

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

SECRETARIA EXECUTIVA

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

Termo de Compromisso de Gestão

2024

Relatório de Acompanhamento Anual

1/Jan a 31/Dez 2024

Unidade de Pesquisa:

Laboratório Nacional de Astrofísica - LNA

FEVEREIRO – 2025

Sumário

1. Realizações de destaque

Nesta seção são apresentadas as realizações de 2024 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

Nova Infraestrutura para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico do LNA

O LNA é o líder nacional e referência internacional no desenvolvimento de instrumentação científica para astronomia. Hoje, tem a capacitação e a infraestrutura para participar dos maiores desafios tecnológicos na área de instrumentação astronômica, sendo, por esse motivo, convidado frequentemente a participar de grandes projetos mundiais. Tem excelência nas áreas de montagem e polimento de fibras ópticas, metrologia mecânica e óptica, espectroscopia, polarimetria, entre outras. No entanto, sua infraestrutura atual atingiu a capacidade máxima e, por conta da topologia do terreno, não há como fazer uma expansão que permita atender aos projetos com os quais a instituição está envolvida.

Por esse motivo, um terreno de 13.554,83 m² foi doado pela Prefeitura Municipal de Itajubá para o LNA, em local privilegiado do Parque Científico e Tecnológico de Itajubá (PCTI). A proximidade do LNA com as empresas do PCTI e a abertura de seus laboratórios de altíssima qualidade, alguns únicos no país e na América Latina, para novas parcerias, servirão como reforço para as potencialidades de atuar em rede.

Com isso, deu-se início a construção da nova Infraestrutura Multiusuários para Desenvolvimento Científico e Tecnológico (IMDCT) do LNA. O projeto executivo, concluído em 2020, contempla três edificações: o Edifício SEDE, a Oficina Mecânica para Usinagem de Precisão (OMUP) e o Centro de Popularização da Astronomia (CPAST). Para a execução desse projeto, foram aprovados recursos orçamentários no Convênio FNDCT/Finep/CT-Infra (REF 0180/22) no valor de 20 milhões de reais.



Figura 1 Projeto executivo da nova infraestrutura para o desenvolvimento científico e tecnológico do LNA

Para a execução do projeto executivo, recursos orçamentários foram aprovados no Convênio FNDCT/Finep/CT-Infra REF 0178/22, no valor de 20 milhões de reais, conforme cronograma de desembolso – parcela 1 R\$ 13.992.871,30 e parcela 2 – R\$ 6.007.128,70. A implantação do Edifício Sede teve início há 18 meses.

Conforme registro fotográfico nas imagens incluídas na Figura 2, a execução da obra encontra-se no ponto de conclusão da alvenaria e fechamento do Edifício Sede (edifício central e áreas adjacentes), como aprovado no projeto Finep REF 0178/22, com conclusão esperada até julho de 2025.

Figura 2: Registro fotográfico do andamento da construção civil da IMDCT-LNA até o final de 2024









Devido ao grande aumento do Custo Unitário Básico da construção civil, os recursos orçamentários não foram suficientes para a inclusão de todas as obras civis constantes no projeto executivo da IMDCT-LNA. O LNA já conseguiu recursos no valor de R\$ 7,7 Milhões junto ao MCTI para a construção da OMUP e da CFAST. Esses valores são suficientes para concluir a OMUP e a superestrutura da CFAST, como pode ser visto na Figura 2. Essa fase das obras deverá ser encerrada até julho de 2025.

Cada fase da obra tem relatórios específicos de fiscalização, realizados por empresa de engenharia contratada exclusivamente para esse fim. No entanto, para a finalização de todas as obras civis, e o LNA possa se mudar definitivamente para a IMDCT-LNA, ainda são necessários cerca de 10 milhões de reais. Os recursos orçamentários estão sendo negociados com o MCTI para que a obra seja finalizada até dezembro de 2025.

SPARC4 entra em operação no OPD

Em 1º de março, o [Observatório do Pico dos Dias \(OPD\)](#) do [Laboratório Nacional de Astrofísica \(LNA\)](#) deu início ao primeiro semestre de observações de 2024, já com o novo instrumento [Simultaneous Polarimetry And Rapid Camera in 4 bands \(SPARC4\)](#) em pleno funcionamento. O SPARC4 é um imageador e polarímetro que captura imagens em alta cadência em quatro bandas espectrais semelhantes às do SDSS (g, r, i, z) simultaneamente, com um campo de 5,7 arcmin x 5,7 arcmin e uma resolução angular de 0,34 segundos de arco por píxel. A Figura 1 ilustra observações realizadas com o SPARC4. Este instrumento complexo foi totalmente desenvolvido e construído por instituições brasileiras, tendo como principais o [Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais \(INPE\)](#) e o LNA.

O SPARC4 teve sua primeira luz em novembro de 2022 e, desde então, passou por um período de comissionamento e [verificação científica](#) em 2023. O instrumento foi oferecido pela primeira vez na chamada de 2024A, onde foram apresentados 10 projetos para observações com o SPARC4, representando a maior demanda entre todos os instrumentos oferecidos pelo OPD. Para este [semestre de 2024A](#), que compreende os meses de março a agosto, o SPARC4 ocupará 99 das 158 noites alocadas para ciência com o telescópio Perkin-Elmer de 1,6m (PE160).

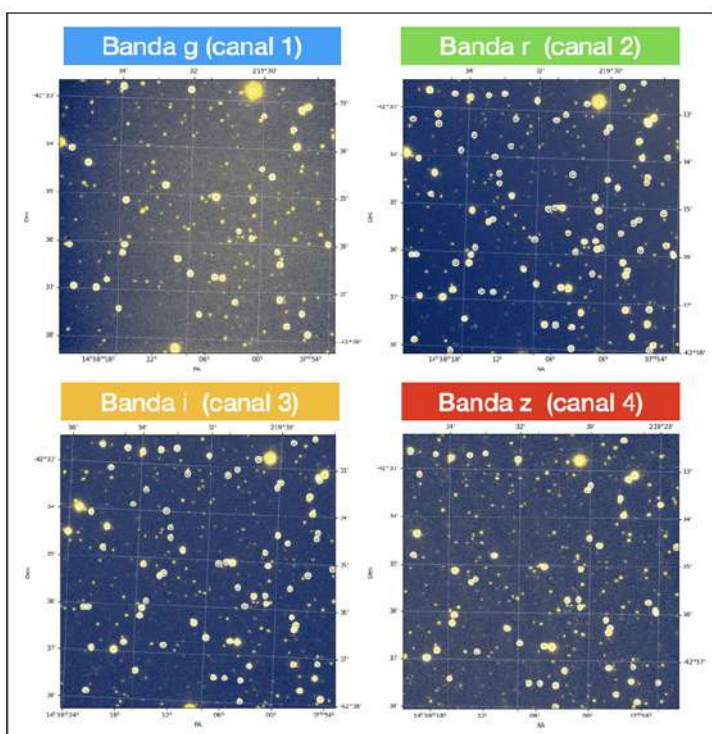


Figura 1. Imagens obtidas simultaneamente nos quatro canais de um campo relativamente rico utilizado para a calibração da astrometria e fotometria do SPARC4.

A alta demanda por esse novo instrumento reflete a sua importância científica para o observatório. O SPARC4 é um instrumento que explora muito bem as condições observacionais limitadas em nosso sítio, permitindo a obtenção eficaz de séries temporais fotométricas ou polarimétricas em alta cadência, com a aplicação de técnicas diferenciais robustas às variações

causadas pela turbulência e extinção atmosférica (ver exemplos na Figura 2). Vale destacar que o SPARC4 não se limita apenas às séries temporais; ele também pode, por exemplo, obter imagens profundas multi-banda, realizar polarimetria de campo, fotometria absoluta, imageamento com alta resolução angular pela técnica de *lucky imaging*, entre outras possibilidades. A maioria dessas técnicas foi testada nas missões de [verificação científica do instrumento](#), cujos dados já estão disponíveis publicamente.

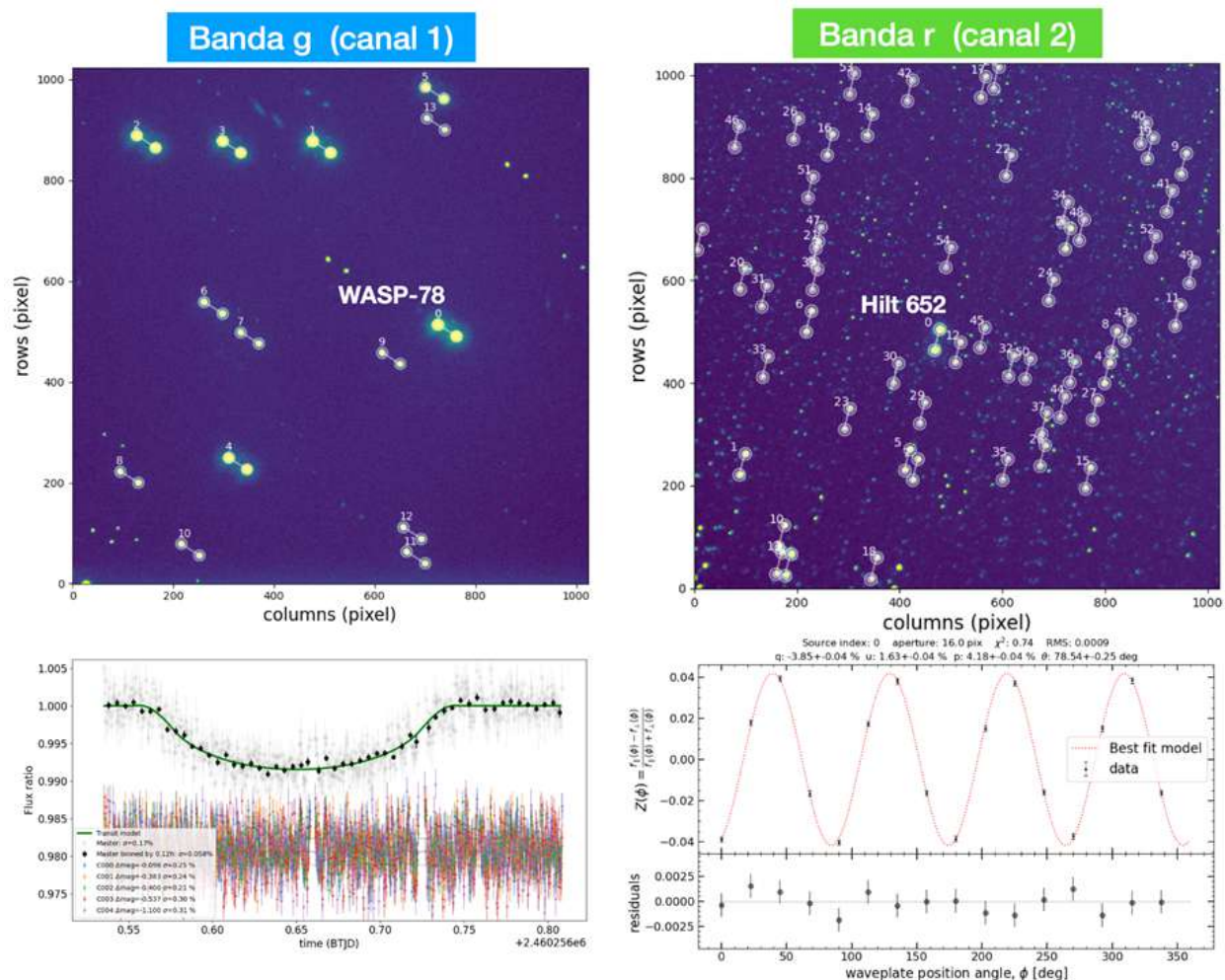


Figura 2. À esquerda e acima: imagem na banda g (canal 1) do campo da estrela hospedeira de um exoplaneta, WASP-78, obtida em modo polarimétrico. O painel logo abaixo apresenta a série temporal fotométrica e o ajuste do modelo do trânsito do exoplaneta WASP-78b. À direita e acima: imagem na banda r (canal 2) do campo da estrela padrão polarizada Hilt 652, também obtido no modo polarimétrico de meia-onda. O painel logo abaixo apresenta o gráfico da diferença entre as contagens nos feixes ordinário e extraordinário normalizada pela soma dessas contagens em 16 posições da lâmina retardadora que permite medir a polarização linear de Hilt 652.

O instrumento vem equipado com componentes ópticos e eletrônicos de última geração, juntamente com um sistema mecânico robusto que permite operações contínuas ao longo do semestre. Os softwares de aquisição e controle do SPARC4 foram projetados para atender às exigências científicas do instrumento. Além disso, ele está totalmente integrado aos subsistemas

do observatório, incluindo a estação meteorológica, o sistema de auto-guiagem, o sistema de controle do telescópio (TCS) e o novo sistema de foco do PE160. O SPARC4 possui um conjunto de computadores dedicados e opera em uma rede própria, com acesso remoto protegido por VPN e facilitado pelo VNC. Embora seja possível operar o instrumento de maneira totalmente remota, para este primeiro ano de utilização, o OPD está convocando todos os astrônomos a realizarem as observações presencialmente nos primeiros dias de suas missões. Além disso, o OPD convida os astrônomos a chegarem pelo menos um dia antes do início de sua missão para permitir a troca de informações com um astrônomo que já adquiriu experiência com o instrumento. Todas essas medidas permitirão que os astrônomos se familiarizem com o instrumento neste primeiro contato antes de operá-lo de forma completamente remota.

