveille, T., Heidari, N., Hussain, G. A. J., Jenkins, J., Kiefer, F., Lacedelli, G., Latham, D. W., Malavolta, L., Mancini, L., **Martioi, E.**, Micela, G., Miles-Páez, P. A., Moutou, C., Nardiello, D., Nascimbeni, V., Pinamonti, M., Piotto, G., Ricker, G., Schwarz, R. P., Seager, S., Stognone, R. G., Strøm, P. A., Vanderspek, R., Winn, J., & Wittrock, J. (2022), "A warm super-Neptune around the G-



dwarf star TOI-1710 revealed with TESS, SOPHIE, and HARPS-N", *Astronomy and Astrophysics*, 666, A183

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022A&A...666A.183K>)

32. Kovačević, A. B., Radović, V., Ilić, D., Popović, L. Č., Assef, R. J., Sánchez-Sáez, P., Nikutta, R., Raiteri, C. M., Yoon, I., Homayouni, Y., Li, Y.-R., Caplar, N., Czerny, B., **Panda, S.**, Ricci, C., Jankov, I., Landt, H., Wolf, C., Kovačević-Dojčinović, J., Lakićević, M., Savić, Đ. V., Vince, O., Simić, S., Čvorović-Hajdinjak, I., & Marčeta-Mandić, S. (2022), The LSST Era of Supermassive Black Hole Accretion Disk Reverberation Mapping, *The Astrophysical Journal Supplement Series*, 262, 49, 10.3847/1538-4365/ac88ce
33. Lecavelier des Etangs, A., Cros, L., Hébrard, G., **Martioli, E.**, Duquesnoy, M., Kenworthy, M. A., Kiefer, F., Lacour, S., Lagrange, A.-M., Meunier, N., & Vidal-Madjar, A. (2022), "Exocomets size distribution in the  $\beta$  Pictoris planetary system", *Scientific Reports*, 12, 5855. (DOI 10.1038/s41598-022-09021-2)  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022NatSR..12.5855L> )
34. Marrufo Villalpando, E., Drlica-Wagner, A., Bonati, M., Bakshi, A., **Macanhan, V. B. de P.**, Cancino, B., Derylo, G. E., Estrada, J., Fernandez Moroni, G., Fraga, L., Holland, S., Jonas, M. J., Lapi, A., Moore, P., Plazas Malagón, A. A., Stefanazzi, L., & Tiffenberg, J. (2022), "Design of a Skipper CCD Focal Plane for the SOAR Integral Field Spectrograph", arXiv e-prints, arXiv:2210.03665  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022arXiv221003665M>)
35. **Martioli, E.**, Hébrard, G., Fouqué, P., Artigau, É., Donati, J.-F., Cadieux, C., Bellotti, S., Lecavelier des Etangs, A., Doyon, R., do Nascimento, J.-D., Arnold, L., Carmona, A., Cook, N. J., Cortes-Zuleta, P., **de Almeida, L.**, Delfosse, X., Folsom, C. P., König, P.-C., Moutou, C., Ould-Elhkim, M., Petit, P., Stassun, K. G., Vidotto, A. A., Vandal, T., Benneke, B., Boisse, I., Bonfils, X., Boyd, P., Brasseur, C., Charbonneau, D., Cloutier, R., Collins, K., Cristofari, P., Crossfield, I., Díaz, R. F., Fausnaugh, M., Figueira, P., Forveille, T., Furlan, E., Girardin, E., Gnilka, C. L., Gomes da Silva, J., Gu, P.-G., Guerra, P., Howell, S. B., Hussain, G. A. J., Jenkins, J. M., Kiefer, F., Latham, D. W., Matson, R. A., Matthews, E. C., Morin, J., Naves, R., Ricker, G., Seager, S., Takami, M., Twicken, J. D., Vanderburg, A., Vanderspek, R., & Winn, J. (2022), "TOI-1759 b: A transiting sub-Neptune around a low mass star characterized with SPIRou and TESS", *Astronomy and Astrophysics*, 660, A86.  
(DOI 10.1051/0004-6361/202142540)  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022A&A...660A..86M> )

36. MNRAS, 518, 5414–5443 (2023) High-resolution spectroscopic analysis of four new chemically peculiar stars Roriz, M.P., Pereira, C.B., Junqueira, S., Lugaro, M., **Drake, N.A.**, Sneden, C. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 518, Issue 4, February 2023, Pages 5414–5443, DOI: 10.1093/mnras/stac3378
37. MNRAS, 518, pp.4038-4044 (2023) HD 16424: A new weak G-band star with high Li abundance Holanda, N., **Drake, N.A.**, Pereira, C.B. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 518, Issue 3, pp.4038-4044 (2023) DOI: 10.1093/mnras/stac3378
38. **Nascimento, R. S., Rodríguez-Ardila, A., Dahmer-Hahn, L.,** Fonseca-Faria, M. A., Riffel, R., **Marinello, M.**, Beuchert, T., & Callingham, J. R. (2022), "Optical properties of Peaked Spectrum radio sources", Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 511, 214.  
(DOI 10.1093/mnras/stab3791)  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.511..214N>)
39. **Navarete, F.**, Damineli, A., Ramirez, A. E., Rocha, D. F., & Almeida, L. A. (2022), "Distance and age of the massive stellar cluster Westerlund 1. I. Parallax method using Gaia-EDR3", Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 516, 1289  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.516.1289N>)
40. **Panda, S.** (2022), Parameterizing the AGN Radius–Luminosity Relation from the Eigenvector 1 Viewpoint, Frontiers in Astronomy and Space Sciences, 9, 850409, 10.3389/fspas.2022.850409
41. **Panda, S.**, Bon, E., Marziani, P., & Bon, N. (2022), Taming the derivative: Diagnostics of the continuum and H $\beta$  emission in a prototypical Population B active galaxy, Astronomische Nachrichten, 343, e210091, 10.1002/asna.20210091
42. Pickett, C. S., Richardson, N. D., Gull, T. R., Hillier, D. J., Hartman, H., Ibrahim, N., Lane, A. M., Strawn, E., Damineli, A., Moffat, A. F. J., **Navarete, F.**, & Weigelt, G. (2022), "Changes in the Na Absorption Components of Carinae Provide Clues on the Location of the Dissipating Central Occulter", The Astrophysical Journal, 937, 85  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022ApJ...937...85P>)

43. Prieto, A., **Rodríguez-Ardila, A., Panda, S., & Marinello, M.** (2022), "A novel black hole mass scaling relation based on coronal gas, and its dependence with the accretion disc", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 510, 1010.  
(DOI 10.1093/mnras/stab3414)  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.510.1010P>)
44. Prince, R., Zajaček, M., Czerny, B., Trzcionkowski, P., Bronikowski, M., Sobrino Figaredo, C., **Panda, S.**, Martinez-Aldama, M. L., Hryniewicz, K., Kumar Jaiswal, V., Śniegowska, M., Naddaf, M.-H., Bilicki, M., Haas, M., Jacek Sarna, M., Karas, V., Olejak, A., Przyłuski, R., Rałowski, M., Udalski, A., Sefako, R. R., Genade, A., & Worters, H. L. (2022), Wavelength-resolved reverberation mapping of quasar CTS C30.10: Dissecting Mg II and FeII emission regions, *Astronomy & Astrophysics*, 667, A42, 10.1051/0004-6361/202243194
45. Riffel, Rogério, **Dahmer-Hahn, Luis G.**, Riffel, Rogemar A., Storchi-Bergmann, Thaisa, Dametto, Natacha Z., Davies, Richard, Burtscher, Leonard, Bianchin, Marina, Ruschel-Dutra, Daniel, Ricci, Claudio, Rosario, David J.; 2022, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 512, pp.3906-3921, May 3, "Gemini NIFS survey of feeding and feedback processes in nearby active galaxies - VI. Stellar populations"  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.512.3906R/abstract>)
46. Rocha, Danilo F., Almeida, Leonardo A., Damineli, Augusto, **Navarete, Felipe**, Abdul-Masih, Michael, Mace, Gregory N.; 2022, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 517, pp.3749-3762, December 3, "Distance and age of the massive stellar cluster Westerlund 1 - II. The eclipsing binary W36"  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.517.3749R/abstract>)
47. Romero, Alejandra D. ; Kepler, S. O. ; Hermes, J. J. ; Amaral, Larissa Antunes ; Uzundag, Murat ; Bognár, Zsófia ; Bell, Keaton J. ; VanWyngarden, Madison ; Baran, Andy ; Pelisoli, Ingrid ; Oliveira, Gabriela da Rosa ; Koester, Detlev search by orcid ; Klippel, T. S. ; **Fraga, Luciano** ; Bradley, Paul A. ; Maja ; Heintz, Tyler M. ; Reding, Joshua S. ; Kaiser, B. C. ; Charpinet, Stéphane, 2022, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Advance Access, January, "Discovery of 74 new bright ZZ Ceti stars in the first three years of TESS"  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.tmp.116R/abstract>)
48. Speranza, G., Ramos Almeida, C., Acosta-Pulido, J. A., Riffel, R. A., Tadhunter, C., Pierce, J. C. S., **Rodríguez-Ardila, A.**, Coloma Puga, M., Brusa, M., Musiimenta, B., Alexander, D. M., Lapi, A., Shankar, F., & Villforth, C. (2022), "Warm molecular and

ionized gas kinematics in the type-2 quasar J0945+1737", *Astronomy and Astrophysics*, 665, A55

(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022A&A...665A..55S>)

49. Triaud, A. H. M. J., Standing, M. R., Heidari, N., Martin, D. V., Boisse, I., Santerne, A., Correia, A. C. M., Acuña, L., Battley, M., Bonfils, X., Carmona, A., Collier Cameron, A., Cortés-Zuleta, P., Dransfield, G., Dalal, S., Deleuil, M., Delfosse, X., Faria, J., Forveille, T., Hara, N. C., Hébrard, G., Hoyer, S., Kiefer, F., Kunovac, V., Maxted, P. F. L., **Martoli, E.**, Miller, N. J., Nelson, R. P., Poveda, M., Rein, H., Sairam, L., Udry, S., & Willett, E. (2022), "BEBOP III. Observations and an independent mass measurement of Kepler-16 (AB) b - the first circumbinary planet detected with radial velocities", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 511, 3561.

(DOI 10.1093/mnras/stab3712)

(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.511.3561T> )

50. T. Santana-Ros, M. Micheli, L. Faggioli, R. Cennamo, M. Devogèle, A. Alvarez-Candal, D. Oszkiewicz, O. Ramírez, P.-Y. Liu, P. G. Benavidez, A. Campo Bagatin, E. J. Christensen, R. J. Wainscoat, R. Weryk, **L. Fraga**, C. Briceño, L. Conversi, 2022, *Nature Communications*, Volume 13, id.447, February, "Orbital stability analysis and photometric characterization of the second Earth Trojan asteroid 2020 XL5"

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022NatCo..13..447S/abstract>)

51. Wenderoth, E., **Faúndez-Abans, M.**, da Rocha-Poppe, P. C., **de Oliveira-Abans, M.**, Krabbe, A. C., & Fernandes-Martin, V. A. (2022), "The peculiar galaxy HRG 705: A possible on-going merging?", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 515, 1052

(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.515.1052W>)

52. Wittrock, J. M., Dreizler, S., Reefe, M. A., Morris, B. M., Plavchan, P. P., Lowrance, P. J., Demory, B.-O., Ingalls, J. G., Gilbert, E. A., Barclay, T., Cale, B. L., Collins, K. A., Collins, K. I., Crossfield, I. J. M., Dragomir, D., Eastman, J. D., Mufti, M. E., Feliz, D., Gagné, J., Gaidos, E., Gao, P., Geneser, C. S., Hebb, L., Henze, C. E., Horne, K. D., Jenkins, J. M., Jensen, E. L. N., Kane, S. R., Kaye, L., **Martoli, E.**, Monsue, T. A., Pallé, E., Quintana, E. V., Radford, D. J., Roccatagliata, V., Schlieder, J. E., Schwarz, R. P., Shporer, A., Stassun, K. G., Stockdale, C., Tan, T.-G., Tanner, A. M., Vanderburg, A., Vega, L. D., & Wang, S. (2022), ""Transit Timing Variations for AU Microscopii b and c"", *The Astronomical Journal*, 164, 27

(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022AJ...164...27W>)

53. Zanutta, A., Cristiani, S., Atkinson, D., Baldini, V., Balestra, A., Barbuy, B., **Macanhan, V. B. P.**, Calcines, A., Calderone, G., Case, S., **Castilho, B. V.**, Cescutti, G., Cirami, R., Coretti, I., Covino, S., Cupani, G., De Caprio, V., Dekker, H., Di Marcantonio, P., Odorico, V., Ernandes, H., Evans, C., Feger, T., Feiz, C., Franchini, M., Genoni, M., **Gneiding, C. D.**, Kauszynski, M., Landoni, M., Lawrence, J., Lunney, D., Miller, C., Molaverdikhani, K., Opitom, C., Pariani, G., Piranomonte, S., Quirrenbach, A., Redaelli, E. M. A., Riva, M., Robertson, D., Rossi, S., Rothmaier, F., Seifert, W., Smiljanic, R., Sturmer, J., Stilz, I., Trost, A., **Verducci, O.**, Waring, C., Watson, S., Wells, M., Xu, W., Zafar, T., & Zorba, S. (2022), "CUBES phase a design overview", *Experimental Astronomy*,  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022ExA...tmp...53Z>)
54. **Oliveira, A. C.**; Oliveira, L. S.; Ferreira, D.; Marrara, L.S.; Santos, L. H.; Rosa, J. A.; Almeida, R. P.; Costa, R. L.; Gunn, J.; Moritani, Y.; Tamura, N.; Takato, N.; Sodré Junior, L.; Murray, G.; Le Mignant, D.; Madec, F.; Dohlen, K.; Wang, S.Y.; Kimura, M.; Chang, Y.C; Chen, H. Y.; Reiley, D.; Roberts, M.; Belland, B. Prime Focus Spectrograph (PFS): fiber optical cable and connector system (FOCCoS) – intergration. *Proceedings Volume 12184, Ground-based and Airborne Instrumentation for Astronomy IX*; 1218474 (2022).  
(<https://doi.org/10.1117/12.2629555>)
55. **Oliveira, A. C.**; Gunn, J.; Oliveira, L. S.; Marrara, L.S.; Santos, L. H.; Rosa, J. A. ; Ferreira, D.; Loomis, C.; Lupton, R.; Moritani, Y.; Takato, N.; Tamura, N. Subaru Night-Sky Spectrograph (SuNSS): fiber cable construction. *Proceedings Volume 12184, Ground-based and Airborne Instrumentation for Astronomy IX*; 1218472 (2022).  
(<https://doi.org/10.1117/12.2629508>)
56. Wang, S.Y.; Kimura, M.; Yan, C. H.; Chang, Y.C; Hsu, S.F.; Karr, J.; Chen, H.Y.; Huang, P.J.; Wen, C.Y.; Chou, R.C.Y.; Ling, H.H.; Tamura, N.; Moritani, Y.; Rousselle, J.; Yoshida, H.; Koshida, S.; Takato, N.; Reiley, D.; Roberts, M.; Gunn, J.; Loomis, C.; Lupton, R.; Caplar, N.; Siddiqui, H.; Ferreira, D.; Santos, L. H.; Oliveira, L. S.; **Oliveira, A. C.**; Marrara, L.S.; Fabricius, M.; Murray, G. Prime focus spectrograph (PFS) for the Subaru Telescope: the prime focus instrument. *Proceedings Volume 12184, Ground-based and Airborne Instrumentation for Astronomy IX*; 121846R (2022).  
<https://doi.org/10.1117/12.2629098>

### 3.2 IPDLNA - Índice de Publicações com Dados do LNA

**Objetivo:** Aferir a capacidade de o LNA gerar dados científicos para a comunidade.

**Fórmula do indicador:** N° de artigos efetivamente publicados no ano sob avaliação, baseados inteiramente ou parcialmente em dados obtidos nos observatórios sob responsabilidade do LNA, mais o valor do ano anterior, dividido por dois.

$$\text{IPDLNA} = (\text{NPo} + \text{NP1}) / 2$$

**Fonte de informação:** NASA-ADS, LNA

**Comprovação:** tabela contendo informações sobre cada publicação (nome dos autores; ano, publicação e título).

**Memória de Cálculo:**

$$\text{Resultado esperado (pactuado): IPDLNA} = (\text{NPo} + \text{NP1}) / 2 = (59 + 42)/2 = 50,5$$

NPo esperado = 40 ou maior.

Obs<sup>1</sup>.: Devido a dificuldade em obter informações completas da comunidade dos usuários do LNA sobre todas as publicações, restringe-se o índice a trabalhos publicados em revistas indexadas.

Obs<sup>2</sup>.:O IPDLNA será a média anual do n° dos trabalhos publicados no ano sob avaliação e no ano anterior. Considerando como base do índice as publicações de dois anos, evita-se que flutuações anuais influenciem o índice demasiadamente.

$$\text{IPDLNA} = (\text{NPo} + \text{NP1}) / 2 = (59 + 42) / 2 = 50,5 = 51$$

$$\text{NPo} = 59$$

$$\text{NP1} = 42$$

<b>Resultado Anual</b>		<b>Resultado IPDLNA = 50,5</b>
<b>Pactuado = 40</b>	<b>Alcançado = 50,5</b>	<b>Varição = 50,5/40 = 126%</b>

#### Avaliação e perspectivas

O número de publicações baseadas em dados dos telescópios sob responsabilidade do LNA, publicados em revistas arbitradas, estão listados abaixo. Desta forma, chegou-se a um valor para o IPDLNA de 50,5 ou seja, 126% do valor previsto. Esse resultado demonstra uma boa recuperação do índice, com a retomada da normalidade no funcionamento dos telescópios, por se tratar de um índice ligado ao cumprimento da principal missão do LNA.

Publicações arbitradas com dados do LNA 2022:

**Com dados do Gemini:**

1. Ilha, Gabriele S., Riffel, Rogemar A., Ricci, Tiago V., Rembold, Sandro B., Storchi-Bergmann, Thaisa, Riffel, Rogério, Roy, Namrata, Bundy, Kevin, Nemmen, Rodrigo, Schimoia, Jáderson S., da Costa, Luiz N.; 2022, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 516, pp.1442-1461, October 1, "**Active galactic nuclei signatures in Red Geyser galaxies from Gemini GMOS-IFU observations**"  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.516.1442I/abstract>)
2. Ruschel-Dutra, D., Storchi-Bergmann, T., Schnorr-Muller, A., Riffel, R. A., DallAgnol de Oliveira, B., Lena, D., Robinson, A., Nagar, N., Elvis, M.; 2021, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 507, pp.74-89, October 1, "**AGNIFS survey of local AGN: GMOS-IFU data and outflows in 30 sources**"  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021MNRAS.507...74R/abstract>)
3. Kara, Erin, Mehdipour, Missagh, Kriss, Gerard A., Cackett, Edward M., Arav, Nahum, Barth, Aaron J., Byun, Doyee, Brotherton, Michael S., De Rosa, Gisella, Gelbord, Jonathan, Hernández Santisteban, Juan V., Hu, Chen, Kaastra, Jelle, Landt, Hermine, Li, Yan-Rong, Miller, Jake A., Montano, John, Partington, Ethan, Aceituno, Jesús, Bai, Jin-Ming, Bao, Dongwei, Bentz, Misty C., Brink, Thomas G., Chelouche, Doron, Chen, Yong-Jie, Colmenero, Encarni Romero, Bontà, Elena Dalla, Dehghanian, Maryam, Du, Pu, Edelson, Rick, Ferland, Gary J., Ferrarese, Laura, Fian, Carina, Filippenko, Alexei V., Fischer, Travis, Goad, Michael R., González Buitrago, Diego H., Gorjian, Varoujan, Grier, Catherine J., Guo, Wei-Jian, Hall, Patrick B., Ho, Luis C., Homayouni, Y., Horne, Keith, Ilić, Dragana, Jiang, Bo-Wei, Joner, Michael D., Kaspi, Shai, Kochanek, Christopher S., Korista, Kirk T., Kynoch, Daniel, Li, Sha-Sha, Liu, Jun-Rong, McHardy, Ian M., McLane, Jacob N., Mitchell, Jake A. J., Netzer, Hagai, Olson, Kianna A., Pogge, Richard W., Popović, Luka, Proga, Daniel, Storchi-Bergmann, Thaisa, Strasburger, Erika, Treu, Tommaso, Vestergaard, Marianne, Wang, Jian-Min, Ward, Martin J., Waters, Tim, Williams, Peter R., Yang, Sen, Yao, Zhu-Heng, Zastrocky, Theodora E., Zhai, Shuo, Zu, Ying; 2021, The Astrophysical Journal, Volume 922, id.151,



21 pp., December 2, "**AGN STORM 2. I. First results: A Change in the Weather of Mrk 817**" (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021ApJ...922..151K/abstract>)

4. Mösenlechner, G.; Paunzen, E.; Pelisoli, I.; Seelig, J.; Stidl, S.; Maitzen, H. M., 2022, *Astronomy & Astrophysics*, Volume 657, id.A27, 11 pp., January, "**A Kepler K2 view of subdwarf A-type stars**"

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022A%26A...657A..27M/abstract>)

5. Prieto, A., Rodríguez-Ardila, A., Panda, S., & Marinello, M. (2022), "**A novel black hole mass scaling relation based on coronal gas, and its dependence with the accretion disc**", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 510, 1010.

(DOI 10.1093/mnras/stab3414)

(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.510.1010P>)

6. Barbosa, C. L., Navarete, F., Blum, R. D., Daminieli, A., & Conti, P. S. (2022), "**Near-infrared Spectroscopy of Ultracompact H II Regions in W51A with NIFS/ALTAIR**", *The Astrophysical Journal*, 941, 64.

(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022ApJ...941...64B>)

7. Oh, Kyuseok, Koss, Michael J., Ueda, Yoshihiro, Stern, Daniel, Ricci, Claudio, Trakhtenbrot, Benny, Powell, Meredith C., den Brok, Jakob S., Lamperti, Isabella, Mushotzky, Richard, Ricci, Federica, Bär, Rudolf E., Rojas, Alejandra F., Ichikawa, Kohei, Riffel, Rogério, Treister, Ezequiel, Harrison, Fiona, Urry, C. Megan, Bauer, Franz E., Schawinski, Kevin; 2022, *The Astrophysical Journal Supplement Series*, Volume 261, id.4, 24 pp., July 1, "**BASS. XXIV. The BASS DR2 Spectroscopic Line Measurements and AGN Demographics**"

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022ApJS..261....4O/abstract>)

8. den Brok, Jakob S., Koss, Michael J., Trakhtenbrot, Benny, Stern, Daniel, Cantalupo, Sebastiano, Lamperti, Isabella, Ricci, Federica, Ricci, Claudio, Oh, Kyuseok, Bauer, Franz E., Riffel, Rogerio, Rodríguez-Ardila, Alberto, Bär, Rudolf, Harrison, Fiona, Ichikawa, Kohei, Mejía-Restrepo, Julian E., Mushotzky, Richard, Powell, Meredith C., Boissay-Malaquin, Rozenn, Stalevski, Marko, Treister, Ezequiel, Urry, C. Megan, Veilleux, Sylvain; 2022, *The Astrophysical Journal Supplement Series*, Volume 261, id.7,

30 pp., July 1, "**BASS. XXVIII. Near-infrared Data Release 2: High-ionization and Broad Lines in Active Galactic Nuclei**"

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022ApJS..261....7D/abstract>)

9. Romero, Alejandra D. ; Kepler, S. O. ; Hermes, J. J. ; Amaral, Larissa Antunes ; Uzundag, Murat ; Bognár, Zsófia ; Bell, Keaton J. ; VanWynngarden, Madison ; Baran, Andy ; Pelisoli, Ingrid ; Oliveira, Gabriela da Rosa ; Koester, Detlev search by orcid ; Klippel, T. S. ; Fraga, Luciano ; Bradley, Paul A. ; Vu&#269;kovi&#263;, Maja ; Heintz, Tyler M. ; Reding, Joshua S. ; Kaiser, B. C. ; Charpinet, Stéphane, 2022, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Advance Access, January, "**Discovery of 74 new bright ZZ Ceti stars in the first three years of TESS**"

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.tmp..116R/abstract>)

10. Guolo-Pereira, Muryel; Ruschel-Dutra, Daniel; Storchi-Bergmann, Thaisa; Schnorr-Müller, Allan; Cid Fernandes, Roberto; Couto, Guilherme; Dametto, Natacha; Hernandez-Jimenez, Jose A.;2021, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 502, pp.3618-3637, April 3, "**Exploring the AGN-merger connection in Arp 245 I: Nuclear star formation and gas outflow in NGC 2992**"

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021MNRAS.502.3618G/abstract>)

11. Liimets, Tiina, Kraus, Michaela, Moiseev, Alexei, Duronea, Nicolas, Cidale, Lydia Sonia, Fariña, Cecilia; 2022, Galaxies, vol. 10, p. 41, March 2, "**Follow-Up of Extended Shells around B[e] Stars**"

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022Galax..10...41L/abstract>)

12. Stern, D., Djorgovski, S. G., Krone-Martins, A., Sluse, D., Delchambre, L., Ducourant, C., Teixeira, R., Surdej, J., Boehm, C., den Brok, J., Dobie, D., Drake, A., Galluccio, L., Graham, M. J., Jalan, P., Klüter, J., Le Campion, J. -F., Mahabal, A., Mignard, F., Murphy, T., Nierenberg, A., Scarano, S., Jr., Simon, J., Slezak, E., Spindola-Duarte, C., Wambsganss, J.;2021, The Astrophysical Journal, Volume 921, id.42, 16 pp., November 1, "**Gaia GrAL: Gaia DR2 Gravitational Lens Systems. VI. Spectroscopic Confirmation and Modeling of Quadruply Imaged Lensed Quasars**"

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021ApJ...921...42S/abstract>)

13. Bianchin, M. ; Riffel, R. A.; Storchi-Bergmann, T. ; Riffel, R.; Ruschel-Dutra, D.; Harrison, C. M.; Dahmer-Hahn, L. G. ; Mainieri, V. ; Schönell, A. J. ; Dametto, N. Z.; 2022, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 510, Issue 1, pp.639-657, February,

**"Gemini NIFS survey of feeding and feedback in nearby active galaxies - V. Molecular and ionized gas kinematics"**

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.510..639B/abstract>)

14. Riffel, Rogério, Dahmer-Hahn, Luis G., Riffel, Rogemar A., Storchi-Bergmann, Thaisa, Dametto, Natacha Z., Davies, Richard, Burtscher, Leonard, Bianchin, Marina, Ruschel-Dutra, Daniel, Ricci, Claudio, Rosario, David J.; 2022, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 512, pp.3906-3921, May 3, **"Gemini NIFS survey of feeding and feedback processes in nearby active galaxies - VI. Stellar populations"**

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.512.3906R/abstract>)

15. Barbuy, B.; Ernandes, H.; Souza, S. O.; Razera, R.; Moura, T.; Meléndez, J.; Pérez-Villegas, A.; Zoccali, M.; Minniti, D.; Dias, B.; Ortolani, S.; Bica, E.; 2021, Astronomy & Astrophysics, Volume 648, id.A16, 13 pp., April, **"Gemini/Phoenix H-band analysis of the globular cluster AL 3"**

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021A%26A...648A..16B/abstract>)

16. Heckler, Kelly F.; Ricci, Tiago V.; Riffel, Rogemar A.; 2022, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 517, pp.5959-5970, December 4, "IFU observations of the inner 200 pc of NGC 4546: gas rotation, non-circular motions, and ionized outflows"

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.517.5959H/abstract>)

17. Renato A. Dupke, Yolanda Jimenez-teja, Yuanyuan Su, Eleazar R. Carrasco, Anton M. Koekemoer, Rebeca Batalha, Lucas Johnson, Jimmy Irwin, Eric Miller, Paola Dimauro, Nicolas De Oliveira, Jose Vilchez; 2022, The Astrophysical Journal, Volume 936, id.59, 18 pp., September 1 **"Independent Evidence for Earlier Formation Epochs of Fossil Groups of Galaxies through the Intracluster Light: The Case for RX J100742.53+380046.6"**

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022ApJ...936...59D/abstract>)

18. Gratton, R.; D'Orazi, V.; Pacheco, T. A.; Zurlo, A.; Desidera, S.; Melendez, J.; Mesa, D.; Claudi, R.; Janson, M.; Langlois, M.; Rickman, E.; Samland, M.; Moulin, T.; Soenke, C.; Cascone, E.; Ramos, J.; Rigal, F.; Avenhaus, H.; Beuzit, J. L.; Biller, B. Boccaletti, A.; Bonavita, M.; Bonnefoy, M.; Brandner, W.; Chauvin, G.; Cudel, M.; Daemgen, S.; Delorme, P.; Desgrange, C.; Engler, N.; Feldt, M.; Fontanive, C.; Galicher, R.; Garufi, A.; Gasparri, D.; Ginski, C.; Girard, J.; Hagelberg, J.; Hunziker, S.; Kasper, M.; Keppler, M.; Lagrange, A. M.; Lannier, J.; Lazzoni, C.; Le Coroller, H.; Ligi, R.; Lombart, M.; Maire, A. L.; Mayer, M. R.; Mazevet, S.; Menard, F.; Mouillet, D.; Perrot, C.; Peretti, S.; Petrus, S.;

Potier, A.; Rouan, D.; Schmid, H. M.; Schmidt, T. O. B.; Sissa, E.; Stolker, T.; Salter, G.; Vigan, A.; Wildi, F.; 2021, *Astronomy and Astrophysics*, Volume 646, id.A61, 17 pp., February, **"Investigating three Sirius-like systems with SPHERE"**

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021A%26A...646A..61G/abstract>)

19. Barbosa, Cassio L.; Navarete, Felipe, Blum, Robert D., Damineli, Augusto, Conti, Peter S.; 2022, *The Astrophysical Journal*, Volume 941, Issue 1, id.64, 13 pp., December, **"Near-infrared Spectroscopy of Ultracompact H II Regions in W51A with NIFS/ALTAIR"**

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022ApJ...941...64B/abstract>)

20. Peterson, Ruth C., Kurucz, Robert L.; 2022, *The Astrophysical Journal Supplement Series*, Volume 260, id.28, 12 pp., June 2, **"New Fe I Level Energies and Line Identifications from Stellar Spectra. III. Initial Results from UV, Optical, and Infrared Spectra"**

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022ApJS..260...28P/abstract>)

21. T. Santana-Ros, M. Micheli, L. Faggioli, R. Cennamo, M. Devogèle, A. Alvarez-Candal, D. Oszkiewicz, O. Ramírez, P.-Y. Liu, P. G. Benavidez, A. Campo Bagatin, E. J. Christensen, R. J. Wainscoat, R. Weryk, L. Fraga, C. Briceño, L. Conversi, 2022, *Nature Communications*, Volume 13, id.447, February, **"Orbital stability analysis and photometric characterization of the second Earth Trojan asteroid 2020 XL5"**

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022NatCo..13..447S/abstract>)

22. Gregorio-Hetem, J.; Navarete, F.; Hetem, A.; Santos-Silva, T.; Galli, P. A. B.; Fernandes, B.; Montmerle, T.; Jatenco-Pereira, V.; Rorges Fernandes, M.; Perotoni, H. D.; Schoenell, W.; Ribeiro, T.; Kanaan, A.; 2021, *The Astronomical Journal*, Volume 161, id.133, 23 pp., March 3, **"Searching for Active Low-mass Stars in the CMA Star-forming Region: Multi-band Photometry with T80S"**

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021AJ....161..133G/abstract>)

23. Dahmer-Hahn, L. G. ; Riffel, R. ; Rodríguez-Ardila, A. ; Riffel, R. A. ; Storch-Bergmann, T. ; Marinello, M. ; Davies, R. I. ; Burtscher, L. ; Ruschel-Dutra, D. ; Rosario, D. J.; 2022, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 509, pp.4653-4668, January

3, "Stellar populations in local AGNs: evidence for enhanced star formation in the inner 100 pc"

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.509.4653D/abstract>)