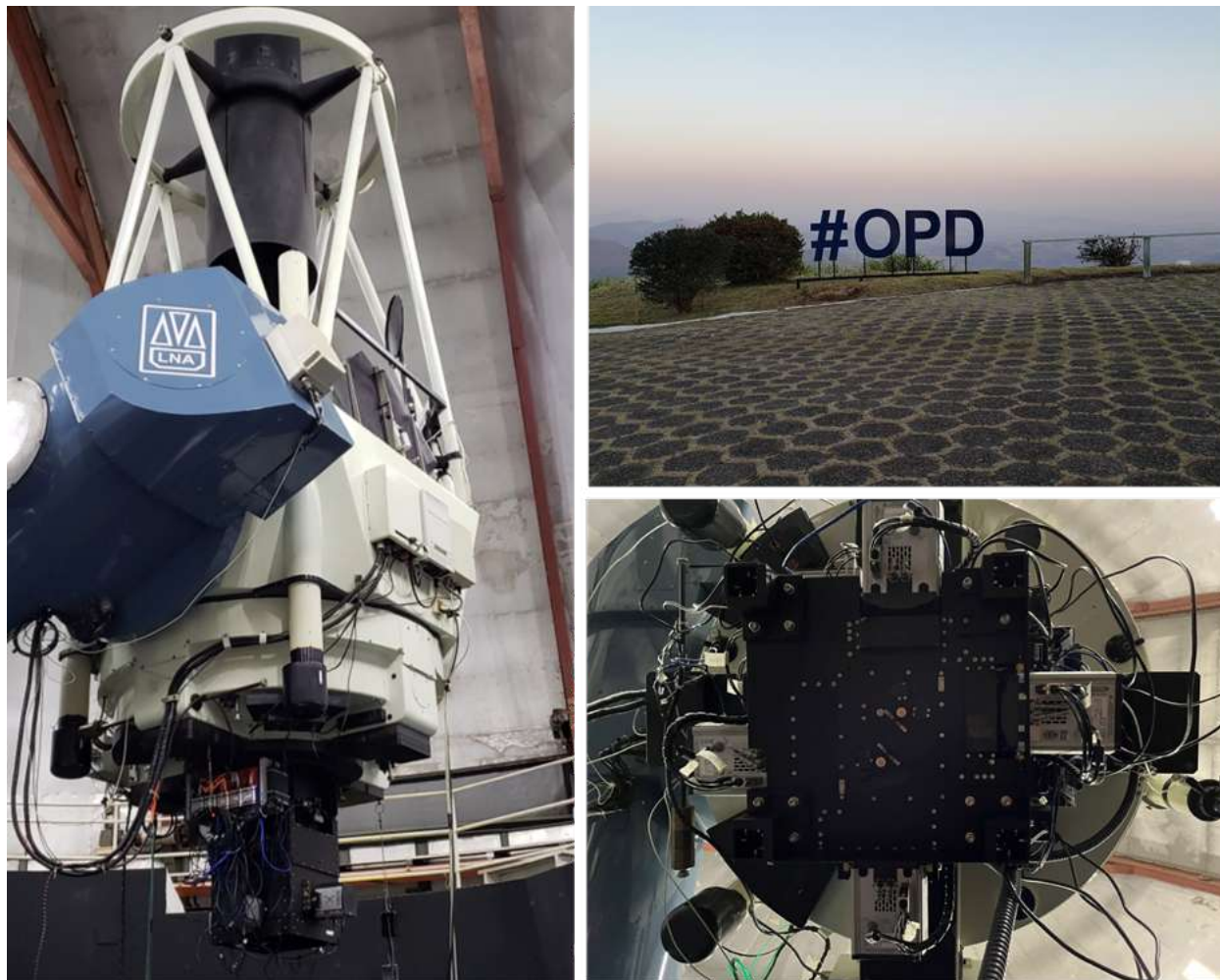


Figura 3. À esquerda: foto do telescópio Perkin Elmer de 1,60m com o SPARC4 acoplado na parte inferior do telescópio, recebendo as imagens no foco Cassegrain. Inferior à direita: foto do SPARC4 visto por baixo, onde se pode notar as quatro câmeras CCDs de aquisição de imagens científicas. Superior à direita: foto da área externa do sítio do OPD.

A equipe do SPARC4 tem trabalhado para garantir o melhor aproveitamento do instrumento. Para isso, foi realizado um treinamento com os assistentes noturnos e a equipe técnica do OPD, capacitando-os a configurar os sistemas do SPARC4 e entregar o instrumento pronto para o astrônomo iniciar suas observações sem perda de tempo com inicializações. Além disso, foram

disponibilizados uma calculadora de tempo e manuais de operação contendo informações que facilitam a utilização do instrumento. Esses materiais estão acessíveis na página do SPARC4 <https://coast.lna.br/home/sparc4>.

A produtividade científica de um instrumento como o SPARC4 torna-se ainda maior quando a calibração instrumental e o processamento dos dados são realizados de forma homogênea. O SPARC4 possui um pipeline de redução de dados desenvolvido para atender às necessidades científicas do instrumento. Este pipeline é escrito inteiramente em Python e disponibilizado como código [open-source no GitHub](#). Ele tem como base o pacote [ASTROPOP](#) (Neves Campagnolo 2019). Além disso, o pipeline está instalado em um servidor de redução de dados do LNA, o qual em breve realizará a redução automática e possibilitará a disponibilização de dados reduzidos para os astrônomos. As Figuras 1 e 2 apresentam alguns resultados fornecidos pelo pipeline, incluindo imagens calibradas no referencial de coordenadas astrométricas globais, detecção automática de fontes, identificação de pares polarimétricos, cálculo da polarimetria e da série temporal fotométrica e polarimétrica, entre outros. A implementação da versão completa da pipeline ocorreu ao longo de 2024 e será disponibilizada em breve para toda a comunidade.

Considera-se que o início das operações do instrumento SPARC4 representa um marco importante no processo de modernização do OPD. Apoiando-se em técnicas robustas que impulsionaram a astronomia observacional no Brasil por quase quatro décadas, o projeto SPARC4 apresenta ingredientes inovadores e tecnológicos que garantem a competitividade científica em nível mundial. É dentro desse paradigma que se pretende conduzir o processo de modernização do OPD, o qual em breve contará com novos telescópios robóticos e instrumentos dedicados. Dessa forma, o OPD continuará a servir à comunidade científica brasileira com um repertório de instrumentação que assegura a inserção da astronomia brasileira no cenário mundial.

Descoberta de planeta fora do sistema solar liderada por equipe brasileira desvenda mistério de sistema planetário.

Utilizando dados do telescópio Zeiss, do Observatório do Pico dos Dias, em Minas Gerais, em combinação com dados do telescópio espacial TESS, da NASA, artigo liderado por brasileiros descreve a descoberta do exoplaneta TOI-4562 c, o terceiro corpo de um sistema planetário jovem ainda em fase inicial de formação.

Em 2022 um time internacional fez a descoberta de um planeta em torno da estrela TIC 349576261, distante cerca de 1000 anos-luz da Terra. Utilizando a técnica de trânsitos planetários – quando o planeta cruza o disco estelar e produz uma redução no brilho observado da estrela – o time foi capaz de determinar o período do planeta, além de sua massa, raio e temperatura. Nomeado como TOI-4562b, o planeta possui um período de 225 dias, porém com uma das órbitas mais excêntricas conhecidas, que somado à juventude de sua estrela hospedeira, são indicativos de um sistema planetário ainda em formação. Uma das peculiaridades do planeta é que seus trânsitos não ocorrem nos instantes esperados pelos modelos, apresentando um atraso ou adiantamento em relação aos valores calculados, indicando uma possível perturbação por um terceiro corpo.

Utilizando dados coletados com o telescópio brasileiro Zeiss, localizado no Observatório do Pico

dos Dias do Laboratório Nacional de Astrofísica (OPD/LNA/MCTI), em Minas Gerais, em combinação com dados do telescópio espacial TESS, da NASA, a equipe refinou a efeméride do planeta TOI-4562b e fez a detecção de um segundo planeta no sistema planetário, responsável pelas perturbações observadas. A diferença na perturbação que inicialmente era de poucos minutos apresentou um adiantamento de quase 2 horas para os dados obtidos no OPD/LNA/MCTI. O planeta chamado TOI-4562c tem similaridades com Júpiter, sendo um planeta gigante gasoso com 5,8 vezes a massa de Júpiter, em uma órbita mais externa em relação ao planeta b, com um período de 3990 dias (aproximadamente 11 anos), comparado com 225 dias para o planeta mais interno.

A técnica utilizada para a detecção do planeta TOI-4562c é conhecida como 'Variação do Tempo de Trânsito' (ou TTV, da sigla em inglês). A análise dos dados contou com estudantes e pesquisadores especialistas em exoplanetas e em técnicas de TTV da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), além de instituições no Chile, Alemanha e Estados Unidos. O artigo será publicado na revista internacional *Astronomy & Astrophysics* e a versão pré-edição já está disponível (<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202451935> e <https://arxiv.org/abs/2409.06924>)

A equipe pretende agora seguir monitorando o sistema planetário com a observação de novos trânsitos para uso do TTV em combinação com outra técnica conhecida como velocidades radiais, o que permite o cálculo preciso de parâmetros do sistema planetário, como a massa e o raio dos planetas, suas densidades, além da inclinação e excentricidade das órbitas.

Nota 1: o Zeiss é um telescópio de apontamento manual, que foi adquirido da ex-Alemanha Oriental em troca de café nos anos 60/70.

Nota 2: as informações sobre o novo planeta já aparecem também na enciclopédia de exoplanetas https://exoplanet.eu/catalog/toi-4562_c/ e Wikipedia de planetas descobertos este ano https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_exoplanets_discovered_in_2024



Representação artística de um sistema planetário com um planeta gigante, como esperado para os planetas do sistema TOI-4562. Fonte: NASA

Links: <https://science.nasa.gov/wp-content/uploads/2023/11/gasgiant-7.jpg?w=1024>
<https://science.nasa.gov/exoplanet-catalog/toi-4562-b/>

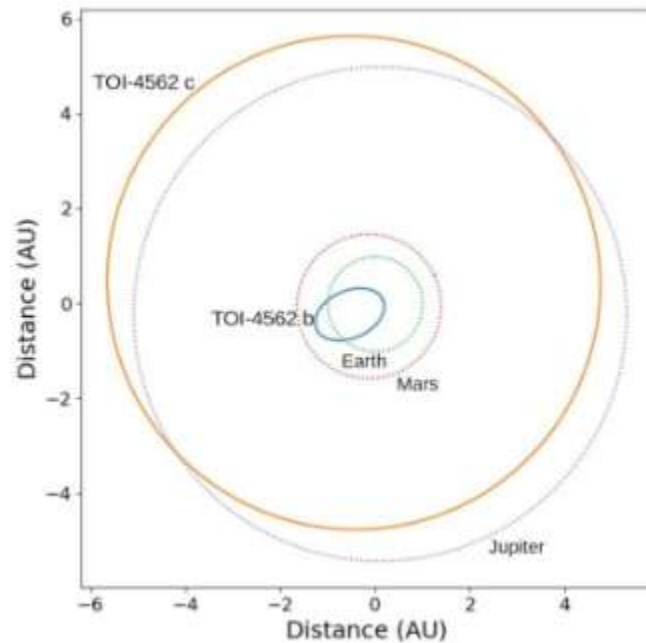


Diagrama esquemático mostrando as órbitas dos planetas TOI-4562b e TOI-4562c em comparação com planetas do Sistema Solar. O TOI-4562c é um planeta gigante com 5,8 massas de Júpiter em uma órbita com um semi-eixo maior de 5,22 UA (UA a distância Terra-Sol) e um período orbital de 3.990 dias.



Telescópio Zeiss de 60 cm, localizado no Observatório do Pico dos Dias do Laboratório Nacional de Astrofísica (OPD/LNA/MCTI).

Sondar buracos negros em quasares distantes com mapeamento de reverberação fotométrica torna-se 150 vezes mais rápido!

Uma maneira mais inteligente e rápida de medir os tamanhos de regiões de linhas largas (e massas de buracos negros) em galáxias ativas.

Um estudo publicado no The Astrophysical Journal Letters demonstra uma nova abordagem para inferir as massas dos buracos negros de núcleos galácticos ativos distantes (AGN) que hospedam buracos negros supermassivos (SMBHs). A equipe de pesquisa aplicou o mapeamento de reverberação fotométrica ou técnica PRM, em combinação com a potência e a eficiência de pequenos telescópios terrestres equipados com filtros de banda estreita e média. Essa abordagem reduz enormemente o tempo de observação em até 150 vezes mais rápido do que os métodos tradicionais! O estudo foi liderado pelo Dr. Swayamtrupta Panda, pesquisador de pós-doutoramento e bolsista PCI do Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA/MCTI), e pelo Dr. Francisco Pozo Nunez, investigador associado do Heidelberg Institute for Theoretical Studies (HITS).

Ao estudar a relação entre o tamanho do disco de acreção (AD) e a luminosidade, pode-se inferir o tamanho da região de linha larga (BLR), que é crucial para a estimativa da massa do buraco negro. Com esta técnica, temos agora o potencial de descobrir tamanhos de regiões emissoras de linhas através de PRM contínuo para dezenas de centenas de AGN - e medir massas de buracos negros para todos eles! A equipe de investigação demonstrou o desempenho da sua nova abordagem utilizando simulações do telescópio La Silla de 2,2 metros do ESO com filtros Wide Field Imager (WFI), como mostrado na Figura 1, o que lhes permitiu propor os fatores de escala para estimar as massas dos buracos negros com redshifts mais elevados do que cosmic noon.

Contexto:

O mapeamento de reverberação (RM) pode fornecer massas de buracos negros (BHM) para redshifts (z) abaixo de 0,2 usando a relação bem conhecida entre o tamanho da região da linha larga (BLR; $H\beta$ centrado em $4861\text{\AA}$) e a luminosidade contínua AGN em $5100\text{\AA}$, também conhecida como relação RL (Bentz et al. 2013). Atualmente, temos uma população de mais de 200 AGNs próximas com tamanhos BLR usando a técnica RM com relação RL atualizada (Shen et al. 2024) e sua extrapolação permite a estimativa de BHM para quasares de alto z (Banados et al. 2018). A tentativa de preencher a relação RL com quasares em redshifts mais elevados é extremamente demorada e requer campanhas de cerca de uma década ou mais para detectar o atraso (Kaspi et al. 2021). Outra limitação do RM tradicional são as lacunas sazonais que limitam a precisão da medição do atraso, que se baseia na modelagem e interpolação das curvas de luz (Pozo Nunez et al. 2023).



Figura 1: Telescópio La Silla de 2,2 metros do ESO. (Inset) A montagem do telescópio com o Wide Field Imager (WFI), uma câmera do tipo redutor focal no foco Cassegrain e com um campo de visão de $34' \times 33'$, Nyquist amostrado em $0,238''$ pixels excedendo qualquer outro instrumento do ESO em um fator de 2. Oferece excelente sensibilidade de 350 nm a infravermelho próximo, com mais de 40 filtros disponíveis simultaneamente, muitos deles especificamente selecionados para apoiar a determinação de redshifts fotométricos de objetos distantes. Crédito: Instituto Max Planck de Astronomia, Heidelberg, Alemanha.