24. Escudero, Carlos G., Cortesi, Arianna, Faifer, Favio R., Sesto, Leandro A., Smith Castelli, Analía V., Johnston, Evelyn J., Reynaldi, Victoria, Chies-Santos, Ana L., Salinas, Ricardo, Menéndez-Delmestre, Karín, Gonçalves, Thiago S., Grossi, Marco, Mendes de Oliveira, Claudia; 2022, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 511, pp.393-412, March 1, "**The complex globular cluster system of the S0 galaxy NGC 4382 in the outskirts of the Virgo Cluster**"

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.511..393E/abstract>)

25. Menezes, R. B., Steiner, J. E., Ricci, T. V., da Silva, Patrícia; 2022, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 513, pp.5935-5954, July 4, "**The DIVING3D Survey - Deep IFS view of nuclei of galaxies - II. First results: nuclear emission-line properties of the mini-DIVING3D sample**"

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.513.5935M/abstract>)

26. Steiner, J. E., Menezes, R. B., Ricci, T. V., da Silva, Patrícia, Cid Fernandes, R., Vale Asari, N., Carvalho, M. S., May, D., Coelho, Paula R. T., de Amorim, A. L.; 2022, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 510, pp.5780-5795, March 4, "**The DIVING3D survey - Deep Integral Field Spectrograph View of Nuclei of Galaxies - I. Definition and sample presentation**"

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.510.5780S/abstract>)

27. Guolo, Muryel, Ruschel-Dutra, Daniel, Grupe, Dirk, Peterson, Bradley M., Storchi-Bergmann, Thaisa, Schimoia, Jaderson, Nemmen, Rodrigo, Robinson, Andrew; 2022, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 508, pp.144-156, November 1, "**The Eddington ratio-dependent 'changing look' events in NGC 2992**"

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021MNRAS.508..144G/abstract>)

28. Charles D. Kilpatrick, David A. Coulter, Iair Arcavi, Thomas G. Brink, Georgios Dimitriadis, Alexei V. Filippenko, Ryan J. Foley, D. Andrew Howell, David O. Jones, Martin Makler, Anthony L. Piro, César Rojas-Bravo, David J. Sand, Jonathan J. Swift, Douglas Tucker, WeiKang Zheng, Sahar S. Allam, James T. Annis, Juanita Antilen, Tristan G. Bachmann, Joshua S. Bloom, Clecio R. Bom, K. Azalee Bostroem, Dillon Brout, Jamison Burke, Robert E. Butler, Melissa Butner, Abdo Campillay, Karoli E. Clever, Christopher J. Conselice, Jeff Cooke, Kristen C. Dage, Reinaldo R. de Carvalho,

Thomas de Jaeger, Shantanu Desai, Alyssa Garcia, Juan Garcia-Bellido, Mandeep S. S. Gill, Nachiket Girish, Na'ama Hallakoun, Kenneth Herner, Daichi Hiramatsu, Daniel E. Holz, Grace Huber, Adam M. Kawash, Curtis McCully, Sophia A. Medallon, Brian D. Metzger, Shaunak Modak, Robert Morgan, Ricardo R. Muñoz, Nahir Muñoz-Elgueta, Yukei S. Murakami, Felipe Olivares E., Antonella Palmese, Kishore Patra, Maria E. S. Pereira, Thallis L. Pessi, J. Pineda-Garcia, Jonathan Quirola-Vásquez, Enrico Ramirez-Ruiz, Sandro Barboza Rembold, Armin Rest, Ósmar Rodríguez, Luidhy Santana-Silva, Nora F. Sherman, Matthew R. Siebert, Carli Smith, J. Allyn Smith, Marcelle Soares-Santos, Holland Stacey, Benjamin E. Stahl, Jay Strader, Erika Strasburger, James Sunseri, Samaporn Tinyanont, Brad E. Tucker, Natalie Ulloa, Stefano Valenti, Sergiy Vasylyev, Matthew P. Wiesner, Keto D. Zhang, 2021, *The Astrophysical Journal*, Volume 923, id.258, 26 pp., December 2, "**The Gravity Collective: A Search for the Electromagnetic Counterpart to the Neutron Star-Black Hole Merger GW190814**"

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021ApJ...923..258K/abstract>)

29. J.E. Rodríguez Martín, R. M. González Delgado, G. Martínez-Solaache, L. A. Díaz-García, A. de Amorim, R. García-Benito, E. Pérez, R. Cid Fernandes, E. R. Carrasco, M. Maturi, A. Finoguenov, P. A. A. Lopes, A. Cortesi, G. Lucatelli, J. M. Diego, A. L. Chies-Santos, R. A. Dupke, Y. Jiménez-Teja, J. M. Vílchez, L. R. Abramo, J. Alcaniz, N. Benítez, S. Bonoli, A. J. Cenarro, D. Cristóbal-Hornillos, A. Ederoclite, A. Hernán-Caballero, C. López-Sanjuan, A. Marín-Franch, C. Mendes de Oliveira, M. Moles, L. Sodr e Jr., K. Taylor, J. Varela, H. Vázquez Rami o, I. Márquez; 2022, *Astronomy & Astrophysics*, Volume 666, id.A160, 24 pp., October, "**The miniJPAS survey: The galaxy populations in the most massive cluster in miniJPAS, mJPC2470-1771**"

(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022A%26A...666A.160R/abstract>)

30. Speranza, G., Ramos Almeida, C., Acosta-Pulido, J. A., Riffel, R. A., Tadhunter, C., Pierce, J. C. S., Rodríguez-Ardila, A., Coloma Puga, M., Brusa, M., Musiimenta, B., Alexander, D. M., Lapi, A., Shankar, F., & Villforth, C. (2022), "**Warm molecular and ionized gas kinematics in the type-2 quasar J0945+1737**", *Astronomy and Astrophysics*, 665, A55

(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022A&A...665A..55S>)

#### Com dados do SOAR:

1. Anthony, Francys; N n ez, Alejandro; Ag eros, Marcel A.; Curtis, Jason L.; do Nascimento, J. -D., Jr.; Machado, João M.; Mann, Andrew W.; Newton, Elisabeth R.; Rampalli, Rayna; Thao, Pa Chia; Wood, Mackenna L.; 2022, *The Astrophysical Journal*, Volume 163, id.257, 12 pp, June 6, "**Activity and Rotation of Nearby Field M Dwarfs in the TESS Southern Continuous Viewing Zone**"

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022AJ....163..257A/abstract>

2. Mösenlechner, G.; Paunzen, E.; Pelisoli, I.; Seelig, J.; Stidl, S.; Maitzen, H. M., 2022, *Astronomy & Astrophysics*, Volume 657, id.A27, 11 pp., January, "**A Kepler K2 view of subdwarf A-type stars**"  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022A%26A...657A..27M/abstract>)
3. Prieto, A., Rodríguez-Ardila, A., Panda, S., & Marinello, M. (2022), "**A novel black hole mass scaling relation based on coronal gas, and its dependence with the accretion disc**", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 510, 1010.  
(DOI 10.1093/mnras/stab3414)  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.510.1010P>)
4. den Brok, Jakob S., Koss, Michael J., Trakhtenbrot, Benny, Stern, Daniel, Cantalupo, Sebastiano, Lamperti, Isabella, Ricci, Federica, Ricci, Claudio, Oh, Kyuseok, Bauer, Franz E., Riffel, Rogerio, Rodríguez-Ardila, Alberto, Bär, Rudolf, Harrison, Fiona, Ichikawa, Kohei, Mejía-Restrepo, Julian E., Mushotzky, Richard, Powell, Meredith C., Boissay-Malaquin, Rozenn, Stalevski, Marko, Treister, Ezequiel, Urry, C. Megan, Veilleux, Sylvain; 2022, *The Astrophysical Journal Supplement Series*, Volume 261, id.7, 30 pp., July 1, "**BASS. XXVIII. Near-infrared Data Release 2: High-ionization and Broad Lines in Active Galactic Nuclei**"  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022ApJS..261....7D/abstract>)
5. Marrufo Villalpando, E., Drlica-Wagner, A., Bonati, M., Bakshi, A., Macanhan, V. B. de P., Cancino, B., Derylo, G. E., Estrada, J., Fernandez Moroni, G., Fraga, L., Holland, S., Jonas, M. J., Lapi, A., Moore, P., Plazas Malagón, A. A., Stefanazzi, L., & Tiffenberg, J. (2022), "**Design of a Skipper CCD Focal Plane for the SOAR Integral Field Spectrograph**", arXiv e-prints, arXiv:2210.03665  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022arXiv221003665M>)
6. Romero, Alejandra D. ; Kepler, S. O. ; Hermes, J. J. ; Amaral, Larissa Antunes ; Uzundag, Murat ; Bognár, Zsófia ; Bell, Keaton J. ; VanWyngarden, Madison ; Baran, Andy ; Pelisoli, Ingrid ; Oliveira, Gabriela da Rosa ; Koester, Detlev search by orcid ; Klippel, T. S. ; Fraga, Luciano ; Bradley, Paul A. ; Vu&#269;kovi&#263;, Maja ; Heintz, Tyler M. ; Reding, Joshua S. ; Kaiser, B. C. ; Charpinet, Stéphane, 2022, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Advance Access, January, "**Discovery of 74 new bright ZZ Ceti stars in the first three years of TESS**"  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.tmp..116R/abstract>)
7. Rocha, Danilo F., Almeida, Leonardo A., Damineli, Augusto, Navarete, Felipe, Abdul-Masih, Michael, Mace, Gregory N.; 2022, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 517, pp.3749-3762, December 3, "**Distance and age of the massive stellar cluster Westerlund 1 - II. The eclipsing binary W36**"  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.517.3749R/abstract>)



8. Aivazyan, V., Almualla, M., Antier, S., Baransky, A., Barynova, K., Basa, S., Bayard, F., Beradze, S., Berezin, D., Blazek, M., Boutigny, D., Boust, D., Broens, E., Burkhonov, O., Cailleau, A., Christensen, N., Cejudo, D., Coleiro, A., Coughlin, M. W., Datashvili, D., Dietrich, T., Dolon, F., Ducoin, J.-G., Duverne, P.-A., Marchal-Duval, G., Galdies, C., Granier, L., Godunova, V., Gokuldass, P., Eggenstein, H. B., Freeberg, M., Hello, P., Inasaridze, R., Ishida, E. E. O., Jaquiere, P., Kann, D. A., Kapanadze, G., Karpov, S., Kiendrebeogo, R. W., Klotz, A., Kneip, R., Kochiashvili, N., Kou, W., Kugel, F., Lachaud, C., Leonini, S., Leroy, A., Leroy, N., Van Su, A. L., Marchais, D., Mašek, M., Midavaine, T., Möller, A., Morris, D., Natsvlishvili, R., Navarete, F., Noysena, K., Nissanke, S., Noonan, K., Orange, N. B., Peloton, J., Popowicz, A., Pradier, T., Prouza, M., Raaijmakers, G., Rajabov, Y., Richmond, M., Romanyuk, Y., Rousselot, L., Sadibekova, T., Serrau, M., Sokoliuk, O., Song, X., Simon, A., Stachie, C., Taylor, A., Tillayev, Y., Turpin, D., Vardosanidze, M., Vlieghe, J., Melo, I. T. e ., Wang, X. F., & Zhu, J. (2022), **"GRANDMA observations of ZTF/Fink transients during summer 2021"**, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 515, 6007  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.515.6007A>)
  
9. T. Santana-Ros, M. Micheli, L. Faggioli, R. Cennamo, M. Devogèle, A. Alvarez-Candal, D. Oszkiewicz, O. Ramírez, P.-Y. Liu, P. G. Benavidez, A. Campo Bagatin, E. J. Christensen, R. J. Wainscoat, R. Weryk, L. Fraga, C. Briceño, L. Conversi, 2022, Nature Communications, Volume 13, id.447, February, **"Orbital stability analysis and photometric characterization of the second Earth Trojan asteroid 2020 XL5"**  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022NatCo..13..447S/abstract>)
  
10. Evangelista-Santana, M.; Carvano, J. M.; De Prá, M.; de la Fuente Marcos, R.; Chambeau, C.; Licandro, J.; de la Fuente Marcos, C.; Souza-Feliciano, A. C.; Pinilla-Alonso, N.; 2022, Icarus, Volume 377, article id. 114834, May, **"Physical and dynamical characterization of hyperbolic comet C/2017 U7 (PANSTARRS)"**  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022Icar..37714834E/abstract>)
  
11. Menezes, R. B., Steiner, J. E., Ricci, T. V., da Silva, Patrícia; 2022, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 513, pp.5935-5954, July 4, **"The DIVING3D Survey - Deep IFS view of nuclei of galaxies - II. First results: nuclear emission-line properties of the mini-DIVING3D sample"**  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.513.5935M/abstract>)
  
12. Steiner, J. E., Menezes, R. B., Ricci, T. V., da Silva, Patrícia, Cid Fernandes, R., Vale Asari, N., Carvalho, M. S., May, D., Coelho, Paula R. T., de Amorim, A. L.; 2022, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 510, pp.5780-5795, March 4, **"The DIVING3D survey - Deep Integral Field Spectrograph View of Nuclei of Galaxies - I. Definition and sample presentation"**  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.510.5780S/abstract>)

13. Charles D. Kilpatrick, David A. Coulter, Iair Arcavi, Thomas G. Brink, Georgios Dimitriadis, Alexei V. Filippenko, Ryan J. Foley, D. Andrew Howell, David O. Jones, Martin Makler, Anthony L. Piro, César Rojas-Bravo, David J. Sand, Jonathan J. Swift, Douglas Tucker, Weikang Zheng, Sahar S. Allam, James T. Annis, Juanita Antilen, Tristan G. Bachmann, Joshua S. Bloom, Clecio R. Bom, K. Azalee Bostroem, Dillon Brout, Jamison Burke, Robert E. Butler, Melissa Butner, Abdo Campillay, Karoli E. Clever, Christopher J. Conselice, Jeff Cooke, Kristen C. Dage, Reinaldo R. de Carvalho, Thomas de Jaeger, Shantanu Desai, Alyssa Garcia, Juan Garcia-Bellido, Mandeep S. S. Gill, Nachiket Girish, Na'ama Hallakoun, Kenneth Herner, Daichi Hiramatsu, Daniel E. Holz, Grace Huber, Adam M. Kawash, Curtis McCully, Sophia A. Medallion, Brian D. Metzger, Shaunak Modak, Robert Morgan, Ricardo R. Muñoz, Nahir Muñoz-Elgueta, Yukei S. Murakami, Felipe Olivares E., Antonella Palmese, Kishore Patra, Maria E. S. Pereira, Thallis L. Pessi, J. Pineda-Garcia, Jonathan Quirola-Vásquez, Enrico Ramirez-Ruiz, Sandro Barboza Rembold, Armin Rest, Ósmar Rodríguez, Luidhy Santana-Silva, Nora F. Sherman, Matthew R. Siebert, Carli Smith, J. Allyn Smith, Marcelle Soares-Santos, Holland Stacey, Benjamin E. Stahl, Jay Strader, Erika Strasburger, James Sunseri, Samaporn Tinyanont, Brad E. Tucker, Natalie Ulloa, Stefano Valenti, Sergiy Vasylyev, Matthew P. Wiesner, Keto D. Zhang, 2021, *The Astrophysical Journal*, Volume 923, id.258, 26 pp., December 2, "**The Gravity Collective: A Search for the Electromagnetic Counterpart to the Neutron Star-Black Hole Merger GW190814**" (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021ApJ...923..258K/abstract>)
14. B. Dias, M. C. Parisi, M. Angelo, F. Maia, R. A. P. Oliveira, S. O. Souza, L. O. Kerber, J. F. C. Santos Jr., A. Pérez-Villegas, D. Sanmartim, B. Quint, L. Fraga, B. Barbuy, E. Bica, O. J. Katime Santrich, J. A. Hernandez-Jimenez, D. Geisler, D. Minniti, B. J. De Bórtoli, L. P. Bassino, J. P. Rocha; 2022, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, p. 404, February, "**The VISCACHA survey - IV. The SMC West Halo in 8D**" (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.tmp..404D/abstract>)

**Com dados do OPD:**

1. Dias, W. S.; Monteiro, H.; Caetano, T.; Hickel, G.; Alves, G.; Sacchi, M.; Lépine, J. R. D.; Amarinho, N.; 2022, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 512, p.4464, May 3 - "**58 open clusters investigated with UBVRI and Gaia eDR3 data**" (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.512.4464D/abstract>)
2. Rocha, Danilo F., Almeida, Leonardo A., Damineli, Augusto, Navarete, Felipe, Abdul-Masih, Michael, Mace, Gregory N.; 2022, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 517, pp.3749-3762, December 3, "**Distance and age of the massive stellar cluster Westerlund 1 - II. The eclipsing binary W36**" (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.517.3749R/abstract>)

3. Aivazyan, V., Almualla, M., Antier, S., Baransky, A., Barynova, K., Basa, S., Bayard, F., Beradze, S., Berezin, D., Blazek, M., Boutigny, D., Boust, D., Broens, E., Burkhonov, O., Cailleau, A., Christensen, N., Cejudo, D., Coleiro, A., Coughlin, M. W., Datashvili, D., Dietrich, T., Dolon, F., Ducoin, J.-G., Duverne, P.-A., Marchal-Duval, G., Galdies, C., Granier, L., Godunova, V., Gokuldass, P., Eggenstein, H. B., Freeberg, M., Hello, P., Inasaridze, R., Ishida, E. E. O., Jaquiere, P., Kann, D. A., Kapanadze, G., Karpov, S., Kiendrebeogo, R. W., Klotz, A., Kneip, R., Kochiashvili, N., Kou, W., Kugel, F., Lachaud, C., Leonini, S., Leroy, A., Leroy, N., Van Su, A. L., Marchais, D., Mašek, M., Midavaine, T., Möller, A., Morris, D., Natsvlshvili, R., Navarete, F., Noysena, K., Nissanke, S., Noonan, K., Orange, N. B., Peloton, J., Popowicz, A., Pradier, T., Prouza, M., Raaijmakers, G., Rajabov, Y., Richmond, M., Romanyuk, Y., Rousselot, L., Sadibekova, T., Serrau, M., Sokoliuk, O., Song, X., Simon, A., Stachie, C., Taylor, A., Tillayev, Y., Turpin, D., Vardosanidze, M., Vlieghe, J., Melo, I. T. e ., Wang, X. F., & Zhu, J. (2022), "**GRANDMA observations of ZTF/Fink transients during summer 2021**", Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 515, 6007.  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.515.6007A>)
4. Agayeva, S., Aivazyan, V., Alishov, S., Almualla, M., Andrade, C., Antier, S., Bai, J. M., Baransky, A., Basa, S., Bendjoya, P., Benkhaldoun, Z., Beradze, S., Berezin, D., Bhardwaj, U., Blazek, M., Burkhonov, O., Burns, E., Caudill, S., Christensen, N., Colas, F., Coleiro, A., Corradi, W., Coughlin, M. W., Culino, T., Darson, D., Datashvili, D., de Wasseige, G., Dietrich, T., Dolon, F., Dornic, D., Dubouil, J., Ducoin, J.-G., Duverne, P.-A., Esamdin, A., Fouad, A., Guo, F., Godunova, V., Gokuldass, P., Guessoum, N., Gurbanov, E., Hainich, R., Hasanov, E., Hello, P., Hussenot-Desenonges, T., Inasaridze, R., Iskandar, A., Ishida, E. E. O., Ismailov, N., Jegou du Laz, T., Kann, D. A., Kapanadze, G., Karpov, S., Kiendrebeogo, R. W., Klotz, A., Kochiashvili, N., Kaeouach, A., Kneib, J.-P., Kou, W., Kruiswijk, K., Lombardo, S., Lamoureux, M., Leroy, N., Le Van Su, A., Mao, J., Masek, M., Midavaine, T., Moeller, A., Morris, D., Natsvlshvili, R., Navarete, F., Nissanke, S., Noonan, K., Noysena, K., Orange, N. B., Peloton, J., Pilloix, M., Pradier, T., Prouza, M., Raaijmakers, G., Rajabov, Y., Rivet, J.-P., Romanyuk, Y., Rousselot, L., Ruenger, F., Rupchandani, V., Sadibekova, T., Sasaki, N., Simon, A., Smith, K., Sokoliuk, O., Song, X., Takey, A., Tillayev, Y., Tosta e Melo, I., Turpin, D., de Ugarte Postigo, A., Vardosanidze, M., Wang, X. F., Vernet, D., Vidadi, Z., Zhu, J., & Zhu, Y. (2022), "**The GRANDMA network in preparation for the fourth gravitational-wave observing run**", Observatory Operations: Strategies, Processes, and Systems IX, 12186, 121861H  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022SPIE12186E..1HA>)
5. Costa-Almeida, Ellen; de Mello, Gustavo F. Porto; Giribaldi, Riano E.; Lorenzo-Oliveira, Diego ; Ubaldo-Melo, Maria L.; 2021, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 508, p.5148, December 4; "**M dwarf spectral indices at moderate resolution: accurate Teff and [Fe/H] for 178 southern stars**"  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021MNRAS.508.5148C/abstract> )

6. Herald, A. Udalski, A. Bozza, V. Rota, P. Bond, I. A. Yee, J. C. Sajadian, S. Mroz, P. Poleski, R. Skowron, J. Szymaski, M. K. Soszynski, I. Pietrukowicz, P. Kozowski, S. Ulaczyk, K. Rybicki, K. A. Iwanek, P. Wrona, M. Gromadzki, M. Abe, F. Barry, R. Bennett, D. P. Bhattacharya, A. Fukui, A. Fujii, H. , Hirao, Y. Itow, Y. Kirikawa, R. Kondo, I. Koshimoto, N. Matsubara, Y. Matsumoto, S. Miyazaki, S. Muraki, Y. Olmschenk, G. Ranc, C. Okamura, A. Rattenbury, N. J. Satoh, Y. Sumi, T. Suzuki, D. Silva, S. Ishitani Toda, T. Tristram, P. J. Vandorou, A. Yama, H. Beichman, C. A. Bryden, G. Novati, S. Calchi Carey, S. Gaudi, B. S. Gould, A. Henderson, C. B. Johnson, S. Shvartzvald, Y. Zhu, W. Dominik, M. Hundertmark, M. Jørgensen, U. G. Longa-Pena, P. Skottfelt, J. Tregloan-Reed, J. Bach-Moller, N. Burgdorf, M. Dago, G. Haikala, L. Hitchcock, J. Khalouei, E. Peixinho, N. Rahvar, S. Snodgrass, C. Southworth, J. Spyros, P. Zang, W. Yang, H. Mao, S. Bachelet, E. Maoz, D. Street, R. A. Tsapras, Y. Christie, G. W. Cooper, T. De Almeida, L. Do Nascimento, J.-D. Green, J. Han, C. Hennerley, S. Marmont, A. McCormick, J. Monard, L. A. G. Natusch, T. Pogge, R.; 2022, *Astronomy & Astrophysics*, Volume 663, id.A100, 13 pp, July, "**Precision measurement of a brown dwarf mass in a binary system in the microlensing event OGLE-2019-BLG-0033/MOA-2019-BLG-035**"  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022A%26A...663A.100H/abstract>)
7. Bruch, Albert; 2023, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 519, p. 352, November - "**TESS light curves of cataclysmic variables - II - Superhumps in old novae and novalike variables**"  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022arXiv221204424B/abstract>)

### Com dados do CFHT

1. Cook, N. J., Artigau, É., Doyon, R., Hobson, M., Martioli, E., Bouchy, F., Moutou, C., Carmona, A., Usher, C., Fouqué, P., Arnold, L., Delfosse, X., Boisse, I., Cadieux, C., Vandal, T., Donati, J.-F., & Deslières, A. (2022), "**APERO: A PipelinE to Reduce Observations-Demonstration with SPIRou**", *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, 134, 114509  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022PASP..134k4509C>)
2. Cristofari, P. I., Donati, J.-F., Masseron, T., Fouqué, P., Moutou, C., Carmona, A., Artigau, E., Martioli, E., Hébrard, G., Gaidos, E., Delfosse, X., & SLS consortium (2022), "**Estimating the atmospheric properties of 44 M dwarfs from SPIRou spectra**", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 516, 3802.  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.516.3802C>)
3. Gonzalez, Elizabeth J.; Rodriguez, Facundo; Merchán, Manuel; García Lambas, Diego; Makler, Martín; Chalela, Martín; Pereira, Maria E. S.; Moraes, Bruno; Shan, HuanYuan; 2022, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 510, Issue 4,

pp.6150-6189, March 4 - **"Lensing without borders - I. A blind comparison of the amplitude of galaxy-galaxy lensing between independent imaging surveys"**  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022MNRAS.510.6150L/abstract>)

4. Gonzalez, Elizabeth J.; Makler, Martín; García Lambas, Diego; Chalela, Martín; Pereira, Maria E. S.; Van Waerbeke, Ludovic; Shan, HuanYuan; Erben, Thomas; 2021, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 501, pp.5239-5256, March 4 - **"Measuring the surface mass density ellipticity of redMaPPer galaxy clusters using weak lensing"**  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021MNRAS.501.5239G/abstract>)
5. Gonzalez, Elizabeth J.; Rodriguez, Facundo; Merchán, Manuel; García Lambas, Diego; Makler, Martín; Chalela, Martín; Pereira, Maria E. S.; Moraes, Bruno; Shan, HuanYuan; 2021, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 504, pp.4093-4110, July 3 - **"On the weak-lensing masses of a new sample of galaxy groups"**  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021MNRAS.504.4093G/abstract>)
6. Tim Schrabback, Henk Hoekstra, Ludovic Van Waerbeke, Edo van Uitert, Christos Georgiou, Marika Asgari, Patrick Côté, Jean-Charles Cuillandre, Thomas Erben, Laura Ferrarese, Stephen D.J. Gwyn, Catherine Heymans, Hendrik Hildebrandt, Arun Kannawadi, Konrad Kuijken, Alexie Leauthaud, Martin Makler, Simona Mei, Lance Miller, Anand Raichoor, Peter Schneider, Angus Wright; 2021, Astronomy & Astrophysics, Volume 646, id.A73, 22 pp., February - **"Tightening weak lensing constraints on the ellipticity of galaxy-scale dark matter haloes"**  
(<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021A%26A...646A..73S/abstract>)
7. Cadieux, C., Doyon, R., Plotnykov, M., Hébrard, G., Jahandar, F., Artigau, É., Valencia, D., Cook, N. J., Martioli, E., Vandal, T., Donati, J.-F., Cloutier, R., Narita, N., Fukui, A., Hirano, T., Bouchy, F., Cowan, N. B., Gonzales, E. J., Ciardi, D. R., Stassun, K. G., Arnold, L., Benneke, B., Boisse, I., Bonfils, X., Carmona, A., Cortés-Zuleta, P., Delfosse, X., Forveille, T., Fouqué, P., Gomes da Silva, J., Jenkins, J. M., Kiefer, F., Kóspál, Á., Lafrenière, D., Martins, J. H. C., Moutou, C., do Nascimento, J.-D., Ould-Elhkim, M., Pelletier, S., Twicken, J. D., Bouma, L. G., Cartwright, S., Darveau-Bernier, A., Grankin, K., Ikoma, M., Kagitani, T., Kawauchi, K., Kodama, T., Kotani, T., Latham, D. W., Menou, K., Ricker, G., Seager, S., Tamura, M., Vanderspek, R., & Watanabe, N. (2022), **"TOI-1452 b: SPIRou and TESS Reveal a Super-Earth in a Temperate Orbit Transiting an M4 Dwarf"**, The Astronomical Journal, 164, 96  
(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022AJ...164...96C>)
8. Wittrock, J. M., Dreizler, S., Reefe, M. A., Morris, B. M., Plavchan, P. P., Lowrance, P. J., Demory, B.-O., Ingalls, J. G., Gilbert, E. A., Barclay, T., Cale, B. L., Collins, K. A., Collins, K. I., Crossfield, I. J. M., Dragomir, D., Eastman, J. D., Mufti, M. E., Feliz, D., Gagné, J., Gaidos, E., Gao, P., Geneser, C. S., Hebb, L., Henze, C. E., Horne, K. D., Jenkins, J. M., Jensen, E. L. N., Kane, S. R., Kaye, L., Martioli, E., Monsue, T. A., Pallé,

E., Quintana, E. V., Radford, D. J., Roccatagliata, V., Schlieder, J. E., Schwarz, R. P., Shporer, A., Stassun, K. G., Stockdale, C., Tan, T.-G., Tanner, A. M., Vanderburg, A., Vega, L. D., & Wang, S. (2022), "Transit Timing Variations for AU Microscopii b and c", The Astronomical Journal, 164, 27

(URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022AJ...164...27W>)"

### 3.3 ITDLNA - Índice de Teses com Dados do LNA

**Objetivo:** Aferir a capacidade de o LNA gerar dados científicos para a comunidade.

**Fórmula do indicador:** A média anual da soma de pesos das teses de mestrado e doutorado e de projetos de formatura baseadas inteiramente ou parcialmente em dados obtidos nos observatórios do LNA no ano sob avaliação e no ano anterior dividido por dois.  $P(T)$  = um peso associado a cada tese.  $P = 7$  para teses de doutorado;  $P = 5$  para teses de mestrado, e  $P=2$  para projetos de formatura.  $\sum_0$  = soma dos pesos associados a teses (conforme definição acima) apresentados durante o ano, sob avaliação, mais  $\sum_1$  = idem, para o ano anterior ao ano sob avaliação.

$$ITDLNA = \sum_0 [ P ( T ) ] + \sum_1 [ P ( T ) ] / 2$$

**Fonte de informação:** LNA, CPGs

**Comprovação:** tabela contendo informações sobre cada publicação (nome dos autores; ano, publicação e título).

**Memória de Cálculo:**  $ITDLNA = \sum_0 [ P ( T ) ] + \sum_1 [ P ( T ) ] / 2 = (21 + 25)/2 = 23$

$$\sum_0 [ P ( T ) ] 2022 = 21$$

$$\sum_1 [ P ( T ) ] 2021 = 25$$

ITDLNA (pactuado) = 23 ou maior

Obs.: O índice conta o nº de teses de mestrado e doutorado ou projetos de formatura baseadas inteiramente ou parcialmente em dados obtidos nos observatórios do LNA. Inclui-se aqui também trabalhos diretamente relacionados a projetos instrumentais desenvolvidos no âmbito do LNA. Entende-se como "projeto de formatura" qualquer trabalho elaborado por estudante de graduação em obediência a uma exigência do curso de graduação e cujo resultado é documentado de forma escrita.

**Memória de Cálculo:**  $ITDLNA = \sum_0 [ P ( T ) ] + \sum_1 [ P ( T ) ] / 2 = (122 + 64)/2 = 186/2=93$

$\sum_0 [ P ( T ) ] 2022 = 11 * 7 + 9 * 5 = 77 + 45 = 122$

$\sum_0 [ P ( T ) ] 2021 = 7 * 7 + 3 * 5 = 64$

<b>Resultado Anual</b>		<b>Resultado ITDLNA= 404/%</b>
<b>Pactuado = 23</b>	<b>Alcançado = 93</b>	<b>Varição = 93/23 =404%</b>

### **Avaliação e perspectivas**

Em 2022 obtivemos 9 teses de doutorado e 9 dissertações de mestrado que utilizaram dados de telescópios e instrumentos sob gestão do LNA, algumas com dados de mais um telescópio. Com isso, observamos um aumento expressivo de 404% no ITDLNA, coerente com a ampliação dos prazos das bolsas acadêmicas, pelas agências de fomento, e com a retomada da normalidade no funcionamento dos telescópios. É muito importante a recuperação desse índice que está diretamente ligado ao cumprimento da missão principal do LNA.

Todavia, há nesses dados uma forte variação anual e por isso mesmo se utiliza a média de dois anos no indicador. Vemos que mesmo fazendo a suavização dos dados por dois anos ainda enfrentamos o problema da estatística de pequenos números, que dentre outros fatores sofre com a redução da oferta de bolsas, as falhas em informar as publicações ao LNA bem como a procura de outros dados para a realização dos trabalhos devido a pressão para obter noites nos telescópios.