Uma relação de luminosidade do tamanho do disco de acreção (AD) (AD-L) é uma alternativa mais eficiente. O tamanho do AD é derivado do intervalo de tempo entre as emissões contínuas de diferentes regiões do AD, semelhante ao cenário de reprocessamento no BLR, embora vindo de uma região muito mais próxima e compacta ao redor do SMBH. Esses atrasos contínuos podem ser medidos usando o método de mapeamento de reverberação fotométrica (PRM) (Haas et al. 2011, Pozo Nunez et al. 2012), que utiliza uma combinação de fotometria de banda larga, média e estreita. Através de uma pré-seleção cuidadosa de filtros, a abordagem PRM pode ser usada para medir os tamanhos do AD para um grande número de AGN através de redshifts (Pozo Nunez et al. 2017). Podemos então preencher a relação AD-L, testar a relação de escala entre os tamanhos de AD e BLR, estimar os tamanhos de BLR e, juntamente com o conhecimento da dispersão da velocidade da região emissora da espectroscopia, podemos calcular a massa dos SMBHs. No entanto, não está claro se esta relação e o fator de escala também se aplicam a quasares com desvios para o vermelho mais elevados. Para colocar isso em contexto, nos AGNs locais com região emissora de $H\beta$ revelada, o RM tradicional leva de 100 a algumas centenas de dias, mesmo para os AGN mais luminosos. Em redshifts mais elevados, utiliza-se a informação do RM baseado em CIV, que leva cerca de 10-20 anos de

monitoramento, devido ao redshift cosmológico, um efeito da expansão cósmica. A nova publicação liderada por uma equipe de pesquisadores do Brasil e da Alemanha tem agora as respostas para essa questão.

Com esta nova abordagem, os pesquisadores podem efetivamente fazer medições semelhantes dentro de alguns meses. A chave aqui é a medição dos tamanhos do disco de acreção (AD) que são nitidamente menores, permitindo, portanto, medições mais rápidas. Isto reduz enormemente o custo de realizar observações de uma década com o benefício adicional de usar telescópios menores da classe dos medidores equipados com filtros de banda estreita e média.

Estratégia de observação:

Atualmente estamos monitorando a amostra de quasares com alto desvio para o vermelho, como mostrado no painel direito da Figura 2, usando as bandas médias WFI do telescópio ESO/La Silla de 2,2 m, que estão estrategicamente posicionadas para evitar a contaminação das linhas de emissão nestes AGNs. Isso nos permite concentrar na verdadeira radiação intrínseca do disco de acreção. As bandas foram cuidadosamente selecionadas com base no redshift para medir atrasos de tempo entre regiões contínuas em torno de linhas proeminentes para quasares de alto redshift, por ex. Ly α , CIII] e CIV (um caso representativo é mostrado no painel esquerdo da Figura 3).

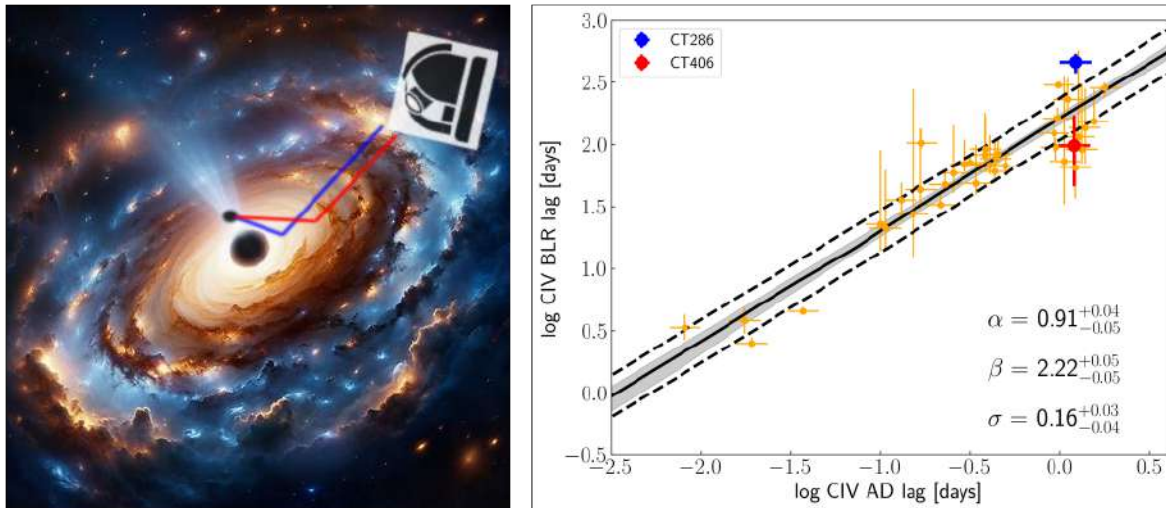


Figura 2: (Painel esquerdo:) Ilustração de uma galáxia ativa hospedando um buraco negro supermassivo e no centro e cercada por um disco de acreção irradiando grandes quantidades de energia e demonstrando a base da técnica de mapeamento de reverberação contínua. Crédito: Swayamtrupta Panda. (Painel direito:) O tamanho do BLR recuperado - relação de tamanho do disco de acreção. O coeficiente “ β ” = 2,22 (em escala logarítmica) implica que os tamanhos do BLR são $\sim 165,96$ vezes maiores que os tamanhos do disco de acreção emissor contínuo correspondente. Esta é a chave para reduzir drasticamente o tempo de observação com telescópios e obter medições precisas dos tamanhos dos discos de acreção, inferindo os tamanhos dos BLR e medindo assim as massas dos buracos negros para estes AGN localizados em redshifts mais elevados. Crédito: Figura 5 em Panda et al. (2024).

Simulações de curva de luz e afirmação da teoria padrão do disco:

O cálculo dos atrasos de tempo AD segue o cenário padrão de reprocessamento térmico, combinando aquecimento viscoso e irradiação externa de raios X. A temperatura do disco é proporcional à massa do buraco negro e à taxa de acréscimo de massa, influenciando a emissão contínua UV/óptica observada. Esta emissão é derivada da convolução da curva de luz de raios X com função de transferência, considerando o perfil de temperatura do disco. O atraso de tempo entre as emissões é modelado usando densidade espectral de potência consistente com as curvas de luz do quasar, e a contaminação da região de linha larga (BLR) e a extinção nuclear são minimizadas através da seleção eficiente de filtros fotométricos. O estudo estima os tamanhos da AD comparando atrasos em diferentes comprimentos de onda, ajustando relações lineares aos dados observacionais e considerando a contaminação e a vermelhidão intrínseca. A inclinação da relação tamanho-luminosidade do AD é consistente com a teoria da fotoionização, sugerindo uma dispersão menor em comparação com a relação tamanho-luminosidade do BLR, devido à menor contaminação dos componentes mencionados.

Mostramos nossa previsão teórica para o tamanho do AD medido por pares de emissões contínuas nas proximidades da linha de emissão CIV na Figura 3 (painel do meio). Combinando os esforços das observações, especialmente considerando a amostragem adequada e simulações numéricas, a equipe validou a dependência do tamanho do disco de acreção em função do comprimento de onda de acordo com a expectativa da teoria do disco padrão (painel direito da Figura 3).

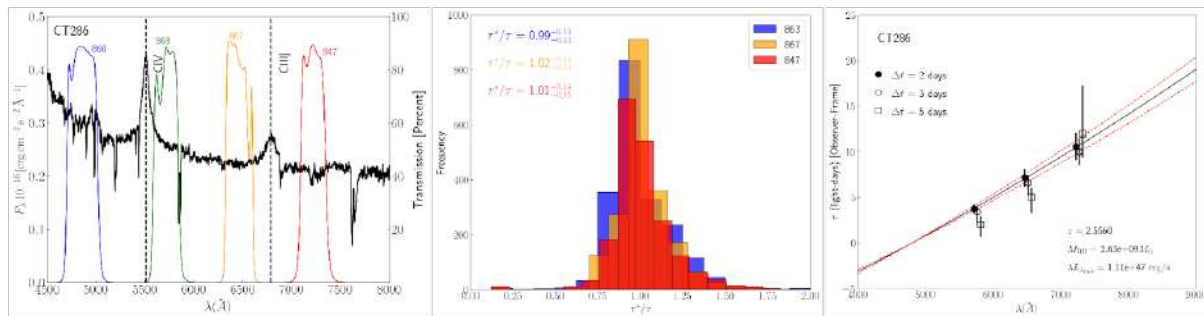


Figura 3: (Painel Esquerdo:) Espectro de uma das fontes (CT286) da amostra estudada. A linha colorida mostra a transmissão dos filtros de banda média WFI, que foram convolvidos com a eficiência quântica da câmera. Os filtros rastreiam principalmente as variações contínuas livres das linhas de emissão AGN em torno das linhas de emissão proeminentes. (Painel do meio:) Distribuições recuperadas de atrasos de tempo para CT286 para a curva de luz dos diferentes pares de filtros de banda média. (Painel direito:) Espectro de atraso de tempo (linha preta) conforme previsto nas funções de transferência. Os círculos pretos representam os valores medianos das distribuições recuperadas. Mostramos os resultados para diferentes intervalos de amostragem usando símbolos diferentes: círculos preenchidos por 2 dias, círculos vazios por 3 dias e quadrados vazios por 5 dias, para destacar a importância da amostragem durante as observações. Crédito: Figuras 2 e 4 em Panda et al. (2024).

O uso de quasares como sondas cosmológicas teve um grande impulso

A cosmologia usando mapeamento de reverberação contínua de AGN envolve medir atrasos de tempo entre variações em diferentes comprimentos de onda de luz emitida pelo disco de acreção AGN para estimar seu tamanho, o que por sua vez ajuda a determinar a luminosidade e distância intrínsecas do AGN. Os quasares são adequados para atuar como sondas cosmológicas e ajudar a preencher a lacuna entre o Universo local e os indicadores de distância das primeiras épocas (Panda & Marziani, 2023). Este novo método fornece uma forma independente de medir distâncias cósmicas e contribuir para o cálculo da constante de Hubble, auxiliando na compreensão da taxa de expansão do universo.

LNA tem sua terceira patente concedida

Em março de 2024, o LNA teve mais uma patente concedida. A invenção é denominada “Atuador de precisão com mola de compressão”. Os inventores são a engenheira mecânica Dra. Vanessa Bawden Macanhan e o físico M.Sc. Márcio Vital de Arruda. Ambos atuam na Coordenação de Engenharia e Desenvolvimento de Projetos – COEDP, no projeto e desenvolvimento de instrumentos para Astronomia.

A invenção trata-se de um atuador de precisão com mola de compressão, para ser empregado em sistemas de ajuste de componentes, preferencialmente, óticos. Seu diferencial é possibilitar que o conjunto e o componente a ser posicionado sejam montados na posição horizontal de forma rígida sem comprometer a precisão do posicionamento. Os conjuntos tradicionais, que utilizam molas de tração, funcionam bem quando montados em posição vertical, em bancadas fixas, mas perdem rigidez quando precisam ser rotacionados. Já o sistema criado pelos técnicos do LNA se mantém estável em qualquer posição, podendo ser utilizado tanto em instrumentos estáticos ou que se movimentem, como instrumentos montados diretamente nos telescópios e que rotacionem juntamente com o mesmo, por exemplo.

Esta é a 3ª patente concedida ao LNA, a 2ª patente de cada um dos inventores e a 1ª patente deles juntos. A patente foi concedida pelo INPI em 26 de março de 2024, sob o número BR 10 2018 075411 4 A2.

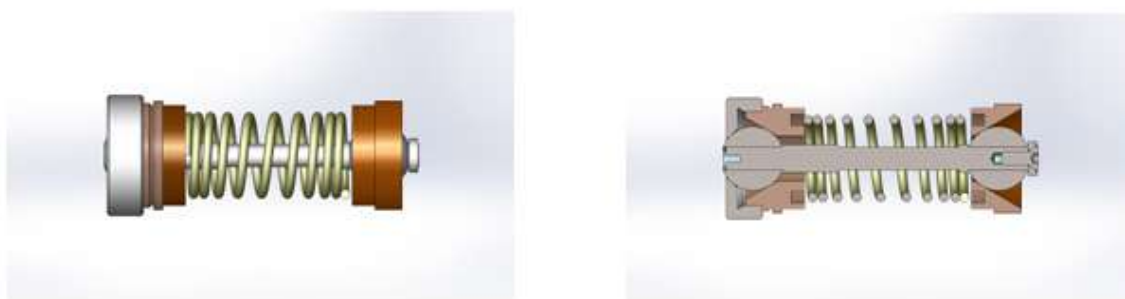


Fig 1. Imagem lateral do atuador. À direita, em corte.

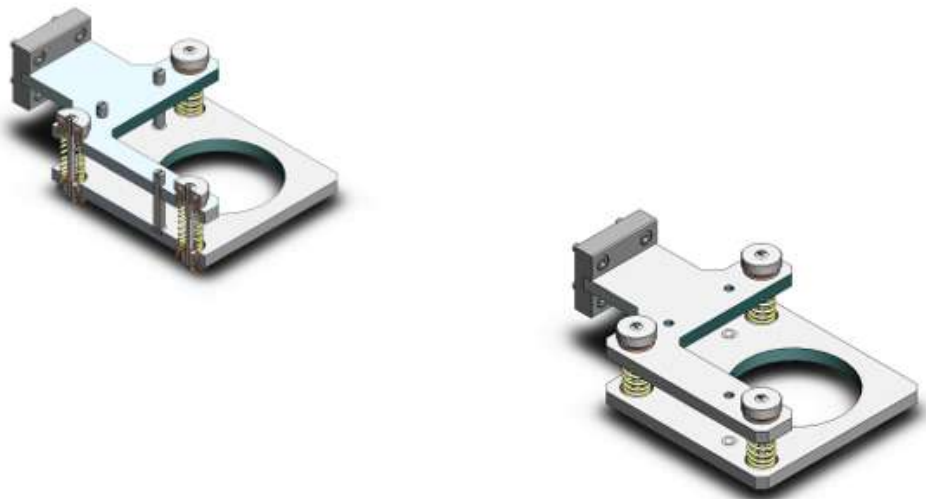


Fig 2. Imagem do sistema de ajuste de componentes. Acima, corte na imagem do atuador.