Relação de teses e dissertações com dados do LNA

### **Com dados do OPD**

#### **DOUTORADO**

1. Leandro de Almeida, 2021, UFRN, Orientador: José Dias do Nascimento Júnior - **Aplicação da técnica de microlentes gravitacionais na busca de exoplanetas de baixa massa**
2. Rafael Ramon Ferreira, 2021, UFRN, Orientador: Matthieu Sébastien Castro - "Estudo Espectroscópico da atividade cromosférica em estrelas do tipo solar - **A busca por caracterizar estrelas análogas em mínimo de Maunder**
3. Isabel de Jesus Lima, 2021, INPE, Orientadora: Claudia Vilega Rodrigues - **Study of magnetic accretion in intermediate polars and SW sextantis stars**



4. Ana Carolina Mattiuci Figueiredo, 2021, UFRN, Orientador: José Dias do Nascimento Júnior - **Um estudo da rotação de sistemas binários e sua relação com os parâmetros estelares e orbitais.**
5. Flavia Luane Rommel, 2022, ON, Orientador: Júlio I. B. Camargo - **Determination of physical properties and topography of TNOs from stellar occultations and rotational light curves: the case of 2002 MS4 object.**
6. Murilo Martins, 2022, UNIVAP, Orientador: Alexandre Soares de Oliveira - **Modelagem da Variável Cataclísmica Polar 1RXS J174320.1-042953 = V3704 Oph**

#### MESTRADO

1. Diego Carvalho De Souza, 2022, UNIVAP, Orientador: Alexandre Soares de Oliveira - **Análise da candidata a Polar CRTS J035758.7+102943 com múltiplas técnicas observacionais**
2. William Humberto Úsuga, 2022, UFRN, Orientador: José Dias do Nascimento Júnior - **Máscara para detecção de detritos espaciais em imagens de telescópio adquiridas em modo estático (utilização de dados do telescópio PanEos)**
3. Fabio Augusto Spina, 2021/PPGFA-UTFPR-CT, Orientador: Felipe Braga Ribas - **Determinação da forma do objeto troiano (624) Hektor a partir de inversão de curva de luz e ocultações estelares**
4. Pedro Henrique Ferreira de Britto Braz, 2022, UFMG, Orientador: Wagner José Corradi Barbosa - **Espectroscopia das Estrelas Jovens HD 141569, HD 144432, HD 163296 e o Aglomerado Aberto NGC 1981**

#### Com dados do SOAR

#### DOUTORADO

1. Flavia Luane Rommel, 2022, ON, Orientador: Júlio I. B. Camargo - **Determination of physical properties and topography of TNOs from stellar occultations and rotational light curves: the case of 2002 MS4 object.**
2. Murilo Martins, 2022, UNIVAP, Orientador: Alexandre Soares de Oliveira - **Modelagem da Variável Cataclísmica Polar 1RXS J174320.1-042953 = V3704 Oph**
3. Marçal Evangelista Santana, 2022, ON, Orientador: Jorge Marcio F. Carvano - **Sobre a natureza dos cometas hiperbólicos**

## MESTRADO

1. Fabio Augusto Spina, 2021/PPGFA-UTFPR-CT, Orientador: Felipe Braga Ribas - **Determinação da forma do objeto troiano (624) Hektor a partir de inversão de curva de luz e ocultações estelares**
2. Diego Carvalho de Souza, 2022, UNIVAP, Orientador: Alexandre Soares de Oliveira - "**Análise da candidata a Polar CRTS J035758.7+102943 com múltiplas técnicas observacionais**
3. Thainá Aragão Sabino, 2022, IAG/USP, Orientadora: Jane Gregório-Hetem - **Procura por características peculiares no gás em torno de aglomerados estelares jovens**

## Com dados do GEMINI

### MESTRADO

1. Mateus Dias Ribeiro, 2021, UFRJ, Orientadora: Denise Rocha Gonçalves - **Procura de estrelas simbióticas na galáxia anã NGC 205**
2. Denimara Dias dos Santos, 2021, INPE, Orientador: Alberto Rodríguez Ardila - **Propriedades do contínuo e do gás emissor de linhas largas em AGNS emissores de FE II**

## 3.4 IUOPD Índice de Utilização do Observatório Pico dos Dias

**Objetivo:** Aferir a capacidade do LNA de disponibilizar tempo dos telescópios gerenciados pela instituição para a comunidade científica e a eficiência dessa disponibilização.

**Fórmula do indicador:** Número total de horas efetivamente utilizadas em programas científicos ou de capacitação científica nos telescópios do Observatório do Pico dos Dias [Hu], dividido pelo número de horas totais disponibilizadas à comunidade, descontando-se as horas perdidas por clima adverso [Hd].

$$\text{IUOPD} = \Sigma \text{Hu} / \Sigma \text{Hd}$$

Fonte de informação: LNA

**Comprovação:** tabela contendo informações sobre horas disponibilizadas e utilizadas em cada um dos telescópios disponíveis no Observatório do Pico dos Dias.

Memória de Cálculo: IUOPD (pactuado) =  $\Sigma \text{Hu} / \Sigma \text{Hd} = 90\%$

HPC = horas perdidas pelo clima

Hd = 9.220 h - HPC

Hu = 8.300 h - HPC

$$IUOPD \text{ (pactuado)} = \sum Hu / \sum Hd = (8.300 - HPC) / (9.200 - HPC) = 0.90 = 90\%$$

Obs.: Hd é o nº total de horas escuras distribuídas pela Comissão de Programas do OPD (do crepúsculo ao amanhecer astronômico) anual e é de ~9.2 horas para cada telescópio, retirando-se as horas não utilizadas por causa do clima, expresso pela variável Hpc (Horas Perdidas pelo Clima), cujo valor só é conhecido ao final do ano. Hu é o nº total de horas escuras distribuídas pela Comissão de Programas do OPD (do crepúsculo ao amanhecer astronômico) anual e é de ~9.2 horas para cada telescópio, retirando-se as horas não utilizadas por causa do clima.

### Memória de Cálculo

Telescópio		P & E	B & C	Zeiss	Total
Horas Disponibilizadas	Hd	3.203,2	2.781,1	429,7	6.414,4
Horas Perdidas por falha técnica	HPT	96,7	56,5	5,25	158,5
Horas Utilizadas Hu	Hu= Hd - HPT	3.106,5	2.724,6	424,5	6.255,5

HPC = 4.201,3 h

Hd = 6.414,4 h - HPC = 2.213,1 h

Hu = 6.255,5 h - HPC = 2054,2 h

$$IUOPD = \sum Hu / \sum Hd = (6.255,5 - HPC) / (6.414,4 - HPC) = 0.928 = 93\%$$

<b>Resultado Anual</b>		<b>Resultado IUOPD = 93%</b>
<b>Pactuado = 90 %</b>	<b>Alcançado = 93,0%</b>	<b>Varição = 103 %</b>

Os telescópios Perkin Elmer de 1.60m e Boller&Chivens de 0.60m retomaram as observações presenciais, mas o regime remoto ainda é o mais requisitado. Todos os instrumentos voltaram a ser ofertados, tais com as Câmeras Imageadoras 1, 2 e 4, o espectrógrafo Coudé e o polarímetro. O telescópio Zeiss, que opera apenas em regime presencial, teve um número menor de missões.

Na série histórica pode se observar que o OPD mantém uma média de 6500 - 7000 horas disponibilizadas, distribuídas nos três telescópios instalados em seu sítio, e ainda conta com uma produção razoável de artigos científicos, alguns de alto impacto. A modernização do OPD, iniciada com os recursos alavancados em 2022, foi planejada para aumentar a eficiência do sítio observacional, introduzindo as observações no modo fila. Nesse caso, equipe do próprio OPD realiza as observações e faz a curadoria e redução dos dados antes de enviá-los para os pesquisadores.

### 3.5 IUOG Índice de Utilização do Observatório Gemini

**Objetivo:** Aferir a capacidade do LNA de disponibilizar tempo dos telescópios gerenciados pela instituição para a comunidade científica e a eficiência dessa disponibilização.

**Fórmula do indicador:** Número total de horas efetivamente utilizadas em programas científicos ou de capacitação científica nos telescópios Gemini [Hu], dividido pelo número de horas totais disponibilizadas à comunidade, descontando-se as horas perdidas por clima adverso [Hd].

$$IUOG = \sum Hu / \sum Hd$$

**Fonte de informação:** LNA

**Comprovação:** tabela contendo informações sobre horas disponibilizadas e utilizadas nos telescópios Gemini.

**Memória de Cálculo:** IUOG (pactuado) =  $\sum Hu / \sum Hd = 80$

$$\sum Hu \text{ 2021} = 246 - \text{HPC}$$

$$\sum Hd \text{ 2021} = 310 - \text{HPC}$$

Obs1. Hd é o nº total de horas escuras (do crepúsculo ao amanhecer astronômico) disponibilizadas anualmente para o Brasil nos Telescópios Gemini, que corresponde a cerca de 310 horas anuais, retirando-se as horas não utilizadas por causa do clima, expresso pela variável Hpc (Horas Perdidas pelo Clima), cujo valor só é conhecido ao final do ano.

$$Hd = 360 \text{ h disponibilizadas} - 150,2 \text{ h (outros)} = 210,2 \text{ h}$$

$$Hu = 154,10 \text{ h efetivamente observadas}$$

$$IUOG = ( (\sum Hu) / (\sum HD) ) = ( 154,10 / 210,20 ) = 73,31$$

<b>Resultado Anual</b>		<b>Resultado IUOG = 73%</b>
<b>Pactuado = 80 %</b>	<b>Alcançado = 73%</b>	<b>Variação = (73,31/80,00) * 100 = 92 %</b>

#### Comentários e perspectivas:

O fato de não termos atingido a meta prevista do IUOG em 2022 se deve ao fechamento do Telescópio Gemini Norte devido ao incidente que danificou o espelho principal. Por sorte, a parte que se quebrou não afetou a cobertura refletora, mas evitar os riscos de quebra por flexão, decidiu-se por manter o telescópio fechado. Com isso, as horas disponibilizadas foram reduzidas, impactando no resultado do índice, que atingiu apenas 80%. Infelizmente, parte dos programas brasileiros aprovados precisavam desse instrumento. Portanto, como esses projetos não puderam ser executados, afetou o índice IUOG do ano.

### 3.6 IUTS Índice de Utilização do Telescópio SOAR

**Objetivo:** Aferir a capacidade do LNA de disponibilizar tempo dos telescópios gerenciados pela instituição para a comunidade científica e a eficiência dessa disponibilização.

**Fórmula do indicador:** Número total de horas efetivamente utilizadas em programas científicos ou de capacitação científica no Telescópio SOAR [Hu], dividido pelo número de horas totais disponibilizadas à comunidade, descontando-se as horas perdidas por clima adverso [Hd].

$$IUTS = \sum Hu / \sum Hd$$

**Fonte de informação:** LNA

**Comprovação:** tabela contendo informações sobre horas disponibilizadas e utilizadas no Telescópio SOAR.

**Memória de Cálculo:** IUTS (pactuado) =  $\sum Hu / \sum Hd = 90\%$

$$\sum Hu \text{ 2021} = 720 \text{ h - HPC}$$

$$\sum Hd \text{ 2021} = 800 \text{ h - HPC}$$

Hd é o nº total de horas escuras (do crepúsculo ao amanhecer astronômico) disponibilizadas anualmente para o Brasil no SOAR nos semestres A e B, que corresponde a cerca de 800 horas anuais, retirando-se as horas não utilizadas por causa do clima, expresso pela variável Hpc (Horas Perdidas pelo Clima), cujo valor só é conhecido ao final do ano. Refere-se aos semestres A e B, aos dois períodos em que estão abertas as chamadas para envio de propostas de pedido de tempo ao Telescópio SOAR. O semestre A corresponde ao período de fevereiro a julho, e o semestre B de agosto e janeiro do ano seguinte.

No ano base de 2022 (soma do semestre A e B), foram disponibilizadas um total de 848,60 horas para observação no telescópio SOAR, destas, 168,10 horas foram perdidas por condições climáticas adversas (20% das horas disponibilizadas). Das 680,50 horas efetivamente disponíveis para coletar dados, 30,10 horas foram perdidas por falhas instrumentais (4% das horas efetivamente disponíveis), o que corresponde a 95,6% de eficiência de uso do telescópio.

$$Hd = 848,60h - (168,10h_{\text{clima}}) - (30,10h_{\text{técnicas}}) = 680,50h$$

$$Hu = 650,40 \text{ horas efetivamente utilizadas em observações astronômicas}$$

$$IUTS = \sum Hu / \sum Hd = 650,40 / 680,50 = 95,6$$

<b>Resultado Anual</b>		<b>Resultado IUTS = 96 %</b>
<b>Pactuado = 90 %</b>	<b>Alcançado = 95,6%</b>	<b>Variação = (95,6/90) *100 = 106 %</b>

O desempenho do telescópio SOAR em 2022 foi ótimo, atingindo um índice 106% acima da meta pactuada. Infelizmente, um número maior de horas foi perdido pelas condições climáticas, mas em compensação as horas perdidas por falhas técnicas reduziram pela metade, produzindo pouquíssimo impacto no resultado global.

### 3.7 PPCN Programas e Projetos de Cooperação Nacional

#### Definição

PPCN = NPPCN

Unidade: Número Programas e Projetos, sem casa decimal.

NPPCN = Nº de Programas e Projetos desenvolvidos em parceria formal com instituições nacionais, no ano.

**Obs:** Considerar apenas os Programas e Projetos desenvolvidos em parceria formal com instituições nacionais, ou seja, que estejam em desenvolvimento efetivo. Como documento institucional / formal entende-se, também, cartas, memorandos e similares assinados / acolhidos pelos dirigentes da instituição nacional.

**Obs:** As Instituições parceiras brasileiras e seus respectivos Programas, Projetos ou Ações deverão ser listadas em anexo, de acordo com a sua classificação (Programa, Projeto); Deverão ser inseridas nos relatórios também as informações sobre a vigência e resultados apresentados, no ano.

**Fonte de Informação:** SEI/MCTI

**Comprovação:** Tabela com relação de programas e projetos de colaboração nacional – Ano de 2021

#### Resultado anual

Valor do Indicador: PPCN = 28

Resultado Anual		Resultado PPCN = 28
Pactuado = 26	Alcançado = 28	Varição = $28/26 \cdot 100 = 108\%$

#### Avaliação e perspectivas

A Tabela PPCN contém a relação de cooperações nacionais. Visando manter um número adequado de projetos em andamento mesmo com restrições de pessoal e orçamento, o LNA tem procurado ampliar suas colaborações nacionais. Como dito na análise global, foram vários convênios novos em função do projeto de modernização do OPD e da instrumentação disponibilizada, em curso no LNA.