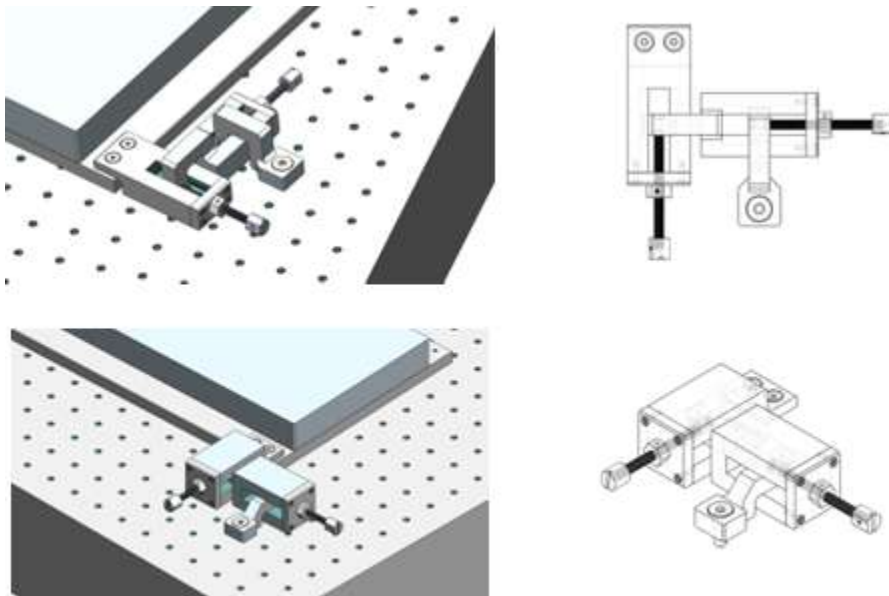
LNA tem sua quarta patente

O LNA acaba de ter mais um pedido de patente deferido pelo INPI. A invenção denominada “Dispositivo posicionador para suportes optomecânicos” é capaz de fixar suportes optomecânicos, ou qualquer outro componente desejado, em mesas ou bancadas com furações pré-usinadas, posicionando-os em qualquer posição desejada, de forma rígida e segura. O objetivo é utilizá-los na fixação de componentes em bancadas de instrumentos científicos.

A autora da invenção é a engenheira mecânica e tecnologista do LNA, Dra. Vanessa Bawden P. Macanhan. Esta é a quarta patente concedida ao LNA e a terceira tendo a engenheira como inventora. A patente registrada no INPI com o número BR 10 2021 001052 5 teve seu pedido depositado em janeiro de 2021 e foi deferida em setembro de 2024.

O sistema criado visa suprir as deficiências que os sistemas comerciais não atendem. São capazes de manter os componentes ópticos rigidamente fixados na posição desejada, em qualquer posição das mesas ou bancadas, seja horizontal, vertical ou diagonal, fixas ou giratórias. Ainda, os dispositivos são capazes de suportar vibrações mecânicas quando os componentes precisarem ser fixados em instrumentos científicos de campo, que não estejam em ambientes controlados como os laboratórios.

O dispositivo pode ser utilizado em duas diferentes configurações. Os sulcos de encaixe para deslizamento podem ser usinados na horizontal ou na vertical das peças. A escolha da configuração dependerá das necessidades do usuário. Caso o usuário priorize a visualização e o acesso aos sistemas de ajuste, utiliza-se a configuração com sulco horizontal. Caso a prioridade seja proteger os sistemas de ajuste ou uma estética mais discreta, utiliza-se a configuração com sulco vertical. Ambas as configurações proporcionam a mesma rigidez e eficiência de posicionamento e fixação.



Imagens do dispositivo patenteado

Descoberta de Novo Planeta Gigante e Desafios Operacionais no Sistema TOI4562: Observações com o Telescópio Zeiss

Um artigo recente, publicado na prestigiada revista *Astronomy & Astrophysics*, destaca a observação de um trânsito planetário na estrela TOI-4562, realizada com o telescópio Zeiss de 0,6 metros no Observatório do Pico dos Dias. O sistema foi observado pelo Dr. Ted Leandro Almeida e Dr. Laerte Andrade (ambos pós-doutorandos no LNA), durante um curso de treinamento para uma turma de astronomia, e trouxe resultados significativos, apesar dos desafios operacionais do telescópio manual. O artigo, intitulado “The young exoplanetary system TOI-4562: Confirming the presence of a third body in the system”, é assinado por Vitor Fermiano, aluno do curso de bacharelado em Física da UFSC, orientado pelo Prof. Dr. Roberto Saito.

O telescópio Zeiss é o único no OPD que ainda requer operação manual, o que apresenta desafios durante as observações, especialmente quando o objeto é observado de leste a oeste ao longo da noite. Mesmo com essas dificuldades, a equipe conseguiu observar com sucesso o trânsito do exoplaneta TOI-4562 b, um planeta gigante semelhante a Júpiter, em novembro de 2023, utilizando o detector Andor iXon EMCCD. Os dados coletados foram de alta qualidade, permitindo a obtenção da curva de luz necessária para a análise científica.

Um dos resultados mais surpreendentes foi a detecção de uma diferença significativa no tempo do trânsito. O trânsito ocorreu cerca de duas horas antes do previsto, com base em dados anteriores do satélite TESS (Transiting Exoplanet Survey Satellite). Esse desvio levou os pesquisadores a uma investigação mais aprofundada do sistema.

Os dados coletados pelo telescópio Zeiss, combinados com as observações do TESS, permitiram à equipe refinar o período orbital e outros parâmetros de TOI-4562 b. Além disso, a equipe descobriu a presença de um segundo planeta gigante no sistema, TOI-4562 c, utilizando

o método de variação do tempo de trânsito (TTV). Esse achado é particularmente notável, já que o TOI-4562 c possui o maior período orbital (aproximadamente 3990 dias) já detectado por meio do método TTV.

O sistema TOI-4562 representa um caso excepcional para o estudo da evolução de sistemas planetários, devido à sua jovem idade e à alta excentricidade das órbitas, o que indica que os planetas estão passando por mudanças dinâmicas significativas. Essa observação ressalta a importância de telescópios manuais, como o Zeiss, que, apesar de sua idade, continuam a contribuir para descobertas de ponta em astrofísica.

Essa observação não apenas avança o entendimento do sistema TOI-4562, como também demonstra o valor duradouro do telescópio Zeiss para a astronomia, provando que equipamentos históricos ainda desempenham um papel vital na pesquisa científica atual.

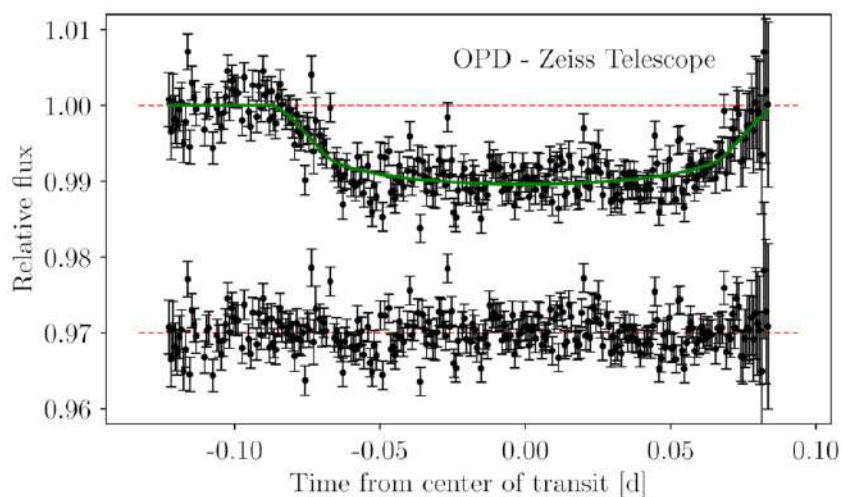
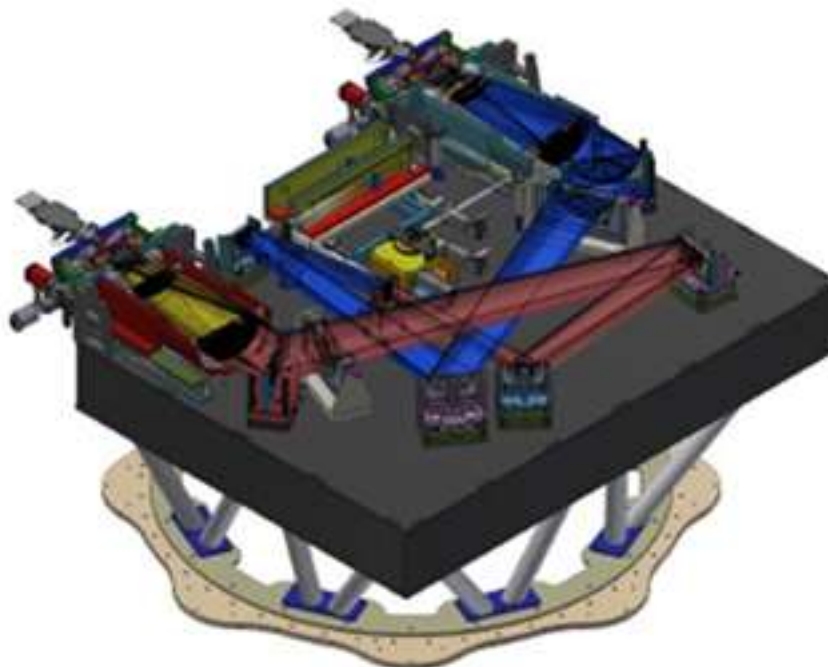


Figura 1 - Curva de luz normalizada do trânsito de TOI-4562b observado a partir do telescópio Zeiss na noite do dia 9 de novembro de 2023.

Espectrógrafo CUBES passa pelo Final Design Review

O Espectrógrafo Cassegrain U-Band Efficient (CUBES) é o próximo espectrógrafo ultravioleta do Very Large Telescope (VLT) do ESO. Prevê-se que a primeira luz seja obtida em 2029. O CUBES complementar as observações ópticas obtidas pelo ELT, observando em comprimentos de onda na faixa ultravioleta terrestre (300-400 nm). O consórcio formado para projetar, construir e operar o CUBES é liderado pelo INAF, o Instituto Nacional de Astrofísica da Itália e no Brasil liderado pelo IAG/USP e pelo LNA.



Projeto atual do CUBES como apresentado no FDR, vista da parte de baixo do espectrógrafo.

Nos dias 23 a 25 de outubro de 2024 a equipe do CUBES apresentou detalhadamente todos os aspectos e soluções propostas para o instrumento assim como as soluções e simulações de ciência, para um grupo seletivo de pesquisadores e engenheiros do ESO para a avaliação detalhada do projeto.

O projeto foi aprovado no FDR e agora a equipe do CUBES está trabalhando nas sugestões e solicitações de modificações pedidas pela equipe avaliadora. Terminando esta fase o CUBES entra na fase de detalhamento do projeto, prototipagem e procura das partes.

<https://cubes.inaf.it/>

LNA se destaca como centro de inovação no HardTech Innovation

O Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA) participou do evento **HardTech Innovation**, realizado em Itajubá de 17 a 20 de junho de 2024. O evento, promovido pela Associação Itajubense de Inovação e Empreendedorismo (INOVAI), reuniu atores-chave do ecossistema de inovação brasileiro para discutir o papel do empreendedorismo tecnológico e suas aplicações em áreas de ponta.

Durante o evento, o LNA destacou sua expertise no desenvolvimento de instrumentação astronômica, com o objetivo de ampliar parcerias estratégicas e consolidar sua atuação também como um laboratório de inovação voltado para pesquisa científica e tecnológica. A instituição se apresentou como um agente facilitador para empresas e startups interessadas em explorar novas fronteiras no campo da alta tecnologia.

Além de seu estande no evento, o LNA participou de diversas atividades, incluindo palestras, rodadas de negócios promovidas pelo SEBRAE, sessões de observação do céu noturno e visitas guiadas às suas instalações, tanto na sede quanto no Observatório do Pico dos Dias (OPD).

Essas ações proporcionaram um espaço de interação com representantes de empresas de alta tecnologia e empreendedores com perfil voltado para inovação. O LNA colocou à disposição sua infraestrutura de laboratórios e oficinas para auxiliar no desenvolvimento de protótipos e projetos inovadores. Entre os serviços oferecidos estão a metrologia óptica e mecânica, ensaios térmicos, desenvolvimento e aplicação de fibras ópticas, produção de filmes finos, aluminização de espelhos astronômicos e usinagem mecânica de precisão.

Ao participar do HardTech Innovation, o LNA reforçou seu papel como um centro de excelência científica e tecnológica, buscando novas oportunidades de colaboração para estimular o avanço de pesquisas e soluções inovadoras no Brasil.



Acima à direita: estande do LNA no HardTech Innovation.
Acima e ao lado: Diretor do LNA, Dr. Wagner Corradi, atende o público.



Criação do Escritório de Negócios do LNA

Está sendo instituído o Escritório de Negócios do LNA - NEGÓCIOS-LNA. Seu objetivo é gerir a interação do LNA com o setor produtivo no que concerne às ações da Política de Inovação da instituição. Também tem a função de assessorar a Diretoria nas questões relativas ao Plano Diretor da Unidade - PDU.

O Escritório de Negócios auxilia na gestão das parcerias do LNA com outras ICTs, universidades e demais instituições públicas e privadas e na prestação de serviços. O LNA oferece prestação de serviços através de seus nove laboratórios nas áreas de ótica, mecânica e automação e de seu knowhow em projeto e desenvolvimento de instrumentação científica. Através das parcerias e da prestação de serviços, o LNA pode contribuir com o setor produtivo em seu desenvolvimento tecnológico e inovação.

A equipe do NEGÓCIOS-LNA é formada pela sua gerente, a tecnologista e engenheira mecânica Dra. Vanessa Bawden Macanhan, e os quatro coordenadores Clemens Gneiding - COEDP, Luciano Fraga - COAST, Saulo Gargaglioni - COOPD e Elieber dos Santos - COADM.

O contato com o Escritório de Negócios é negocios@lna.br.

LNA cria Escritório Nacional para coordenar operações do Observatório Pico dos Dias

Seguindo as boas práticas do Escritório Nacional do Gemini (NGO) e do Escritório Nacional do SOAR, o LNA criou o Escritório Nacional do Observatório Pico dos Dias (ENOPD). O novo escritório será responsável por coordenar as operações científicas e técnicas do OPD.

O ENOPD é composto por uma equipe dedicada, incluindo o Gerente do Escritório Nacional, o Gerente Local (Site Manager), o Gerente Administrativo, além de equipes científicas, técnicas e administrativas. Essa estrutura visa garantir uma gestão eficiente e integrada de todas as atividades do Observatório, desde o desenvolvimento de projetos tecnológicos até o suporte a usuários.

O Escritório Nacional será vinculado à Diretoria do LNA e terá a missão de gerenciar e supervisionar as operações do Observatório Pico dos Dias, assegurando a qualidade e eficiência dos projetos de pesquisa e instrumentação astronômica. Também será responsável por coordenar o uso dos telescópios e prestar suporte técnico e científico aos pesquisadores.

Com a criação do ENOPD, o LNA reforça seu compromisso com o avanço da astronomia observacional no Brasil e com o desenvolvimento de novas tecnologias. O Observatório Pico dos Dias é um importante centro de pesquisa astronômica, e o novo escritório contribuirá para otimizar as operações, além de ampliar as atividades educacionais e de divulgação científica.

Segundo o diretor do LNA, Wagner Corradi, o ENOPD será uma peça fundamental na implementação das metas estratégicas do LNA até 2030, especialmente no gerenciamento da infraestrutura científica e tecnológica voltada para o desenvolvimento da astronomia observacional no país.

Estratégia LNA 2030 e Plano Diretor da Unidade - PDU 2024 - 2030

O LNA foi criado com o objetivo de atender à necessidade de uma organização dedicada à gestão da infraestrutura observacional brasileira, atuando em cooperação com toda a comunidade astronômica. A operação do Observatório do Pico dos Dias permitiu a formação da primeira geração de astrônomos observacionais e técnicos em instrumentação astronômica no país, bem como uma equipe de colaboradores altamente especializada em gestão e logística de observatórios astronômicos de grande porte.

Com o avanço do poder de coleta de luz dos telescópios ao redor do mundo, para se manter a ciência brasileira competitiva, o LNA liderou a adesão do Brasil aos consórcios internacionais do Telescópio SOAR, de 4m de diâmetro do espelho principal, e do Observatório Gemini, com seus dois telescópios de 8 m, um no Havaí e outro no Chile. Como consequência, a produção científica teve um aumento expressivo e estimulou a ampliação do número de pesquisadores no Brasil.

Com o passar do tempo ficou evidente a necessidade de a equipe do LNA capacitar-se em novas tecnologias para que se pudesse também crescer no campo do projeto e desenvolvimento de instrumentação astronômica. Como consequência desse seu esforço, o LNA é hoje uma referência nacional e internacional na construção de instrumentos astronômicos e seus periféricos. Sua expertise única no mundo, principalmente na área de fibras ópticas, permite a exportação de alta tecnologia genuinamente brasileira, como comprovado pelas patentes aprovadas e pelo convite contínuo para participar dos mais ousados empreendimentos da astronomia. Desse investimento em ciência, o LNA traz benefícios para a sociedade brasileira ao manter seus laboratórios abertos e interagir com a indústria, fomentando a inovação.

Com o crescente avanço da tecnologia, provocado pela própria necessidade da Astronomia de responder às questões que movem o ser humano, estamos vivenciando um novo paradigma na forma de se fazer astrofísica mundo afora. O advento dos telescópios gigantes, de 20 a 40m de diâmetro do espelho principal, que requerem instrumentos cada vez maiores e mais potentes, e os conjuntos de dados cada vez maiores, que demandam processamento de alto desempenho.

Em cooperação com a comunidade científica brasileira e internacional, o LNA vem desenvolvendo novos equipamentos que representam avanços tecnológicos na área de instrumentação e que alavancarão avanços científicos na área de astrofísica. Ao mesmo tempo vêm trabalhando na modernização do Observatório do Pico dos Dias, que abrigará 5 novos telescópios robóticos com os quais será possível realizar levantamentos em grandes escalas espaciais e temporais, valendo-se dos equipamentos que tem desenvolvido para se fazer fotometria, espectroscopia e polarimetria.

Para atingir esses objetivos, o LNA construiu o Plano de Desenvolvimento Estratégico PDE 2030, baseado em linhas estratégicas de impacto que abrangem o subsídio a políticas públicas, a gestão da infraestrutura observacional e laboratorial em astronomia, a socialização do conhecimento científico em astrofísica, e o fomento à inovação. O LNA trabalha, portanto, para que a comunidade astronômica brasileira tenha acesso a telescópios e instrumentos de vanguarda, e possa realizar pesquisas científicas de impacto.

Com a construção da nova infraestrutura para o desenvolvimento científico e tecnológico do LNA no Parque Científico e Tecnológico de Itajubá/MG, que contará com um espaço físico duas vezes maior que o atual, a interação com o setor produtivo poderá ser ampliada, por meio dos novos laboratórios abertos multiusuários, gerando emprego e renda, visando melhorar o desenvolvimento social da nação.

Desse PDE foi elaborado o Plano Diretor da Unidade PDU LNA 2024 - 2030, que é um guia orientador para que a instituição promova a aceleração de descobertas científicas, conforme pode ser visto abaixo.



Sob a relevante responsabilidade de *expandir os limites do conhecimento humano, criando um legado de descobertas científicas em astronomia e novas possibilidades de crescimento, que inspirem novas gerações*, o LNA busca promover o desenvolvimento social, ambiental e econômico de modo sustentável através de quatro pilares fundamentais:

- 01.** Propósito comum para compreensão do universo, seus componentes e processos;
- 02.** Avanço científico e tecnológico de forma cooperada;
- 03.** Fortalecimento nacional e internacional da astronomia e astrofísica; e
- 04.** Desenvolvimento sustentável para a sociedade.

Estratégia LNA 2030

Subsídios às políticas públicas para conduzir a astronomia brasileira a um patamar de excelência:

Através do fortalecimento da participação institucional na formulação de políticas públicas, o LNA contribuirá de maneira significativa para o avanço da astronomia no país.

Gerenciamento da infraestrutura científica e tecnológica para o desenvolvimento da astronomia observacional brasileira no óptico e infravermelho:

Com a modernização do acesso aberto à infraestrutura observacional e laboratorial, o LNA permitirá que pesquisadores brasileiros realizem estudos de ponta em astronomia.

Estratégia LNA 2030

Socialização do conhecimento científico em astrofísica:

Através da ampliação da produção científica e das iniciativas de popularização da ciência e da comunicação com a sociedade, o LNA promoverá o acesso ao conhecimento científico em astrofísica para o público em geral.

Fomento à inovação por meio do desenvolvimento de tecnologias:

Ao ampliar a interação com o setor produtivo e referências nacionais e internacionais de desenvolvimento tecnológico, o LNA incentivará a inovação no campo da astronomia e áreas correlatas.

Propósito Institucional

O propósito é o elemento cultural que une e motiva as pessoas em prol dos avanços e da melhoria contínua da instituição. O propósito do LNA é:

“Expandir os limites do conhecimento humano, criando um legado de descobertas científicas em astronomia e novas possibilidades de crescimento, que inspirem novas gerações”.

Missão Institucional

Uma declaração de missão explica a razão da existência da instituição. Descreve de forma racional o que ela faz e sua intenção geral para com a sociedade. A declaração de missão apoia a visão e serve para comunicar propósito e direção aos servidores, colaboradores, públicos-alvo, fornecedores e outras partes interessadas. A missão do LNA é:

“Fomentar a astrofísica brasileira de forma cooperada, desenvolvendo e gerenciando a infraestrutura observacional e laboratorial para gerar descobertas científicas e inovações tecnológicas”.

Visão de Futuro (2030)

Uma declaração de visão descreve o macro objetivo institucional para o futuro. Ao desenvolver uma declaração de visão, responde-se à pergunta: Se a instituição atingisse todos os seus objetivos estratégicos, como seria daqui a 07 anos? Tornando essa visão, portanto, uma declaração orientadora para a **Estratégia LNA 2030**, inspiradora para as pessoas que participarão dela, e aspiracional para toda a sociedade. Antes de tudo, a declaração de visão deve desafiar, motivar e inspirar os colaboradores do LNA. A instituição possui como visão de futuro, orientada ao ano de 2030:

“Estar inserido no novo paradigma de produção científica e tecnológica da astrofísica mundial para consolidar seu papel como referência brasileira em infraestrutura observacional e desenvolvimento instrumental, visando ampliar e otimizar as condições de pesquisa e de socialização do conhecimento, até o fim da década.”

PORTFÓLIOS LNA 2030



CADEIA DE VALOR INSTITUCIONAL, LNA 2030



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO



MISSÃO LNA

DEMANDAS DA SOCIEDADE

MACROPROCESSOS INSTITUCIONAIS

Macroprocessos de Governança

- Gestão do Conhecimento Institucional
- Gestão de Políticas Institucionais
- Gestão de Estratégia e Planejamento Institucional
- Gestão de Portfólio de Projetos Institucionais
- Gestão de Riscos e Compliance
- Gestão de Desenvolvimento
- Gestão de Comunicação Institucional
- Articulação e Representatividade

Macroprocessos Finalísticos

- Gerenciamento da Infraestrutura Observacional e Laboratorial
- Desenvolvimento de Infraestrutura Científica
- Gestão de Dados Astronômicos
- Pesquisa em Astrofísica
- Difusão e Socialização do Conhecimento
- Cooperação Nacionais e Internacionais
- Pesquisa em Tecnologia
- Gestão da Inovação Tecnológica

Macroprocessos de Gestão

- Gestão de Compras e Contratações
- Gestão de Contratos
- Gestão de Pessoas
- Gestão da Infraestrutura
- Gestão de Logística
- Gestão de TIC
- Gestão da Modernização Institucional

MACRO ENTREGAS

- A. LNA no novo paradigma astronômico
- B. Condições para P&D tecnológico
- C. LNA como ponto focal

- A. Garantia de operação dos telescópios e instrumentos automatizados que permitam observação remota e obtenção de dados reduzidos
- B. Laboratórios abertos e dados disponíveis
- C. Ampliação dos resultados científicos e tecnológicos
- D. Conhecimento sobre astronomia popularizado

- A. Excelência Operacional dos processos administrativos

PÚBLICO-ALVO

Sociedade
Astronômica
Brasileira

Organizações
governamentais

Sector
Produtivo

Sociedade
Civil

VISÃO 2030

MAPA ESTRATÉGICO LNA 2030

MISSÃO

Fomentar a astronômia brasileira de forma cooperativa, desenvolvendo e gerenciando a infraestrutura observacional e laboratorial para gerar descobertas científicas e inovações tecnológicas.

VISÃO

Estar inserido no novo paradigma de produção científica e tecnológica da astronômia mundial para consolidar seu papel como referência brasileira em infraestrutura observacional e desenvolvimento instrumental, visando ampliar e otimizar as condições de pesquisa e de socialização do conhecimento, até o fim da década.



VALORES LNA

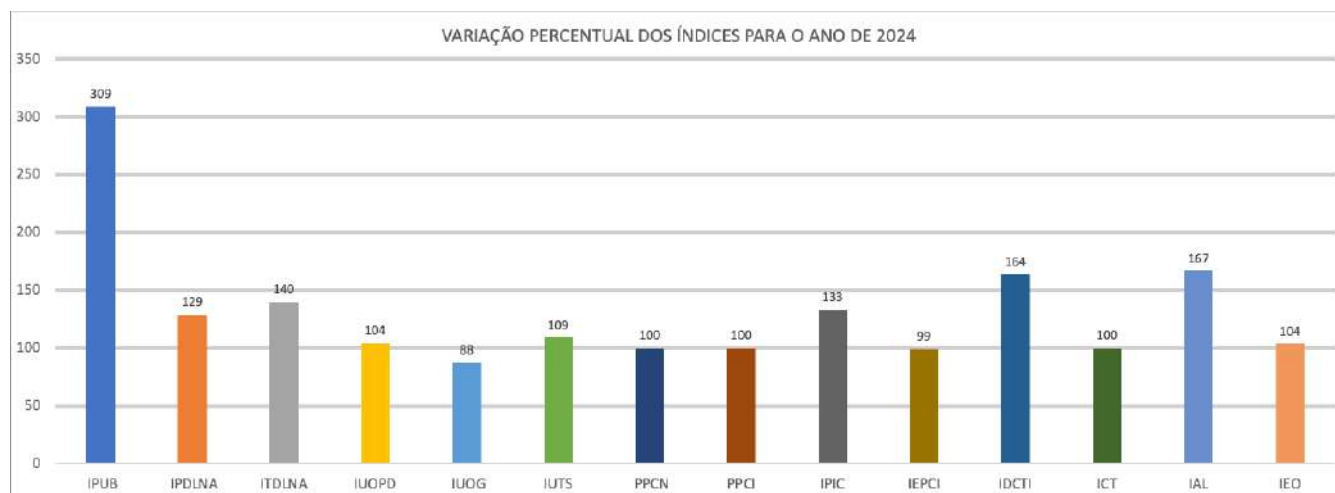
Aprendizado contínuo | Comprometimento | Comunicação ativa | Criatividade | Eficiência | Espírito colaborativo | Excelência nas ações | Imparcialidade
Respeito nas relações interpessoais | Sustentabilidade | Transparência | Valorização

2. Desempenho Geral

2.1. Quadro de Acompanhamento de Desempenho

Indicador	Série Histórica								Pactuado	Realizado	Varição	Nota	Pontos
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Unidade	Peso	Anual	2024	%		
01 IPUB	1,50	1,44	1,61	1,71	2,88	3,33	pub/tec	2	1,00	3,09	309,00%	10	20
02 IPDLNA	54	48	45,5	53	54	65	pub	3	45	58	128,89%	10	30
03 ITDLNA	69,5	75,5	33,5	46,5	93,0	82,5	pub	3	50	70,0	140,00%	10	30
04 IUOPD	99,2	98,8	97,4	95,98	93,0	94,0	%	1	90,00	94,00	104,39%	10	10
05 IUOG	-	-	85	60,95	73	73	%	1	80,00	69,78	87,22%	8	8
06 IUTS	-	-	98	93,14	96	98	%	1	90,00	97,87	108,74%	10	10
07 PPCN	28	25	26	25	28	26	num	3	26	26	100,00%	10	30
08 PPCI	11	11	13	13	13	13	num	3	13	13	100,00%	10	30
09 IPIC	265	207	146	167,7	166	143	%	3	120,00	160,17	133,48%	10	30
10 IEPCI	-	-	88	94,71	95	99	%	3	100,00	99	98,92%	10	30
11 IDCTI	1714	1176	1908	2357	1746	3304	num	2	1500	2463	164,20%	10	20
12 ICT	-	-	15	94,83	74	100,0	%	1	100,00	100,00	100,00%	10	10
13 IAL	37	29	4	5,5	33	52	%	1	33,00	54,50	165,20%	10	10
14 IEO	91	92	99	99,98	100	164	%	3	100,00	104,06	104,06%	10	30
Totais (Pesos, Nota e Pontos)								30				138	298
Nota Global (Total de Pontos/Total de Pesos)								CONCEITO A - EXCELENTE				9,93	

2.2. Gráficos dos Resultados Obtidos



Variação percentual dos indicadores de desempenho no ano de 2024.

2.2.1 Variação Percentual dos Indicadores de Desempenho no ano de 2024

Como pode ser visto na figura acima, que mostra a variação percentual dos indicadores de desempenho de 2024 do LNA, o IPUB teve um desempenho muito significativo, 3 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. Em destaque, uma equipe de pesquisadores identificou um exoplaneta em formação, o TOI-4562c, situado a aproximadamente 1.000 anos-luz da Terra, utilizando o Telescópio Zeiss, instalado no Observatório do Pico dos Dias (OPD). Essa descoberta revelou que o TOI-4562c tem similaridades com Júpiter, sendo considerado um planeta gigante gasoso com 5,8 vezes a massa desse planeta e uma órbita que dura cerca de 11 anos. O sistema planetário ao qual ele pertence ainda está em formação, sendo um exemplo perfeito da riqueza de descobertas que o nosso Telescópio Zeiss continua proporcionando após 45 anos de operação.