**Relação de programas e projetos de colaboração nacional – Ano de 2022**

	<b>Instituição/Local</b>	<b>Nome/Órgão</b>	<b>Ano</b>	<b>Descrição</b>
1	INMA	INMA	2022-2027	O presente instrumento tem por objeto a cooperação para atividades de pesquisa da biodiversidade no remanescente de Mata Atlântica no entorno do Observatório do Pico dos Dias e elaboração de um plano de conservação e manejo da área.
2	CBPF	CBPF	2017-2022	Convênio de Cooperação Técnico, Científico e Tecnológico celebrado entre CBPF e LNA
3	CBPF	CBPF	2020-2025	estimular e facilitar e concluir as atividades de importação/exportação de bens e materiais de todas as Unidades de Pesquisas, acima identificadas e qualificadas, integrantes do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MTC.
4	CTA	Minucci, Marco A.S. CTA-São José dos Campos	2015-2024	Colaboração referente à medição de nêutrons originados da radiação cósmica a partir do OPD
5	CTA	Comando Aeronáutica - CTA - Laster Faria	2015-2024	Instalação de contêiner no OPD para experimentos com espectrômetro de nêutrons de alta energia
6	Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer - CTI	Jorge Silva, Vinícius Lago Pimentel	2020-Indert.	Colaboração em deposição de filmes finos e nano filmes estruturados
7	Escola Politécnica de São Paulo	Liedi Legi Bariani Bernucci	2019-2024	Protocolo de Intenções para promover e desenvolver a cooperação técnico-científica e educacional
8	FACESM	Sirineu F. Santos	2021-2023	Programa de Estágio curricular de estudantes da FACESM
9	FAPEMIG	FAPEMIG	2022-2024	Implantação e Operacionalização do Telescópio Robótico AZ800 do Observatório do Pico dos Dias (OPD)
10	FEPI Itajubá	FEPI	2018-2023	Desenvolvimento de projetos



11	FEPI Itajubá	FEPI, Cidélia	2019-2023	Convênio para Estágio e Concessão de bolsas a estudantes da FEPI
12	FEPI Itajubá	FEPI, Erwin	2019-2024	Protocolo de Intenções para a Colaboração e Intercâmbio Científico.
13	FINEP	Marcos Cintra	2018-2013	Projeto intitulado "Laboratórios Multiusuários de Tecnologias em Instrumentação Científica"
14	FINEP	Claudio Guimarães Junior	2013-Indert.	Encomenda Transversal para projetos de pesquisa e desenvolvimento de instrumentação astronômica no Brasil
15	FINEP	Waldemar Barroso Magno Neto	2022-2025	Execução do Projeto intitulado "Implantação do Novo Edifício Sede do Laboratório Nacional de Astrofísica no Parque Científico e Tecnológico de Itajubá com Infraestrutura Multiusuário".
16	FINEP	Waldemar Barroso Magno Neto	2022-2026	Execução do Projeto intitulado "Astronomia e robótica como pilares da pesquisa espacial e educação científica: promovendo o despertar dos futuros cientistas e engenheiros brasileiros"
17	FUNDEP	Marco Aurélio Crocco Afonso	2016-Indert.	Convênio entre FUNDEP e LNA para gestão de recursos oriundos de projetos de pesquisa
18	FUPAI	Plínio Leite	2017-2022	Acordo de Cooperação para gestão administrativa e financeira realizando a captação de oportunidade e recursos financeiros junto à iniciativa privada a serem revertidos em favor do LNA
19	IAG/USP	IAG/USP	2007-Indert.	Colaboração entre o IAG, INPE e LNA no âmbito da construção do instrumento BTFI (Brazilian Tunable Filter Imager).
20	Instituto Mauá (IMT)	Francisco Olivieri	2019-2024.	Protocolo de Intenções entre o LNA e o IMT para promover e desenvolver a cooperação técnico-científica e educacional
21	INPE	CPG - André de Castro Miloni	2014-Indert.	Colaboração na Pós-graduação em Astrofísica
22	LLAMA	IAG/USP	2020-Indert.	Participação Brasileira no Radiotelescópio LLAMA - Large Latin America Millimeter Array
23	Prefeitura de Brazópolis	Prefeito de Brazópolis	2018-2023	Colaboração com a Prefeitura de Brazópolis que transfere para a Prefeitura a responsabilidade de organizar visitas públicas

				ao Observatório do Pico dos Dias nos fins de semana.
24	SOUTH-POL	INPE/IAG-USP	2020-Indert.	Cooperação SOUTH-POL dentro do Projeto Space Science Technologies (SST) na Dutch Research Agenda.
25	UEFS	UEFS	2020-2022	Convênio para Estágio Técnico-Científico a estudantes da UEFS 01204.000158/2020-16
26	UNIFEI Itajubá	Dagoberto A. Almeida	2018-2023	Efetivação de pesquisas científicas, atividades de desenvolvimento tecnológico, atividades de ensino e desenvolvimento de recursos humanos e troca de informações com finalidade de desenvolvimentos de projetos de caráter científico e tecnológico.
27	UNIFEI Itajubá	Egon L Muller Jr	2020-2025	Estágio Curricular a estudantes da UNIFEI
28	UNIVAP – São José dos Campos	Fagundes, P.R. 099/2002	2013-Indert.	Operação de um laboratório para estudos atmosféricos no OPD

### 3.8 PPCI Programa e Projetos de Cooperação Internacional

#### Definição e Fórmula do Indicador

PPCI = NPPCI

Unidade: Número de Programas, Projetos e Ações, sem casa decimal

NPPCI = N° de Programas e Projetos desenvolvidos em parceria formal com instituições estrangeiras no ano. No caso de organismos internacionais, será omitida a referência a país.

**Obs:** Considerar apenas os Programas, Projetos e Ações desenvolvidos em parceria formal com instituições estrangeiras, ou seja, que estejam em desenvolvimento efetivo. Como documento institucional / formal entende-se, também, cartas, memorandos e similares assinados / acolhidos pelos dirigentes da instituição nacional e sua respectiva contraparte estrangeira.

**Obs:** As Instituições parceiras estrangeiras e seus respectivos Programas, Projetos ou Ações deverão ser listadas em anexo, de acordo com a sua classificação (Programa, Projeto, Ação); deverão ser inseridas nos relatórios também as informações sobre a vigência e resultados apresentados, no ano.

**Objetivo:** Aferir a capacidade do LNA de realizar colaborações técnico científicas internacionais através de projetos e acordos demonstrando seu papel na internacionalização da ciência brasileira.

## Resultado anual

Valor do Indicador:

PPCI = 13

<b>Resultado Anual</b>		<b>Resultado PPCI = 13</b>
<b>Pactuado = 13</b>	<b>Alcançado = 13</b>	<b>Varição = 100%</b>

## Avaliação e perspectivas

A Tabela PPCI (abaixo) contém a relação dos Programas e Projetos de Cooperação Internacional. O valor do indicador atingiu 100% da meta anual. Em 2022 foram mantidos os acordos que nos anos anteriores e alguns acordos internacionais foram renovados.

**Tabela PPCI: Relação de programas e projetos de colaboração internacional 2022**

	<b>Instituição</b>	<b>País</b>	<b>Ano</b>	<b>Descrição</b>
1	BRICS	Brasil, Rússia, Índia, China, África do Sul	2015-Indert.	Participação do Brasil no grupo de trabalho da área de astronomia do BRICS e consequente participação nos projetos colaborativos.
2	Laboratoire d'astrophysique de Toulouse, Observatoire Pic du Midi	França, Brasil	2012-Indert.	Cessão em comodato do espectrógrafo MUSICOS do Pic du Midi para o Observatório do Pico dos Dias.
3	ESO	Alemanha	2014-Indert.	Acordo de Colaboração entre o LNA o ESO e outras instituições nacionais para a construção do espectrógrafo CUBES para o telescópio VLT
4	International Virtual Observatory Alliance - IVOA	Vários países	2007-Indert.	Participação do Observatório Virtual Brasileiro no IVOA
5	LLAMA		2020-Indert.	Participação Brasileira no Radiotelescópio LLAMA - Large Latin America Millimeter Array
5	RNP, LIneA	EUA, Brasil	2016-2023	Participação brasileira nas operações do Vera Rubin Observatory - LSST, via participação de 10 pesquisadores.

6	ROSCOSMOS	Rússia, Brasil	2016-2026	Operação do telescópio PanEos, mapeador de detritos espaciais, no Obs. Pico dos Dias.
7	IPMU	Japão	2014-Indert.	Acordo de Colaboração entre o LNA o IPMU e outras instituições internacionais para a construção do espectrógrafo PSF para o telescópio SUBARU
8	Laboratoire d'astrophysique de Toulouse	França	2014-Indert.	Acordo de Colaboração entre o LNA e o Laboratoire d'astrophysique de Toulouse e outras instituições internacionais para a construção do espectrógrafo SPIROU para o CFHT
9	Observatório Gemini, NSF, NRC, CONICYT, MCTIP	E.U.A., Canadá, Chile, Argentina	2021-2026	Participação brasileira no Observatório Gemini
10	Observatório Gemini	E.U.A., Canadá, Austrália, Chile, Argentina	2021-2026	Acordo entre o Observatório Gemini e o Escritório Nacional Gemini do Brasil para definição das responsabilidades e tarefas para suporte aos usuários dos Telescópios Gemini pelos Escritórios Nacionais Gemini.
11	NOAO, UNC, MSU	E.U.A.	2000-2025	Participação brasileira no telescópio SOAR
12	Telescópio SOAR	E.U.A.	2003-2025	Atuação de pós-docs do LNA como Astrônomos Residentes no SOAR
13	Nações Unidas	Nações Unidas, Brasil	2020-Indert.	Iniciativa Open Universe the United Nations Office for Outer Space Affairs - UNOOSA

### 3.9 IPIC Índice de Projetos em Instrumentação Científica

**Objetivo:** O índice visa a medir o progresso de construção ou de melhoramento / alteração de instrumentos científicos, inclusive o software e a documentação relacionados à instrumentação para o Observatório do Pico dos Dias (OPD) e para os demais observatórios que possam futuramente ser operados ou gerenciados pelo LNA, ou instrumentos para terceiros construídos pelo LNA, ou com participação do LNA.

**Fórmula do indicador:**  $IPIC = \sum [P (PIC) ]$

**PIC** = Projeto em instrumentação científica, definido como planejamento, construção, comissionamento etc., de instrumentos científicos novos, tanto quanto a alteração e o melhoramento de instrumentos já existentes. Considerando a dificuldade de comparar diversos instrumentos científicos com complexidades muito diferentes, uma pontuação refletindo essa complexidade será associada a cada obra instrumental. Para projetos instrumentais grandes, a pontuação será associada às partes do projeto, como por exemplo: Planejamento, construção de cada módulo, software, comissionamento, documentação etc. O índice (em contraste com a pontuação de cada instrumento a ser construído) não pode se relacionar a instrumentos individuais, uma vez porque, para um determinado instrumento, o tempo de execução é limitado, enquanto o índice deve ser prorrogado ao longo dos anos. Portanto, precisa-se de um mecanismo para definir o índice independentemente de instrumentos específicos. O LNA elaborou um plano de médio prazo (2-3 anos) que será revisado periodicamente, especificando os projetos instrumentais a serem desenvolvidos no LNA junto com uma pontuação para cada projeto.

**P(PIC)** = A pontuação associada a cada projeto em instrumentação científica.

**IPIC** = A soma de pontuação para cada projeto individual ou partes destes realizados no ano. No caso de projetos com duração superior a um ano, deve-se considerar a pontuação parcial conforme o progresso do projeto no ano.

**Comprovação:** tabela contendo informações do andamento dos projetos e suas respectivas pontuações.

Fonte de informação: LNA

**Memória de Cálculo:** Resultado esperado: Vide tabela da somatória do IPIC nos relatórios do TCG anteriores. Valor esperado (pactuado) para 2022 = 120

De acordo com a Tabela abaixo o valor do IPIC resultou em 166.

<b>Resultado Anual</b>		<b>Resultado IPIC = 166</b>
<b>Pactuado = 120</b>	<b>Alcançado = 166</b>	<b>Varição = <math>(166/120) * 100 = 138\%</math></b>

Conforme medido pelo índice IPIC, o desempenho no desenvolvimento instrumental do LNA foi 38%, apesar da restrição orçamentária e das consequências resultantes do período mais intenso da Pandemia. Destacamos a conclusão de mais um cabo do PFS, um avanço significativo no comissionamento do STELES, contudo um resultado muito valioso foi a primeira luz da SPARC4, um polarímetro e imageador em 4 canais simultâneos, sem equivalente no mundo.

Instrumento	Tarefa	P(PIC)	Executado (%)				IPIC
			2019	2020	2021	2022	
Projeto		Total					EXEC
Stereo SCIDAR	Projeto Conceitual do Sistema de Monitoramento de Turbulência Atmosférica do OPD	32,80	100	100	100	100	
	Projeto Mecânico	27,90	50	50	50	50	
Telescópio Solar INPE	Telescópio Solar de Bancada - projeto mecânico	39,00	100	100	100	100	
	Colaboração na engenharia	23,50	10	10	10	10	
FOCCoS - PFS	PFS-Sistemas de engenharia	75,00	80	85	80	100	11
	PFS-Simulação e Testes	75,00	100	100	100	100	
	PFS-Cabo A/ Construção	80,00	82	85	82	100	
	PFS-Cabo C/ Construção	80,00	80	100	80	100	
	PFS-Ensaio de Validação	75,00	50	60	50	100	8
	PFS-Prototipagem Cabo B	20,00	50	70	50	100	
	PFS-Cabo B / Construção	80,00	30	47	30	100	24
	PFS-Reestudo das Slits - Cabo A	40,00	20	30	20	100	8
STELES	Projeto mecânico	40,00	100	100	100	100	
	Fabricação Mecânica	48,00	100	100	100	100	
	Sistema de controle	17,00	95	95	95	100	1
	Software do Usuário(SUSoft)	25,00	80	85	80	100	4
	Unidade de Calibração	10,00	60	70	60	100	3
	Novo Mecanismo das Fendas	10,00	50	60	50	100	2
	Testes de Validação	10,00	90	90	90	100	1

	Documentação	10,00	90	90	90	100	1
	Comissionamento	10,00	70	70	70	80	1
ECHARPE	Gerenciamento	68,50	80	82	80	95	3
	Construção Mecânica	57,00	70	70	70	87	7
	Construção óptica	62,00	100	100	100	100	
	Projeto Mecânico	42,00	80	80	80	95	3
	Projeto óptico	54,00	100	100	100	100	
	Sistema de Controle	40,00	70	70	70	77	2
	Unidade de Calibração projeto	10,00	95	95	95	100	1
	Unidade de calibração construção	15,00	20	20	20	80	9
	Instalação da bancada no pilar	15,00	100	100	100	100	
	Instalação e teste da óptica	0,0	0	0	0	50	0
	Cabo de fbras	0,0	0	0	0	20	
	SPARC4	Participação dos requisitos científicos	7,40	100	100	100	100
Projeto Mecânico		14,80	95	100	95	100	
Fabricação Mecânica		14,80	10	73	10	100	
AIT		20,00	0	0	0	65	5
Gerenciamento		22,20	50	70	50	95	3
Controle e Automação		22,20	70	85	70	95	1
Software de controle e automação		20,00	50	50	50	95	1
Eletrônica		14,80	40	50	40	90	3
Focalizador		7,40	95	100	95	100	
Armazenamento/Software de Dados		7,40	30	40	30	50	1
Desenvolvimento Software de Controle das Câmeras		7,40	80	85	80	95	1
Caracterização das Câmeras		7,40	100	100	100	100	



	Software do Banco de Dados	7,40	35	55	35	55	
	Comissionamento	14,70	0	0	0	30	4
SPIROU	Participação dos requisitos científicos	8,90	100	100	100	100	
	Compra elementos ópticos e materiais de laboratórios	13,30	100	100	100	100	
	Testes ópticos	8,90	100	100	100	100	
	Testes das amostras das fibras	13,70	100	100	100	100	
	Gerenciamento (Equipe. Reuniões críticas do Projeto)	13,70	100	100	100	100	
	Software do Banco de Dados	13,70	100	100	100	100	
	Comissionamento	17,70	100	100	100	100	
MUSICOS	Upgrade do Espec. MUSICOS *	12,00	86	95	86	95	
	Controlador e software de controle das lâmpadas. filtros. espelho e prisma	4,00	80	97	80	97	
	Visualização dos canais 0 software	6,00	100	100	100	100	
CUBES	Desenho conceitual	18,00	100	100	100	100	
	Prototipagem da rede de difração	16,00	100	100	100	100	
	Proposta de construção	6,00	60	100	60	100	
	Fase A-Gerenciamento	4,00	0	60	0	100	
	Fase A-Definição da arquitetura	5,00	0	70	0	100	
	Fase A-Estudos e trade0off	5,00	0	80	0	100	
	Fase A-Projeto óptico	10,00	0	20	0	100	
	Fase A-Projeto Mecânico	10,00	0	10	0	100	
	Fase A-Software de controle	10,00	0	10	0	100	
	Fase A-Documentação	3,00	0	50	0	100	
	Fase B – Gerenciamento	6,00	0	0	0	100	6
	Fase B – Definição da arquitetura	7,00	0	0	0	100	7

	Fase B – Estudos e trade-off	7,00	0	0	0	100	7
	Fase B – Projeto Óptico	13,00	0	0	0	85	11
	Fase B – Projeto Mecânico	13,00	0	0	0	80	10
	Fase B – Software de controle	13,00	0	0	0	50	7
	Fase B - Documentação	4,00	0	0	0	100	4
MOSAIC	Fase A-Gerenciamento	8,00	0	0	0	80	2
	Fase A-Definição dos WP	5,00	0	0	0	100	2
	Fase A-Estudos e trade0off	5,00	0	0	0	70	2
	Fase A-Documentação	6,00	0	0	0	60	2
OPDO DIMM	Operacionalização do DIMM	28,00	100	100	100	100	
	Novo controle do monitor de Seeing	4,00	100	100	100	100	
	Novo sistema de abertura da cúpula do DIMM	6,00	100	100	100	100	
	Automatização da abertura cúpula do DIMM	5,00	100	100	100	100	
TCSPD/	Sensor de posicionamento de cúpula	31,00	100	100	100	100	
	Log de apontamentos	3,00	100	100	100	100	
	Erros de apontamentos	8,00	85	90	85	92	
	Diagramação da fiação	34,30	70	75	70	75	
	Sensor de proximidade da plataforma **	20,00	45	55	45	55	
1.60m	Rotator de Instrumentos - controle upgrade **	4,00	85	90	85	90	
	Erros do controlador em apontamentos	8,00	80	90	80	92	
	Monitoramento do telescópio para operação remota	9,00	80	93	80	94	
	Parada de emergência do telescópio	7,00	65	70	65	70	