É importante ressaltar que apesar da tendência de alta, esse índice pode flutuar até 40% ao longo do tempo. 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 129% e 140%, respectivamente. Em relação ao *IPDLNA* e ao *ITDLNA* destacamos os seguintes resultados:

- 1) mestrado com dados polarimétricos obtidos no OPD permitiram estudar as magnetosferas em torno de estrelas de alta massa e aprimorou a compreensão das propriedades magnéticas dessas estrelas.
- 2) trabalho essencial para o estudo detalhado de estrelas Be, B[e] e magnéticas massivas, utilizando polarimetria para investigar suas estruturas e dinâmicas. Os resultados contribuem significativamente para a astrofísica estelar.

- 3) investigação de Núcleos Ativos de Galáxia com Linhas Coronais (CLiF AGNs) formam uma classe distinta, concluindo que são uma extensão das propriedades de AGNs típicos, contribuindo para a compreensão destes objetos.
- 4) pesquisa que oferece insights valiosos sobre a evolução de sistemas de baixa massa e formação estelar intensa. Relevante por explorar o papel do ambiente e das interações ricas em gás na formação e evolução das Galáxias Starburst Compactas (CSBGs).

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.

Os telescópios do OPD, o SOAR e o GEMINI foram disponibilizados para a comunidade com sucesso. Os índices IUOPD, IUTS, IUOG alcançaram, respectivamente, 104%, 109% e 87% de desempenho acima do esperado, correspondendo a 94%, 98% e 70% de eficiência.

Importante ressaltar as razões que impediram o índice IUOG de atingir a meta de 80% em 2024. Primeiro, não foi possível executar alguns projetos de alto mérito científico (Banda 1) porque estes exigiam condições de céu excelentes e isso nunca aconteceu durante o tempo em que poderiam ser observados. Além disso, o módulo de óptica adaptiva, que permite ao telescópio atingir qualidade de imagem semelhante à do telescópio espacial Hubble, esteve fora de operação durante todo o ano de 2024. Esses programas somam mais de 20% do tempo brasileiro em 2024 tornando impossível atingir a meta de 80%.

Contudo, destacamos o impacto do Espectrógrafo echelle de alta resolução GHOST, no Gemini Sul. Permitindo observar dois alvos por vez, com resolução entre 50.000 e 100.000, continua a ser o instrumento mais requisitado pelos astrônomos brasileiros. No SOAR precisamos destacar que noites previamente alocadas para engenharia acabaram sendo devolvidas para a comunidade, o que possibilitou uma efetividade maior do que 100%. No OPD destacamos o impacto do Imageador e Polarímetro SPARC4, que levou a um aumento no fator de pressão pelo tempo observacional de 2,5 vezes o tempo disponibilizado.

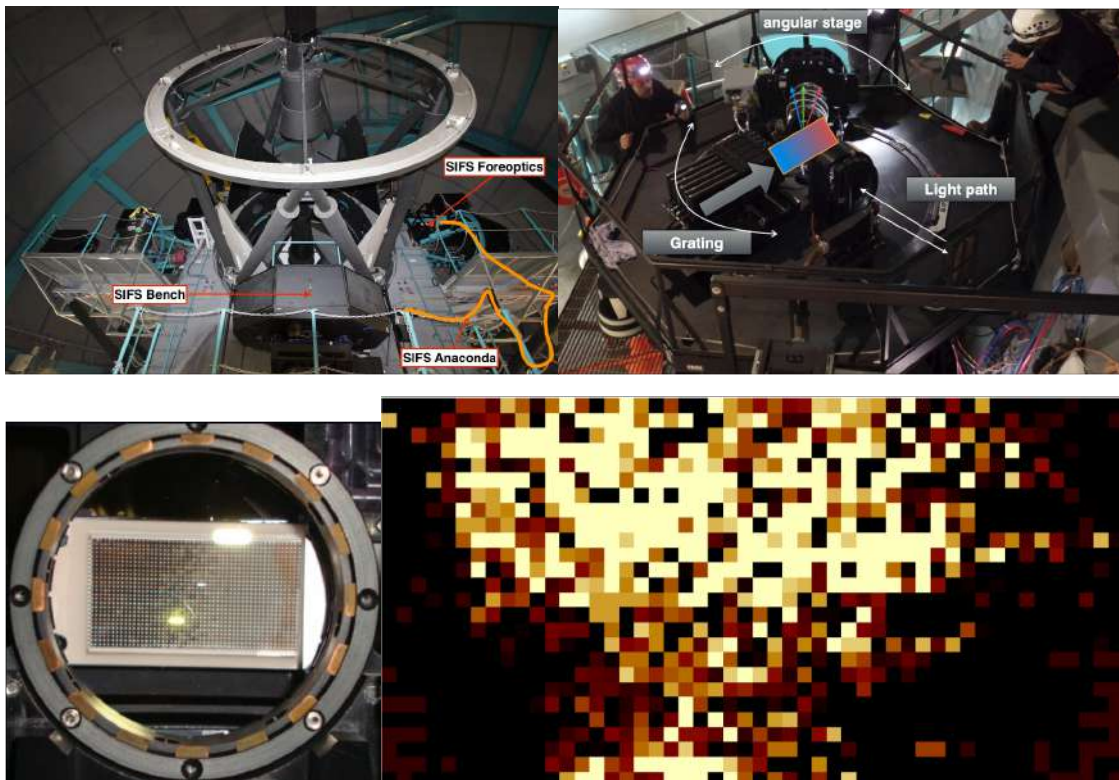
Os instrumentos astronômicos, cuja engenharia e desenvolvimento ocorrem integralmente no próprio LNA, são únicos no mundo. Os seus componentes são fabricados em nossas oficinas e laboratórios especializados em óptica, fibras ópticas, eletrônica, mecânica fina e metrologia. A exceção são alguns componentes 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 33% acima do pactuado, refletindo o empenho da equipe em se superar, apesar de todas as dificuldades impostas pela restrição orçamentária. Dentre as ações realizadas, destacamos:

- 1) O instrumento científico SPARC4 (Simultaneous Polarimeter and Rapid Camera in Four bands) foi disponibilizado regularmente para a comunidade a partir do primeiro semestre de 2024, no telescópio Perkin-Elmer de 1.60m do OPD. O instrumento foi requisitado para mais de 70% do tempo disponibilizado;

2) Ao longo de 2024 foram realizados vários ajustes no espectrógrafo de alta resolução STELES (SOAR Telescope Echelle Spectrograph) no Telescópio SOAR no Chile. O novo mecanismo da *fore-optics*, além de restaurar o campo de visão do espectrógrafo (30 arcsec) é 7 kg mais leve que o anterior e mais rígido. O novo conjunto das fendas se mostrou superior ao anterior, não apresentando falhas significativas em dois anos de operação. Os amortecedores de borracha se acomodaram uniformemente com o peso do instrumento. Os ajustes no software de guiagem e a conclusão do software de redução de dados estão em andamento. As últimas melhorias implementadas e a bateria final de testes demonstraram que os conceitos utilizados no projeto do STELES são capazes de produzir os resultados desejados. O comissionamento do instrumento prosseguirá em 2025 e deverá ser disponibilizado para a comunidade em breve;

3) O SIFS (SOAR Integral Field Unit Spectrograph) no Telescópio SOAR no Chile, permitiu a produção de várias publicações arbitradas ao longo de 2024. No entanto, detectou-se a necessidade de planejar um upgrade do conjunto IFU/Cabos/Pseudo-slit, em função da variação da iluminação entre as fibras ópticas. O LNA está adquirindo os equipamentos necessários para que a atualização seja iniciada em 2025;

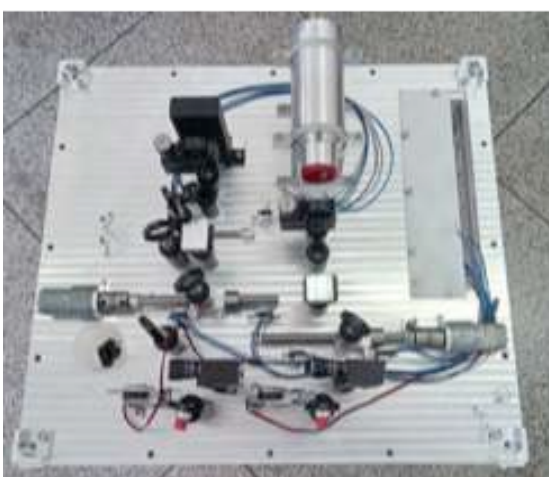


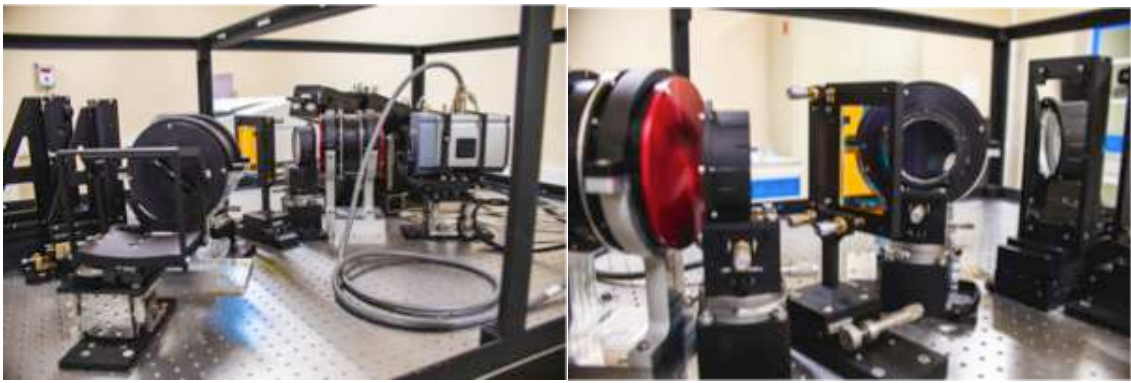
4) Durante o ano de 2024 o Laboratório de Filmes Finos do LNA (LFF), o mais moderno do país, deu prioridade ao trabalho de comissionamento do sistema de deposição PROVAP-7S, que apresentou instabilidades tanto em hardware quanto software, apesar dos trabalhos de deposição rotineira de filmes finos e caracterização destes estarem sendo conduzidos. As dificuldades técnicas envolvem as fontes de radiofrequência dos sputters e o controlador do feixe do canhão de elétrons.



A nova equipe está sendo capacitada e treinada nos instrumentos para desenvolvimento de filmes diversos para instrumentação científica, demandas externas para usuários quando da abertura das instalações e projetos estratégicos como NIB. Os esforços no LFF também têm aplicações e convergência nas aplicações para a nova política de neo-industrialização do Governo Federal chamada de Nova Indústria Brasil - NIB e Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia- INCT IQ Nano. Ensaio e processos físicos estão sendo conduzidos nestes aspectos em TRL 2-3 com objetivos de se chegar a TRL 5-6 até ao final de 2025.

5) O desenvolvimento do espectrógrafo de alta resolução ECHARPE (Espectrógrafo ECHelle de Alta Resolução para o telescópio Perkin-Elmer). Este instrumento científico está em desenvolvimento/construção para ser utilizado no Observatório do Pico dos Dias (OPD). Durante o ano de 2024 foi iniciada com sucesso a construção do cabo de fibras ópticas que alimentará o instrumento com a luz do telescópio, bem como da Unidade de Calibração e a prototipagem do Scrambler. Foi definida a rota do cabo de fibras, prototipagem da entrada das fibras e finalizado o desenho do módulo para a SPARC4.





Dentro do planejamento de expansão do OPD o espectrógrafo ECHARPE poderá operar tanto com um módulo da SPARC4 ou com o telescópio AZ1500, de 1.5m em aquisição pelo LNA.

As cooperações nacionais e internacionais se mantiveram dentro do esperado, pois dois convênios foram assinados com a FUPAI ao mesmo tempo que outros dois não puderam ser renovados porque os cursos de graduação foram encerrados pela FEPI.

Nas cooperações nacionais, destacamos os principais convênios:

1) Implantação da Nova Infraestrutura Multiusuários para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico - IMDCT do LNA, no Parque Científico e Tecnológico de Itajubá - PCTI (FINEP REF 0178/22), no valor de 20 Milhões de reais. A obra da edificação SEDE encontra-se com cerca de 80% da obra concluída. A Presidência da República autorizou a criação de um campus do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Sul de Minas (IF Sul de Minas) no município de Itajubá. Após estudos realizados na cidade, constatou-se que o local mais apropriado para a instalação desse novo campus é a atual sede da instituição. Sendo assim, é essencial a finalização das obras civis da nova sede do LNA com a maior brevidade possível.

2) O LNA já conseguiu recursos no valor de R\$ 7,4 Milhões junto ao MCTI para a construção da OMUP e da CFAST, parte integrante da nova sede do LNA, em construção. Esses valores são suficientes para concluir a OMUP e a superestrutura da CFAST. Essa fase das obras deverá ser encerrada até julho de 2025.

3) O Projeto Universal do CNPq “Conduzindo a astronomia brasileira ao patamar de excelência mundial: desenvolvimento de equipamentos multiusuários” (PI Alberto Rodríguez Ardila, Processo 407802/2021-5) encontra-se em andamento. Iniciado em 2022, o projeto visa obter apoio para acelerar e assegurar a finalização dos espectrógrafos de alta resolução STELES e ECHARPE, instalar o polarímetro SPARC4 no OPD, atualizar a eletrônica do espectrógrafo de campo integral do SOAR (SIFS), contribuir com o desenvolvimento do CUBES e participar do desenho conceitual do maior espectrógrafo em construção no mundo, MOSAIC.

Alguns desses projetos possuem financiamento parcial de outras agências de fomento, entretanto, seu desenvolvimento foi seriamente afetado pela alta do dólar e pela

pandemia. A motivação desse projeto é disponibilizar esses instrumentos para que a comunidade astronômica brasileira possa desenvolver projetos científicos de alto impacto, de forma independente ou em condições de maior igualdade nas parcerias científicas. Os recursos alocados pelo CNPq somam R\$220000 e duas bolsas de iniciação científica. No momento, estamos selecionando os bolsistas, com expectativa de iniciarem trabalhos em abril de 2025. O projeto finaliza em fevereiro de 2026.

4) Projeto Astronomia e Robótica (FINEP REF 0180/22) no valor de 10 milhões de reais 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. Em 2024 foram realizados estudos técnicos detalhados, levantamentos topográficos, e análise da infraestrutura existente, bem como a identificação das necessidades específicas do LNA. Constatou-se a necessidade de uma reestruturação abrangente do projeto, cujo resultado pode ser visto na maquete mostrada abaixo.