	Sistema de foco via encoder magnético	8,00	70	89	70	92	
	Novo sistema de controle da plataforma hidráulica do 1.60m	5,00	100	100	100	100	
	Otimização do firmware dos controladores dos eixos. cúpula e foco com correção de um erro de vetor	4,40	100	100	100	100	
	Novo controle de acionamento via rel, das caixas de controle dos eixos	6,00	100	100	100	100	
	Novo conjunto de encoder de posicionamento da cúpula	4,30	90	95	90	95	
	Monitoramento da Temperatura e umidade dos compressores de ar	4,00	30	55	30	65	
	Inclinometro de monitoramento do posicionamento do telescópio	3,50	20	40	20	40	
	Firmware dos eixos AH e DEC com correção de erros	4,00	30	60	30	72	
B&C 60cm	Parada de emergência do telescópio	7,00	50	60	50	60	
	Sistema de foco via encoder magnético	5,00	70	88	70	91	
	Unificação do sistema de alimentação do telescópio via console	8,00	90	95	90	97	
	Guiagem com encoder de posicionamento	8,00	100	100	100	100	
	Caixa de controle de AR e DEC	6,00	90	90	90	90	
	Erros do controlador em apontamentos	8,00	75	85	75	90	
	Monitoramento do telescópio para operação remota	9,00	80	95	80	97	
	Otimização do firmware dos controladores dos eixos. cúpula e	4,40	100	100	100	100	

	foco com correção de um erro de vetor						
	Novo conjunto mecânico de movimentação trapeira IAG	6,00	100	100	100	100	
	Inclinometro de monitoramento do posicionamento do telescópio	3,50	20	45	20	45	
	Firmware dos eixos AH e DEC com correção de erros	4,00	20	65	20	72	
	Novo sistema de alimentação da caixa de relé via nobreak	4,30	100	100	100	100	
Telescópio Zeiss	Sistema de foco via encoder magnético e novo motor de posicionamento	8,00	90	92	90	97	
	Novo driver de operação do motor do foco do telescópio	4,00	20	45	20	45	
	Instalação de novos encoders de posicionamento dos eixos	4,00	100	100	100	100	
	Integração ao sistema de controle Labview dos encoders de posicionamento dos eixos	4,00	0	55	0	55	
	Projeto e montagem de uma nova câmara direta	30,00	90	91	90	91	
	Projeto e instalação de nova cablagem em todo o telescópio. com a retirada de todos os antigos sistemas que não mais operavam	4,00	90	100	90	100	
	Modificação no sistema de acoplamento dos eixos do movimento fino.	5,00	90	92	90	92	
	Reestruturação do software TCSPD	12,00	80	84	80	84	
	Novo controle eletrônico do espelho de guiagem da CAM1	15,00	100	100	100	100	
	Otimização do firmware dos controladores dos eixos. cúpula e foco.	4,40	100	100	100	100	

Câmara direta	Projeto de nova placa de interface e montagem de caixas reservas do controlador dos eixos AR e DEC	12,00	100	100	100	100	
	Instalação do Espelho das lâmpadas	13,60	100	100	100	100	
Coudé *	Rede de difração	5,00	90	90	90	90	
	Automação do Colimador	21,00	50	57	50	57	
Espectrógrafo Cassegrain *	Máquina de fenda	4,00	90	90	90	90	
	Unidade de Controle	18,00	85	90	85	90	
	Novo sistema de alimentação do conjunto de lâmpadas	3,50	85	100	85	100	
	Modelagem dos dispositivos do ECass (Fenda. Colimador. Rede	5,00	20	65	20	65	
	Mecânica (Fenda. Rede de Difração. Colimador e Espelho de Calibração)	20,00	20	30	20	40	
	Hardware (Fenda. Rede. Colimador. Espelho/Lâmpadas de Calibração. Roda de filtros e fold mirror)	20,00	30	55	30	55	
	Software controladores (controle de: Fenda. Rede. Colimador. Espelho/Lâmpadas de Calibração. Roda de filtros e fold mirror)	20,00	30	55	30	55	
	Software de Controle para usuário (GUI LabVIEW)	20,00	30	60	30	60	
Diversos	Automatização das tampas da aluminização	3,00	100	100	100	100	
	Elevador de carga para trocas de instrumentos e aluminização	1,00	100	100	100	100	
	Novo sistema de banco de dados para o OPD	6,00	25	50	25	50	
	Nova unidade de acoplamento do Espectrógrafo LHIREs III	3,50	40	67	40	67	

	Novo sistema controle de software da CAMIV	8,00	0	60	0	60	
--	--	------	---	----	---	----	--

### 3.10 IPCI Índice de bolsistas PCI em relação ao total de bolsistas

**Objetivo:** Avaliar o impacto do Programa PCI na dinamização das agendas de pesquisa e desenvolvimento das Unidades de Pesquisa do MCTI.

**Fórmula do indicador:** Somatório de bolsistas contratados via programa PCI / Número total de bolsistas da Unidade de Pesquisa no período.

$$IPCI = (NTB_{pci} / NTB) * 100$$

**Comprovação:** Tabela contendo informações dos bolsistas (nome do bolsista, lotação, período da contratação, tipo de bolsa, projeto de P&D correspondente).

**Fonte de informação:** LNA, Plataforma Carlos Chagas CNPq

**Pactuado:** Não foi pactuado um valor para esse índice, mas o esperado é que 100% dos bolsistas estejam contratados. Ou seja, o resultado esperado para o LNA seria:

$$IPCI = (NTB_{pci} / NTB) * 100 = (19/19) * 100 = 100\%$$

**Tabela com Informações dos Bolsistas PCI do LNA**

	Nome	Lotação	Período (Meses)	Tipo PCID	Projeto CNPq
1	André Luiz de Moura Alves	COEDP	01	PCI-DCPCI	313825/2022-0
2	Diego Lorenzo de Oliveira	COAST	05	PCI-DAPCI	313450/2022-6
3	Eduardo Henrique de Assis Ferreira	COOPD	01	PCI-DDPCI	301462/2019-4
4	Estevão Nascimento Oliveira Antolin Silva	COEDP	09	PCI-DDPCI	301129/2022-3
	Estevão Nascimento Oliveira Antolin Silva	COEDP	03	PCI-DDPCI	313446/2019-9
5	Josimar Aparecido Rosa	COEDP	05	PCI-DBPCI	31344920228
6	Laerte Brandão Paes de Andrade	COAST	03	PCI-DBPCI	317744/2021-6
	Laerte Brandão Paes de Andrade	COAST	09	PCI-DBPCI	301130/2022-1
7	Leandro de Almeida	COAST	09	PCI-DBPCI	301131/2022-8

	Leandro de Almeida	COAST	03	PCI-DBPCI	302811/2021-4
8	Leandro Henrique dos Santos	COEDP	05	PCI-DBPCI	313448/2022-1
9	Leonardo Renno Campos de Paiva	COEDP	03	PCI-DDPCI	301134/2019-7
	Leonardo Renno Campos de Paiva	COEDP	09	PCI-DDPCI	301132/2022-4
10	Luis Gabriel Dahmer Hahn	COAST	01	PCI-DBPCI	302813/2021-7
11	Marcos Antonio Fonseca Faria	COAST	09	PCI-DBPCI	301133/2022-0
	Marcos Antonio Fonseca Faria	COAST	03	PCI-DBPCI	302812/2021-0
12	Marcos Henrique Morbidelli Junior	COEDP	05	PCI-DDPCI	313451/2022-2
13	Murilo Marinello Assis de Oliveira	COAST	05	PCI-DAPCI	313452/2022-9
	Murilo Marinello Assis de Oliveira	COAST	03	PCI-DBPCI	301136/2019-0
	Murilo Marinello Assis de Oliveira	COAST	04	PCI-DBPCI	301134/2022-7
14	Natália Amarinho Nunes	COAST	09	PCI-DAPCI	301135/2022-2
	Natália Amarinho Nunes	COAST	03	PCI-DAPCI	300105/2019-3
15	Orlindo Wagner Soares Pereira	COEDP	04	PCI-DDPCI	313496/2022-6
16	Ramon Carlos Gargalhone	COOPD	03	PCI-DDPCI	313866/2019-8
	Ramon Carlos Gargalhone	COOPD	09	PCI-DDPCI	301136/2022-0
17	Rodrigo Antônio da Fonseca	COEDP	03	PCI-DDPCI	300110/2019-7
	Rodrigo Antônio da Fonseca	COEDP	03	PCI-DDPCI	301137/2022-6
18	Swayamtrupta Panda	COAST	04	PCI-DAPCI	313497/2022-2
19	Wellington Breno dos Santos Nunes	COEDP	03	PCI-DDPCI	308995/2021-0
	Wellington Breno dos Santos Nunes	COEDP	09	PCI-DDPCI	301138/2022-2

### Resultado do IPCI em 2022

$$\text{IPCI} = (\text{NTBpci} / \text{NTB}) * 100 = (19 / 19) * 100 = 100\%$$

<b>Resultado Anual</b>		<b>Resultado IPCI = 100%</b>
<b>Pactuado = - - -</b>	<b>Alcançado = 19</b>	<b>Resultado = 100%</b>



### 3.11 IEPCI Índice de execução dos recursos PCI

**Objetivo:** medir o grau de alcance do objetivo estratégico “Fortalecimento da atuação do LNA como Laboratório Nacional no contexto da expansão e consolidação do Sistema Nacional de C, T&I” e propiciar, ao MCTI e aos cidadãos, fonte tempestiva de informações a respeito do Programa PCI.

**Fórmula do indicador:** Valor dos recursos PCI executados no ano / valores dos recursos PCI aportados no ano para a respectiva Unidade de Pesquisa.

$$\text{IEPCI} = ( \text{PCl}_{\text{exec}} / \text{PCl}_{\text{aport}} ) * 100$$

**Comprovação:** tabela contendo informações dos bolsistas (nome do bolsista, lotação, período da contratação, tipo de bolsa, projeto de P&D correspondente).

**Fonte de informação:** LNA, Plataforma Carlos Chagas CNPq

**Pactuado: 100% de execução dos valores.**

#### Memória de Cálculo:

PClaport (Recursos PCI totais aportados no ano) = 577.869,00

PCl<sub>exec</sub> (Recursos PCI executados no ano) = 546.260,00

$$\text{IEPCI} = ( \text{PCl}_{\text{exec}} / \text{PCl}_{\text{aport}} ) * 100 = (546.260,00)/(577.869,00) * 100 = 94,53\%=95\%$$

<b>Resultado Anual</b>		<b>Resultado IEPCI = 95</b>
<b>Pactuado = 100 %</b>	<b>Alcançado = 95%</b>	<b>Varição = 95%</b>

O Programa PCI é muito importante para o LNA, contudo, a necessidade de esperar julgamento da Comissão PCI, faz com que o processo de indicação seja alentado e eventualmente não se consiga substituir bolsistas com a agilidade que o programa exige. A unidade deveria ser a única responsável por esse julgamento, deixando para o CNPq apenas a conferência da condição documental do bolsista indicado. Mesmo com a troca de coordenadores no início do ano os resultados da execução se mantiveram em excelente patamar.

### 3.12 IDCT Índice de Difusão Científica e Tecnológica

**Objetivo:** Avaliar o desempenho do LNA na área de difusão científica.

**Fórmula do índice:**  $IDCT = \sum [P(MD)]$ , **Unidade:** N<sup>o</sup>, sem casa decimal

**MD** = Medida de Divulgação. Entende-se por divulgação toda estratégia e ação que visa levar ao público leigo e especializado informações de cunho institucional e/ou didático na área de Astronomia. As medidas de divulgação consideradas aqui são as seguintes:

1	Palestras em eventos, escolas, universidades e demais instituições (inclusive palestras internas no LNA)	P = 4
2	Participação em exposições	P = 3 <i>d</i>
3	Confecção de folders	P = 5
4	Confecção de exposições	P = 10
5	emissão de boletins com informações institucionais	P = 2
6	emissão de notícias para a mídia	P = 4
7	publicações em jornais, revistas etc.	P = 0,02 <i>p</i>
8	participações em programas de rádio, TV etc.	P = 3
9	Visitantes atendidos no OPD	P = 0,01 <i>v</i>
10	Assessoria a estudantes e professores	P = 2
11	Assessoria a jornalistas	P = 2
12	Recursos financeiros destinados à divulgação	P = R /1.000
13	Eventos técnico-científicos e de divulgação e ensino	P = 5 <i>d</i>

A cada medida é associado um peso conforme definido na tabela acima, onde *d* é o número de dias de duração da exposição ou do evento, *p* é o número de palavras da publicação, sendo que

o peso mínimo do item 7 é  $P = 1$ ,  $v$  é o número de visitantes atendidos no OPD e  $R$  é a soma dos recursos, do orçamento do LNA e/ou de outras fontes, em reais, diretamente destinados à divulgação.

**P(MD)** = o peso associado a cada medida de divulgação conforme tabela acima.

**IDCT** = a soma de pesos das medidas de divulgação desenvolvidas no ano.

**Comprovação:** Tabela contendo as informações sobre as atividades executadas e os valores alcançados.

**Fonte de informação:** LNA

**Memória de Cálculo:** O valor pactuado para o IDCT é 1500, baseado nos valores de 2021.

**Tabela Valores apurados para cálculos do IDCT 2022**

<b>ÍNDICE</b>	<b>2022</b>	<b>PESO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>P1</b>	35	4	140
<b>P2</b>	26	3 dias	78
<b>P3</b>	4	5	20
<b>P4</b>	0	10	0
<b>P5</b>	50	2	100
<b>P6</b>	70	4	280
<b>P7</b>	11.850	0,02 palavras	237
<b>P8</b>	21	3	63
<b>P9</b>	61341,00	0,01 pessoas	613,41
<b>P10</b>	2	2	4
<b>P11</b>	14	2	28
<b>P12</b>	52.314,00	0,001 reais	52,31
<b>P13</b>	26	5 dias	130
<b>SOMA IDCT</b>			<b>1.745,72</b>

\*O peso relacionado aplicado aos participantes de atividades apenas na forma remota foi de apenas 1% do peso no item P9. Isto é, utilizamos o valor de 0,01 pessoas para equalizar com a participação presencial e manter o índice no mesmo patamar dos anos anteriores. Ou seja,  $P9 = 61.341 \times 0,01 = 613,4$ . Adicionando-se o resultado de P9 aos valores associados aos outros pesos teremos como resultado o IDCT (2022).

<b>Resultado Anual</b>		<b>Resultado IDCT = 1.746</b>
<b>Pactuado = 1500</b>	<b>Alcançado = 1.746</b>	<b>Varição = 1746/1500 = 116%</b>

### **Avaliação e Perspectivas:**

A meta prevista foi 1.500; portanto, executamos 116% da meta estabelecida. Nesse sentido, consideramos que o LNA aproveitou ao máximo as possibilidades de dar visibilidade ao trabalho desenvolvido na instituição, enquanto retoma as atividades de ensino não formal de astronomia.

## **INDICADORES DE RECURSOS HUMANOS**

### **3.13 ISCAP Índice de Servidores Capacitados no Período**

**Objetivo:** Avaliar o desempenho do LNA na capacitação de pessoal através da porcentagem de servidores capacitados anualmente na instituição e da execução do orçamento destinado a capacitação como previsto no Plano Anual de Capacitação do LNA e disponibilizado pela LOA.

**Fórmula do indicador:** **ISCAP = PSCAP** (Percentual de servidores capacitados no período) = 25% de servidores capacitados (valor pactuado).

**Comprovação:** Tabela, contendo informações sobre capacitação de pessoal no ano (nome do servidor; lotação; capacitação; carga horária; investimento).

**Fonte de informação:** LNA

**Obs.:** as metas pactuadas no âmbito deste indicador devem estar de acordo com o Plano Anual de Capacitação da Unidade.

**Memória de cálculo:**

Número de Servidores Capacitados	56
Número Total de Servidores	57
ISCAP =	$(57/56) * 100$
ISCAP=	98,25%

<b>Resultado Anual</b>		<b>Resultado = 98%</b>
<b>Pactuado = 25%</b>	<b>Alcançado = 98%</b>	<b>Varição = (98/25)*100 = 393%</b>

### Avaliação e Perspectivas:

Em 2022 conseguimos realizar a capacitação de todos os servidores do LNA por meio de cursos online da ENAP e algumas capacitações presenciais. Embora esse indicador não seja de tanta importância para a atividade fim da instituição, o LNA obteve um desempenho excepcional.

### 3.14 IICT Índice de Investimento em Capacitação e Treinamento

**Definição:** O IICT, Índice de Investimentos em Capacitação e Treinamento, mostra o percentual executado (valores liquidados) do orçamento de treinamento.

**Objetivo:** Avaliar o desempenho do LNA na capacitação de pessoal através da porcentagem de servidores capacitados anualmente na instituição e da execução do orçamento destinado a capacitação como previsto no Plano Anual de Capacitação do LNA e disponibilizado pela LOA.

**Fórmula do indicador:**  $IICT = VICT / VDCT * 100$

**VICT** = Valor investido em capacitação e treinamento

**VDCT** = valor disponível para capacitação e treinamento = 90.000,00

**Comprovação:** Tabela, contendo informações sobre capacitação de pessoal no ano (nome do servidor; lotação; capacitação; carga horária; investimento).

**Fonte de informação:** LNA, PAC, SEI

**Obs.:** as metas pactuadas no âmbito deste indicador devem estar de acordo com o Plano Anual de Capacitação da Unidade.

**Valor pactuado IICT = 15**

**Memória de cálculo:**

<b>VICT</b> (valores pagos com a fonte 9001)	R\$ 20.629,20
<b>VDCT</b> (valor recebido na fonte 9001)	R\$ 90.000,00
<b>IICT = VICT / VDCT * 100=</b>	$(20.629,20 / 90.000,00) * 100$
<b>IICT=</b>	<b>74,02%</b>

<b>Resultado Anual</b>		<b>Resultado IICT = 74 %</b>
<b>Pactuado = 100%</b>	<b>Alcançado = 74%</b>	<b>Variação = <math>(74/100,00) * 100 = 74%</math></b>

## **Avaliação e perspectivas**

O orçamento destinado à capacitação institucional recebido da fonte 9001, que é específica para treinamentos, foi de R\$ 90.000,00. Para os valores LIQUIDADOS foram considerados apenas os valores que foram pagos com a fonte 9001, ou seja R\$20.629,20.

O LNA tem uma equipe altamente capacitada e os cursos necessários são em sua maioria presenciais e extremamente especializados. Conseguimos realizar diversos cursos no modo online atingindo grande parte da equipe. Como são cursos de forma gratuita, não ajudam a ter impacto positivo no IICT, tal que obtivemos um sucesso apenas razoável no uso dos recursos alocados para as ações do PDP, com um gasto de apenas 74%.

Além disso, algumas ações planejadas e aprovadas tiveram de ser canceladas muito próximo do final do ano, em um momento em que a alteração do PDP ou uma readequação orçamentária não teria mais como ser realizada. Dessa forma, os planos do LNA não tiveram como ser realizados integralmente em relação ao índice IICT, por razões além de sua governabilidade. Por serem indicadores com pouca relação com a atividade fim, a alteração em seus pesos mostrou-se pertinente.

## **INDICADORES ADMINISTRATIVO-FINANCEIROS**

### **3.15 RREO Relação entre Receitas Extra Orçamentárias e Orçamentárias**

**Descrição:** O Índice de Relação entre Receitas Extra Orçamentárias e Orçamentárias - RREO mostra a relação entre as receitas extraorçamentárias efetivamente ingressadas e os recursos em custeio e capital oriundos do Tesouro Nacional. É utilizado para análise da participação dos recursos captados pela instituição mediante contratos de projetos e serviços firmados com empresas e instituições de amparo à pesquisa.

**Objetivo:** Avaliar a capacidade da instituição arrecadar fundos extraorçamentários

**Fórmula do Indicador:**  $RREO = [RE / (RE+OCC)] * 100$

**Unidade:** %, sem casa decimal.

**RE** = Receita extraorçamentária (inclusive provenientes de Convênios; Fundos Setoriais; Fontes de Apoio à Pesquisa, inclusive as que ingressam via Fundações de Apoio; Receitas diretamente arrecadadas por prestação de serviços) efetivamente ingressadas no ano de vigência do TCG.

*Obs.: pode-se considerar os auxílios individuais concedidos diretamente aos pesquisadores pelo CNPq e Fundações de Amparo à Pesquisa. Entretanto, deve-se obrigatoriamente comprovar que tais recursos foram gastos efetivamente com pesquisas relacionadas às do LNA. Assim, evita-se que haja distorção no cálculo do montante de recursos efetivamente arrecadados no ano.*

*Obs.: apresentar, em apêndice próprio, memória de cálculo contendo inclusive as fontes de*

recursos extraorçamentários recebidos (exemplo: número do convênio; órgão conveniente e finalidade do recurso).

**OCC** = Dotação orçamentária aprovada na LOA, compreendendo recursos em custeio e capital oriundos do Tesouro Nacional.

*Obs.: não deverão ser computadas dotações contingenciadas.*

Valor esperado (pactuado) para 2022 = 10

**Comprovação:** SIAFI/Tesouro Gerencial da UG 240128

**Fonte de informação:** SIAFI / Tesouro Gerencial

### Memória de Cálculo

Projetos de 2022	Fonte de Recursos	Valor (R\$)
407802/2021-5 Patamar Excelência - Equipamentos Multiusuários	CNPq	86.400,00
440142/2022-9 Transientes Multimessageiros e Multibandas	CNPq/BRICS	100.000,00
APQ 02424-21 Apoio Equipamentos Multiusuários	FAPEMIG	26.665,33
APQ 02493/22 Implantação Telescópio AZ800 no OPD	FAPEMIG	575.574,18
REF 0178/22 Nova Sede do LNA	FINEP/FNDCT	6.666.666,67
REF 0180/22 Telescópios Robóticos no OPD	FINEP/FNDCT	2.499.932,06
REF 0314/16 Laboratórios Multiusuários	FINEP	1.239.302,33
Receita própria	LNA	41.712,05
<b>RE</b>	<b>TOTAL</b>	<b>11.236.252,62</b>
<b>OCC</b>	LOA+Créditos	<b>22.590.077,69</b>
<b>RREO</b>	<b>RE/(RE+OCC)</b>	<b>33,2</b>

<b>Resultado Anual</b>		<b>Resultado RREO = 33</b>
<b>Pactuado = 10</b>	<b>Alcançado = 33</b>	<b>Varição = 332 %</b>

### Avaliação e perspectivas

A arrecadação de recursos extraorçamentários sempre se apresentou como um grande desconhecido para o LNA, com altíssimas flutuações de um ano para o outro. Portanto, qualquer estimativa é difícil, senão impossível. Conseqüentemente, a pactuação de uma meta para o



Indicador RREO no TCG sempre está sujeita a grandes incertezas: nunca se sabe se num determinado ano a meta é desafiadora ou fácil.

Com os convênios pactuados em 2022, houve impacto positivo no índice RREO, que teve um aumento expressivo de 332%. O RREO depende de recursos externos, principalmente das agências de fomento CNPq, FINEP, FNDCT, Fapemig. Portanto, consideramos que o LNA foi muito bem sucedido em alavancar mais de 11 Milhões de reais, demonstrando a qualidade científica dos projetos e da equipe do LNA.

### 3.16 IEO Índice de Execução Orçamentária

**Descrição:** O Índice de Execução Orçamentária - IEO mostra a soma dos valores de custeio e capital empenhados, tendo em vista o limite de empenho autorizado. É utilizado para análise do desempenho da instituição no atendimento dos seus objetivos de suporte relacionados à eficiência do planejamento e aplicação dos recursos.

**Objetivo:** Avaliar a eficiência da execução orçamentária do LNA.

**Fórmula do indicador:**  $IEO = VOE / LEA * 100$

**Unidade:** %, sem casa decimal

VOE =  $\sum$  dos recursos de custeio e capital provenientes do Tesouro Nacional, efetivamente empenhados e liquidados no ano de vigência do TCG

LEA = Limite de Empenho Autorizado do orçamento no ano de vigência do TCG.

**Comprovação:** SIAFI/Tesouro Gerencial da UG 240128

**Fonte de informação:** SIAFI / Tesouro Gerencial

#### Memória de cálculo

VOE = Custeio e capital empenhado e liquidado	R\$ 27.611.360,39
LEA = Limite de empenho autorizado	R\$ 27.518.797,50
<b>IEO anual</b>	<b>100%</b>

<b>Resultado Anual</b>		<b>Resultado IEO = 100%</b>
<b>Pactuado = 100</b>	<b>Alcançado = 100</b>	<b>Varição = 100 %</b>

#### Avaliação e perspectivas

A execução orçamentária foi efetiva em 2022, como tem sido nos últimos anos. O valor empenhado foi de 100% e o orçamento utilizado em sua totalidade, demonstrando o alto grau de comprometimento da equipe do LNA.

### 3.17 PRB Participação Relativa de Bolsistas

**Objetivo:** Acompanhar a proporção de bolsistas versus servidores na instituição.

**Fórmula do indicador:**  $PRB = [NTB / (NTB + NTS) ] * 100$

**NTB** =  $\Sigma$  dos bolsistas (PCI, RD etc.), no ano.

**NTS** = Nº total de servidores em todas as carreiras, no ano.

**Comprovação:** Tabela PRB contendo o número de bolsistas e sua lotação.

**Fonte de informação:** LNA

**Memória de cálculo:** Não houve uma pactuação, mas o valor esperado era em torno de 23%

#### Resultado PRB em 2022

NTB = 19

NTS = 57

**PRB =  $[19 / (19 + 57) ] * 100 = 25 \%$**

O resultado obtido está dentro do esperado para a média histórica desse indicador. Observe na Tabela PRB que algumas linhas se apresentam duplicadas em função da alteração do Coordenador do Programa PCI, que exigiu o encerramento dos processos em andamento e recontração dos bolsistas.

<b>Resultado Anual</b>		<b>Resultado PRB = 25 %</b>
<b>Pactuado = ---</b>	<b>Alcançado = 25%</b>	<b>Varição = ---</b>

**Tabela PRB: Relação de bolsistas do LNA e número de meses de atuação no período**

	<b>Nome</b>	<b>Lotação</b>	<b>Período (Meses)</b>	<b>Tipo PCID</b>	<b>Projeto CNPq</b>
1	André Luiz de Moura Alves	COEDP	01	PCI-DCPCI	313825/2022-0
2	Diego Lorenzo de Oliveira	COAST	05	PCI-DAPCI	313450/2022-6
3	Eduardo Henrique de Assis Ferreira	COOPD	01	PCI-DDPCI	301462/2019-4
4	Estevão Nascimento Oliveira Antolin Silva	COEDP	09	PCI-DDPCI	301129/2022-3

	Estevão Nascimento Oliveira Antolin Silva	COEDP	03	PCI-DDPCI	313446/2019-9
5	Josimar Aparecido Rosa	COEDP	05	PCI-DBPCI	31344920228
6	Laerte Brandão Paes de Andrade	COAST	03	PCI-DBPCI	317744/2021-6
	Laerte Brandão Paes de Andrade	COAST	09	PCI-DBPCI	301130/2022-1
7	Leandro de Almeida	COAST	09	PCI-DBPCI	301131/2022-8
	Leandro de Almeida	COAST	03	PCI-DBPCI	302811/2021-4
8	Leandro Henrique dos Santos	COEDP	05	PCI-DBPCI	313448/2022-1
9	Leonardo Renno Campos de Paiva	COEDP	03	PCI-DDPCI	301134/2019-7
	Leonardo Renno Campos de Paiva	COEDP	09	PCI-DDPCI	301132/2022-4
10	Luis Gabriel Dahmer Hahn	COAST	01	PCI-DBPCI	302813/2021-7
11	Marcos Antonio Fonseca Faria	COAST	09	PCI-DBPCI	301133/2022-0
	Marcos Antonio Fonseca Faria	COAST	03	PCI-DBPCI	302812/2021-0
12	Marcos Henrique Morbidelli Junior	COEDP	05	PCI-DDPCI	313451/2022-2
13	Murilo Marinello Assis de Oliveira	COAST	05	PCI-DAPCI	313452/2022-9
	Murilo Marinello Assis de Oliveira	COAST	03	PCI-DBPCI	301136/2019-0
	Murilo Marinello Assis de Oliveira	COAST	04	PCI-DBPCI	301134/2022-7
14	Natália Amarinho Nunes	COAST	09	PCI-DAPCI	301135/2022-2
	Natália Amarinho Nunes	COAST	03	PCI-DAPCI	300105/2019-3
15	Orlindo Wagner Soares Pereira	COEDP	04	PCI-DDPCI	313496/2022-6
16	Ramon Carlos Gargalhone	COOPD	03	PCI-DDPCI	313866/2019-8
	Ramon Carlos Gargalhone	COOPD	09	PCI-DDPCI	301136/2022-0
17	Rodrigo Antônio da Fonseca	COEDP	03	PCI-DDPCI	300110/2019-7
	Rodrigo Antônio da Fonseca	COEDP	03	PCI-DDPCI	301137/2022-6
18	Swayamtrupta Panda	COAST	04	PCI-DAPCI	313497/2022-2
19	Wellington Breno dos Santos Nunes	COEDP	03	PCI-DDPCI	308995/2021-0
	Wellington Breno dos Santos Nunes	COEDP	09	PCI-DDPCI	301138/2022-2

### 3.18 PRPT Participação Relativa de Pessoal Terceirizado

**Objetivo:** Acompanhar a proporção de pessoal terceirizado versus servidores na instituição.

**Fórmula do indicador:**  $PRPT = [NPT / (NTS + NPT)] * 100$

Unidade: %, sem casa decimal

NPT =  $\Sigma$  do pessoal terceirizado no ano.

NTS = Número total de servidores em todas as carreiras, no ano.

Obs.: Não será atribuído peso a este indicador

**Comprovação:** Tabela contendo o número de terceirizados por área e o de servidores

**Fonte de Informação:** LNA

**Memória de cálculo:** Não houve uma pactuação, mas o valor esperado era em torno de 33%

$$PRPT = [ 31 / (31 + 57)] * 100 = 35,23\%$$

<b>Resultado Anual</b>		<b>Resultado PRPT = 35%</b>
<b>Pactuado = ---</b>	<b>Alcançado = 35%</b>	<b>Varição = ---</b>

**Tabela PRPT** - Relação das áreas terceirizadas e do número de pessoal atuando nestas áreas em 2022

<b>Área de atuação</b>	<b>Número de pessoal terceirizado</b>
Auxiliar de Jardinagem	02
Auxiliar de serviços gerais	05
Oficial de Manutenção	02
Vigilância	06
Motorista	02
Cozinheiro	03
Zelador	02
Secretariado	06

Analista de Sistema	01
Programador	01
Membro da equipe	01
<b>NPT =</b>	<b>31</b>
Nº de servidores do LNA <b>NTS=</b>	<b>57</b>
<b>PRPT =</b>	<b>35</b>

### **Avaliação e perspectivas**

A Tabela PRPT contém a relação das áreas terceirizadas e o número de pessoal atuando nestas áreas, bem como a memória de cálculo do PRPT. No que se refere ao resultado anual, os mesmos comentários feitos no contexto do PRB se aplicam. O número de terceirizados se manteve proporcional ao número de servidores em relação ao ano passado, mas pelas funções deixadas vagas pelos servidores e necessidades do LNA o número de terceirizados deveria ser maior. Isto não acontece devido a limitações orçamentárias.

Historicamente, é possível ver claramente o aumento do percentual de terceirizados. Em 2022 era de 33% e agora está em 35%. Enquanto o número de aposentados leva ao aumento das atribuições por conta dos servidores ativos da Instituição, mesmo parte do trabalho sendo suprido por terceirizados, muitas demandas ficam acumuladas. É fundamental que o MCTI crie estratégia para reposição de pessoal dos Institutos, como a contratação temporária de servidores públicos com regime CLT.