Entre as principais intervenções, destaca-se a ampliação do complexo, a readequação completa da subestação existente, melhorias nos sistemas de drenagem, segurança e pavimentação externa, reforma da sala de controles e do Centro de Processamento de Dados (CPD) do prédio principal, substituição do reservatório de água existente, implantação de uma nova torre de reservação com capacidade para 50 mil litros e a construção de duas edificações complementares: uma para a sala de painel elétrico com sanitário e outra para depósito de materiais de limpeza (DML) com sanitário. Também está previsto o sistema de combate a incêndio, com a instalação de hidrantes estrategicamente posicionados.

Em 2024 também foram adquiridos os telescópios robóticos ASA EQ1000 e ASA RC800, de 1m e de 50cm de diâmetro, respectivamente. Na primeira fase, será construída a

[illegible]

Também faz parte desta etapa a reforma da sala de controle e do CPD do prédio principal (veja imagem abaixo). As obras estão planejadas para serem iniciadas em abril de 2025. A instalação da infraestrutura completa, incluindo redes elétricas, sistemas de comunicação e suporte físico, para atender simultaneamente os cinco telescópios, garante não só a eficiência operacional, mas também a segurança da operação a longo prazo.



5) O objetivo do projeto FAPEMIG/MULTIUSUÁRIOS/2022 (APQ 02493-22) é fornecer à comunidade científica brasileira um observatório astrofísico multiusuário no OPD, com um telescópio altazimutal robótico de 80 cm, o AZ800, se tornando o terceiro maior telescópio óptico do LNA em solo brasileiro. O telescópio foi adquirido com recursos de R\$ 2.100.000,00 do MCTI e já se encontra no LNA aguardando a conclusão das obras no OPD para sua instalação. Equipado com um detector de 4k x 4k, o AZ800 terá o maior campo de visão entre os telescópios do OPD, permitindo realizar grandes surveys e responder rapidamente a eventos transientes.

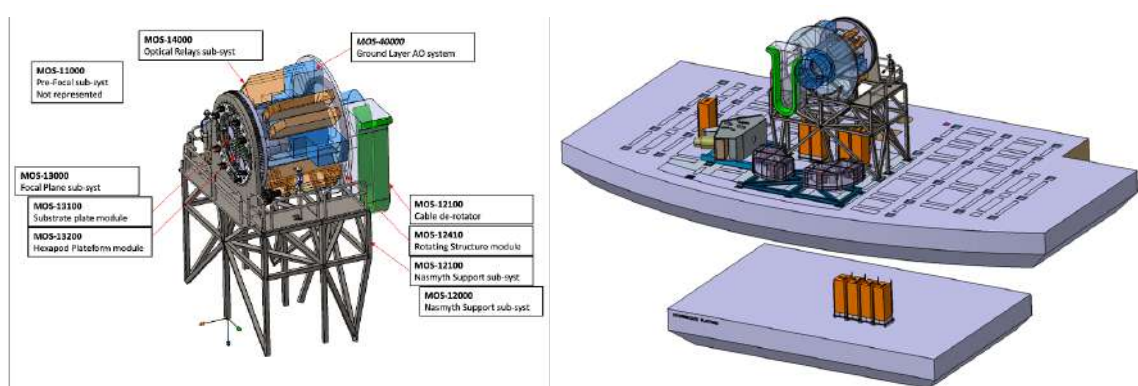
Em 2024 avanços importantes foram realizados, tais como o desenvolvimento do projeto executivo da obra civil, a criação do pipeline de redução de dados, publicações científicas e apresentações em eventos. Além disso, foram adquiridos equipamentos de desenvolvimento e itens essenciais importados, como a cúpula e o detector científico. O projeto da câmera multibanda foi redesenhado, e novas tecnologias de controle e comunicação foram implementadas. A construção do prédio está agora prevista para começar em abril de 2025.

6) O projeto "Cúpulas para os telescópios robóticos do OPD" (FINEP REF 0946/22) foi impactado em 2024 pelo limite restrito para a importação de material importado, que não permitiu disparar a aquisição das cúpulas automatizadas que atendam aos requisitos científicos dos novos telescópios AZ800 e Solar 50cm.

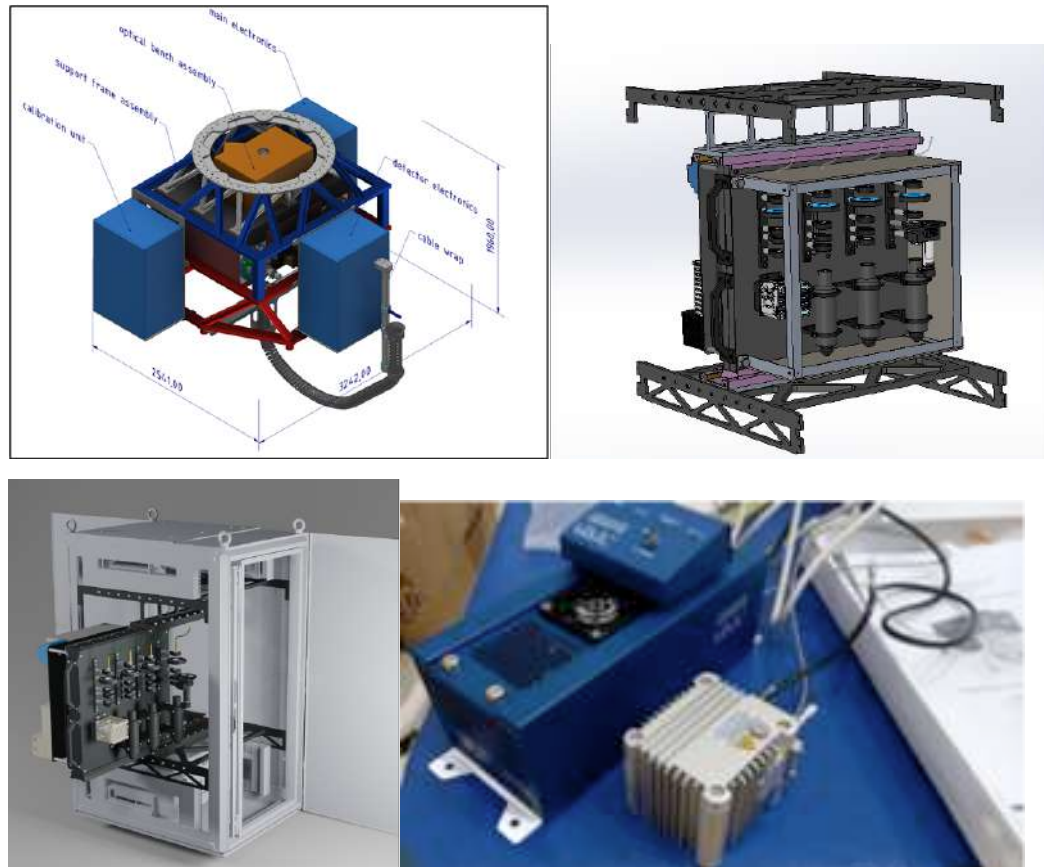
7) Em parceria com o INPE e a Radboud University em 2024 foram revisados os requisitos instrumentais do CCD de 10k x 10k, sem similar em solo brasileiro, que vai equipar o Telescópio EQ1000. Foi iniciado também a fase de discussão conceitual do polarímetro multicanal que permitirá a execução do objetivo científico principal, que é o survey do Hemisfério Sul em polarimetria, conhecido como South-Pol.

No caso das **cooperações internacionais** destacamos os seguintes resultados:

1) Em 2024 a equipe brasileira do projeto MOSAIC trabalhou no desenvolvimento do **Instrument Core system**. Além disso, como resultado das reuniões semanais foi determinado o Functional requirements flowdown, definida a arquitetura, o conceito da estrutura metálica, os estudos de elementos finitos, o estudo de carga e precisão do sistema rotativo, do rotator de cabos e a procura de fabricantes, sendo escolhida uma empresa especializada em SP. Por fim, foi preparado o System Architecture Review (SAR), que deve ser iniciado em maio de 2025.



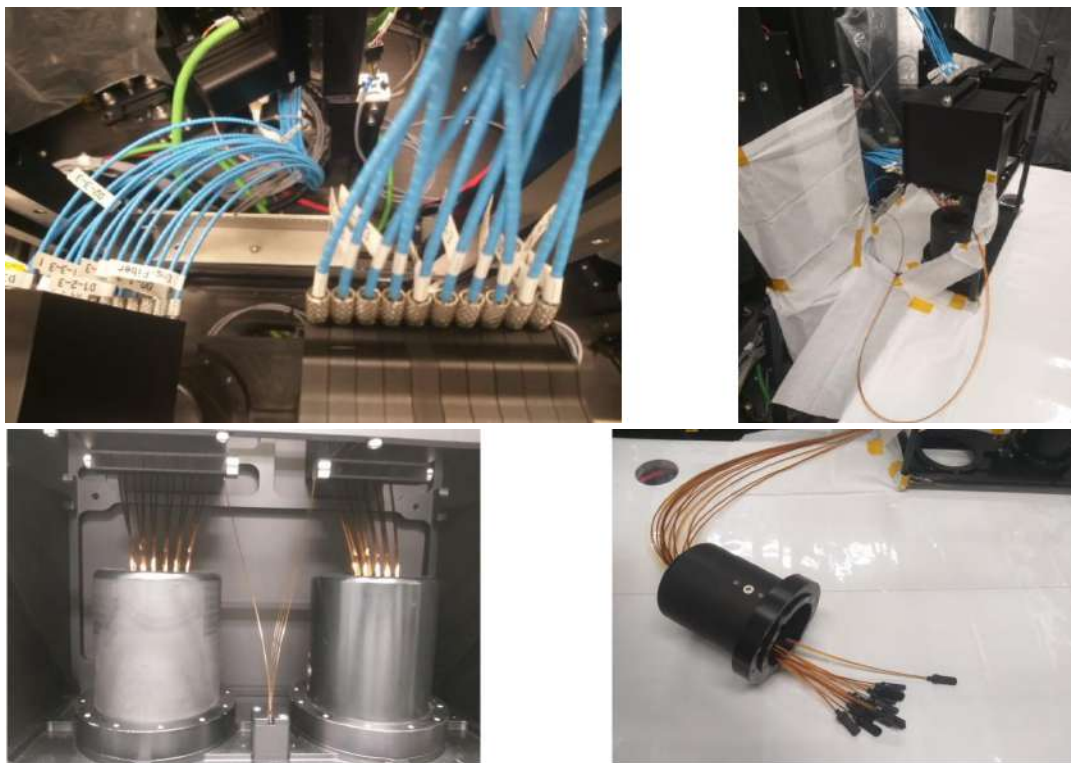
2) Em 2024 foi concluído o Final Design Review (FDR) do espectrógrafo CUBES. Após aprovação pelo ESO foram finalizados a arquitetura, desenho óptico-mecânico, a simulação computacional de terremoto, a fase de prototipagem do conector de fibras, o Conceito do sistema de controle, os testes de bancada do controle e a Documentação para o FDR.



3) FOCCoS (Fiber Optical Cables and Connectors System), é um sub-sistema do projeto PFS (Prime Focus Spectrograph) que consiste em 3 segmentos diferentes de cabos de fibra óptica, que são responsáveis por guiar a luz de 2394 posicionadores para 4 espectrógrafos. Esse instrumento está agora instalado no telescópio japonês SUBARU e se encontra na fase inicial de testes para comissionamento. Em 2024, houve necessidade de manutenção dos conectores de fibras ópticas do banco Gang Connector. Várias células de conexão foram danificadas durante os procedimentos mecânicos de alinhamento da câmera do espectrógrafo. Os danos se qualificaram como riscos e abrasões nas superfícies das células de conexão MTPs. Algumas tiveram de ser removidas e montadas novamente com sucessivo polimento.

Essa manutenção foi planejada no LNA e foi executada dentro da sala dos espectrógrafos no prédio do telescópio SUBARU. Um trabalho extremamente delicado dentro de um ambiente com pouco espaço com alta densidade de equipamentos. Esse procedimento

de manutenção exigiu um planejamento adequado para desmontagem das estruturas adjacentes para permitir acesso ao núcleo do banco de conectores Gang Connector e extrair as ponteiras danificadas para troca e polimento.



4) Em 2024, reuniram-se em Kazan, Rússia os representantes dos países BRICS para a área de astronomia, além de cientistas e estudantes dos países BRICS para um Workshop Científico e a reunião dos delegados dos países do 10o. Brics Astronomy. Um workshop foi realizado em Itajubá para discutir a preparação do Flagship Project, com o time da África do Sul responsável pelo BITDN.

Com os convênios pactuados houve impacto positivo no índice IAL, que se manteve no patamar expressivo de 165%. O IAL 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 8 projetos, cujos valores somados no ano chegam em torno de 12 milhões de reais.

O IDCTI 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" foi um enorme sucesso. Sua preparação demandou muitos meses de antecedência. Com isso o IDCTI superou as expectativas, alcançando um valor 164% acima do pactuado. De toda sorte, importante mencionar as seguintes iniciativas:

1) A participação na Reunião Anual da SAB teve uma importância muito significativa para demonstrar as capacidades atuais do LNA, como os novos instrumentos do Gemini, o comissionamento da SPARC4 e os avanços que estão sendo planejados. Isso é importante para guiar o LNA em possíveis alterações ou necessidades não identificadas dentro da comunidade;

2) A participação na ExpoT&C da 76a SBPC permitiu que a cúpula do MCTI e os visitantes pudessem entender a importância de um laboratório nacional, como o LNA, para a ciência brasileira;

3) A participação na Conferência de Astroturismo ajudou a demonstrar a importância do LNA no desenvolvimento regional, por ser um nicho de geração de emprego e renda para o sul de Minas Gerais;

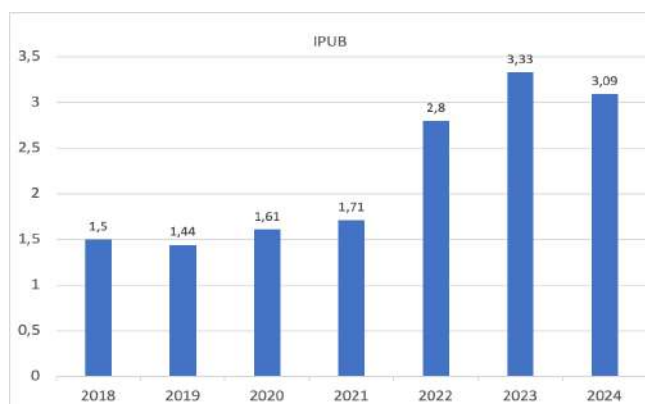
O IEPCI depende da alocação dos recursos por parte do MCTI e ações para implementação junto ao CNPq. Apesar das incertezas durante o ano com a continuidade do programa, o excelente desempenho de 99% na utilização dos recursos alocados foi alcançado.

O LNA tem uma equipe altamente capacitada e os cursos necessários são em sua maioria presenciais ou extremamente especializados. O índice ICT depende das possibilidades de capacitação da equipe, que conseguimos realizar no modo online atingindo grande parte da equipe. Na maioria das vezes os cursos são de forma gratuita. De todo modo podemos dizer que obtivemos um sucesso excelente no uso dos recursos alocados para as ações do PDP, atingindo 100% do que foi planejado e pactuado. Por fim, o IEO mostrou que a equipe do LNA tem um comprometimento acima da média, novamente atingindo 104% 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 2024.

Consideramos que o LNA foi bem-sucedido, dado que quase todos os indicadores diretamente ligados à missão institucional em 2024 se mantiveram bem acima ou muito próximos dos valores pactuados. Com isso, a **nota resultante foi 9,33**, que implica em **Conceito A**, e portanto, desempenho **Excelente**.

2.2.2 Evolução histórica dos Indicadores de Desempenho no período de 2017 a 2024

Na figura abaixo podemos observar o comportamento do índice de publicações IPUB entre os anos de 2018 e 2024, em seus valores pactuados.



Variação do IPUB entre 2018 e 2024

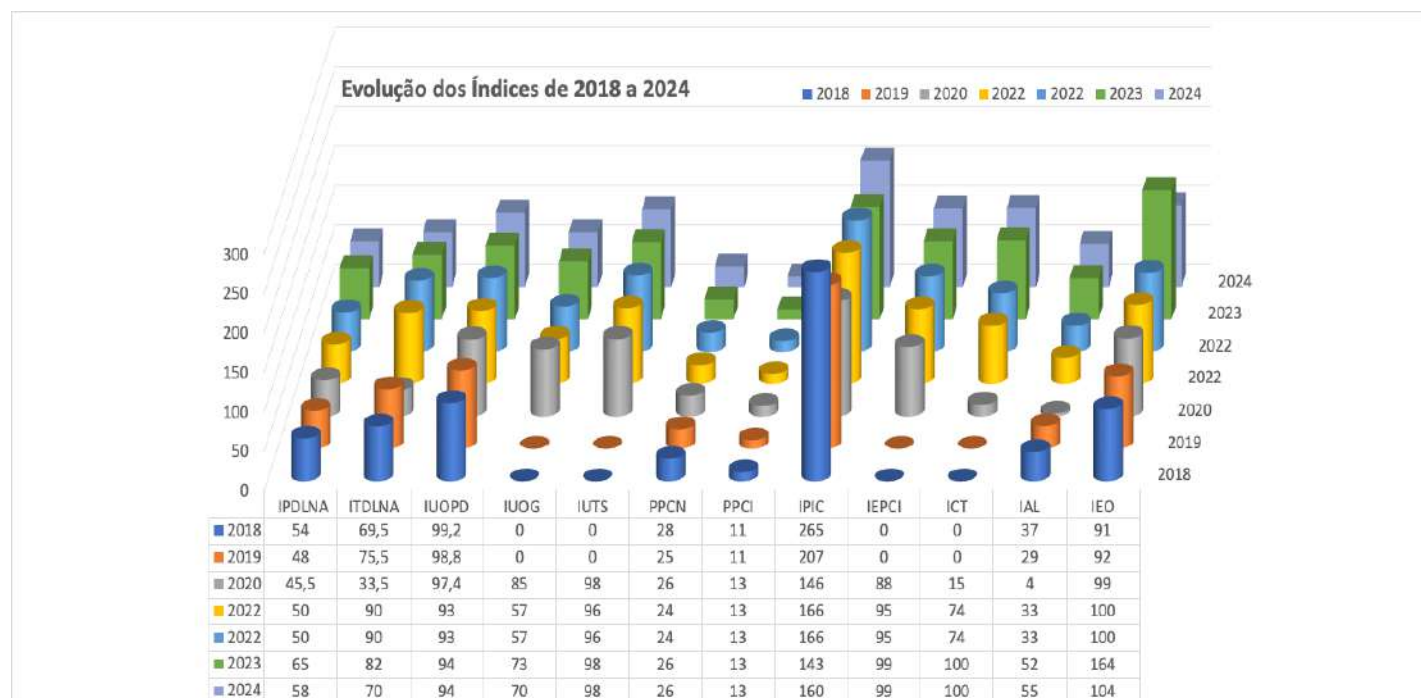
Ao longo desses últimos sete anos vemos uma tendência contínua de aumento do IPUB, com um salto significativo no desempenho nos últimos três anos, quando comparado com os anos anteriores. Esses resultados demonstram o alto nível dos pesquisadores e tecnólogos do LNA, e ajudam a consolidar o papel das 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. 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

Na figura a seguir podemos observar o comportamento dos indicadores entre os anos de 2018 e 2024, em seus valores pactuados. Mais detalhes podem ser encontrados na discussão individual dos indicadores de 2024.

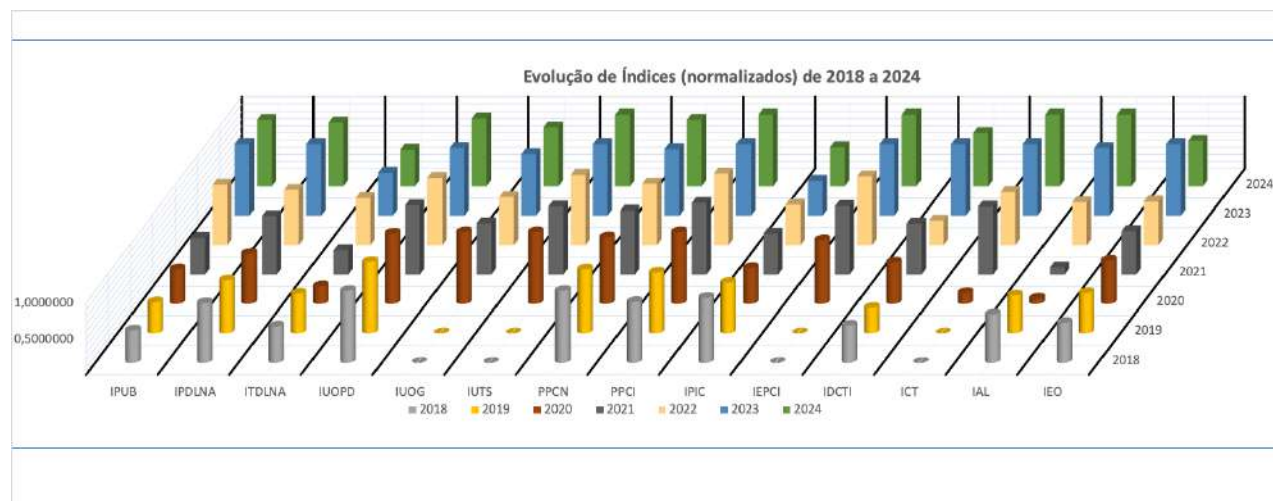
O número de publicações com dados do LNA, identificadas até o momento, apresentou uma boa recuperação, de modo que o IPDLNA ficou 29% acima da meta. Da mesma forma, observamos um aumento de 40% no ITDLNA, que está ligado ao número de teses, dissertações e demais trabalhos acadêmicos com dados coletados 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. Consequentemente, 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.



Evolução histórica dos índices e indicadores entre os anos de 2018 e 2024

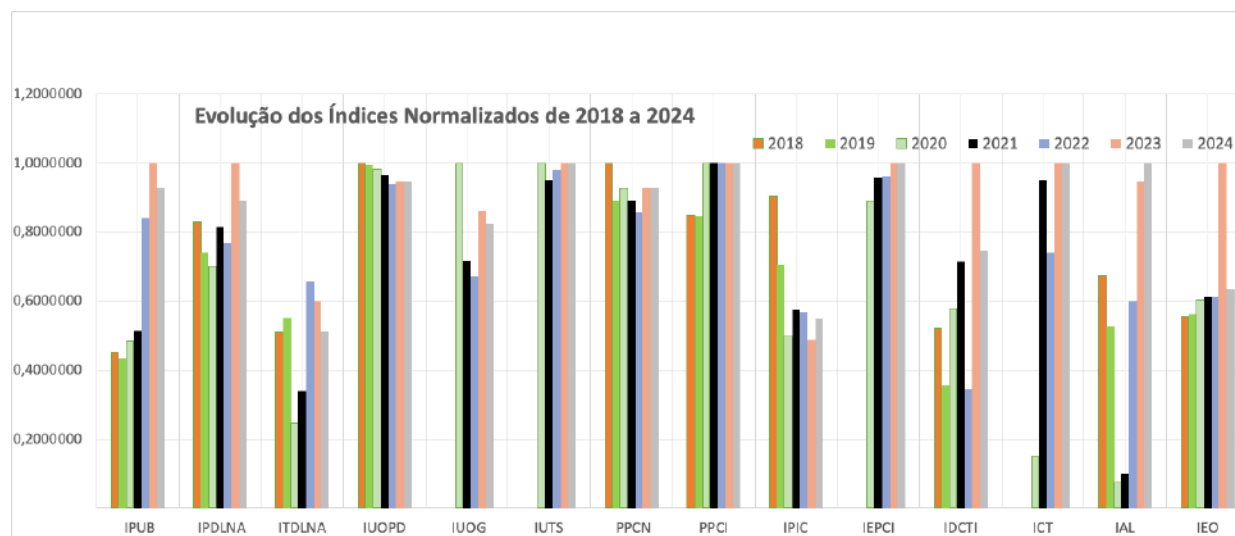
Nas duas próximas figuras os indicadores foram normalizados para facilitar a comparação entre as séries históricas de desempenho do LNA. Desse modo, os índices IPUB e IDCTI podem ser incluídos, dado que seus valores numéricos são muito diferentes dos valores dos outros índices pactuados.



Evolução de índices (normalizados) entre os anos de 2018 e 2024

Os índices IUOPD, IUOG, IUTS dependem da utilização dos telescópios do OPD, Gemini e SOAR, respectivamente, no corrente ano. A execução do Gemini ficou ligeiramente impactada negativamente devido ao instrumento ALTAIR, que necessitou de manutenção durante bastante tempo. Por apenas 2h de observação a menos não atingimos a nota máxima. No entanto, SOAR e OPD tiveram desempenho excepcional. A evolução histórica desses indicadores, também intimamente ligados à atividade fim, não deixa dúvida sobre a qualidade do serviço prestado pelo LNA.

As cooperações nacionais e internacionais se mantiveram dentro do esperado, pois dois convênios foram assinados com a FUPAI ao mesmo tempo que outros dois não puderam ser renovados porque os cursos de graduação foram encerrados pela FEPI.



Evolução dos índices normalizados entre os anos de 2018 e 2024

Ao observarmos a evolução do IPIC, apesar de um desempenho 33% acima do valor pactuado, fica evidente que o desenvolvimento instrumental está estável, apesar de ainda aquém dos valores historicamente obtidos antes da pandemia.

O IDCTI 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. Destaque para o OPD de Portas Abertas, que voltou a ser presencial, recebendo milhares pessoas em um só dia.

Apesar de serem índices mais novos, o ICT já sugere 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 alcançado excelentes índices de execução.

Embora não haja metas estabelecidas para o número de servidores, as aposentadorias dos funcionários mais experientes continuam sendo uma preocupação. Apesar do concurso realizado em 2023, concluído em 2024, os servidores aprovados ainda não foram nomeados. O aumento da carga de tarefas institucionais em detrimento de, por exemplo, pesquisa e desenvolvimento instrumental, deverá afetar negativamente vários índices avaliados no TCG.

Avaliando a evolução do IAL 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 58% 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 2024 foi o IEO, que atingiu 104% de execução.

Avaliando a evolução histórica dos indicadores do TCG do LNA, principalmente aqueles diretamente ligados à missão institucional, notamos que o resultado de 2024 com **nota 9,93**, **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).

Valor Pactuado (resultado esperado): $IPUB = NPSCI / TNSE = 24/24 = 1,00$

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.

Memória de Cálculo:

A tabela com a relação dos pesquisadores considerados no TNSE e a tabela com a lista de publicações arbitradas, em 2024, podem ser encontradas no Anexo 01.

Número de publicações em revistas arbitradas (**NPSCI**) = 65

Número de Técnicos de Nível Superior vinculados à pesquisa (**TNSE**) = 21

Resultado anual: 3,09

Resultado Anual		Resultado IPUB = 3,09
Pactuado = 1,00	Alcançado = 3,09	Variação = 309%

Avaliação e perspectivas

No período avaliado, os pesquisadores do LNA obtiveram um desempenho muito acima da meta planejada (309% acima do pactuado). Destacamos as publicações de alto impacto científico, nas mais diversas áreas da astrofísica, com grande repercussão na mídia nacional e internacional. 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 constata 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 mudaram. 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. Isso torna as perspectivas de publicação menos promissoras.

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: Nº 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).

Valor Pactuado:

$$\text{Resultado esperado (pactuado): IPDLNA} = (\text{NPo} + \text{NP1}) / 2 = (71 + 19) / 2 = 45,00$$

NPo esperado = 45 ou maior.

Obs¹.: 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.

Obs².: O IPDLNA será a média anual do nº 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.

Memória de Cálculo:

A tabela com a relação das publicações arbitradas em 2024 com dados disponibilizados pelo LNA pode ser encontrada no Anexo 02.

$$\text{IPDLNA} = (\text{NPo} + \text{NP1}) / 2 = (45+71) / 2 = 58,00$$

$$\text{NPo} = 45$$

$$\text{NP1} = 71$$

Resultado Anual		Resultado IPDLNA = 58,00
Pactuado = 45	Alcançado = 58,00	Variação = 58/45 = 128,89

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 58,00, ou seja, 129% 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.

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. Σ_0 = soma dos pesos associados a teses (conforme definição acima) apresentados durante o ano, sob avaliação, mais Σ_1 = idem, para o ano anterior ao ano sob avaliação.

$$\text{ITDLNA} = \Sigma_0 [P (T)] + \Sigma_1 [P (T)] / 2$$

Fonte de informação: LNA, CPGs

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

Valor Pactuado: $\text{ITDLNA} = \Sigma_0 [P (T)] + \Sigma_1 [P (T)] / 2 = (43+ 57)/2 = 100,00$

$$\Sigma_0 [P (T)] 2023 = 43$$

$$\Sigma_1 [P (T)] 2024 = 57$$

ITDLNA (pactuado) = 50 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:

A tabela com a relação das teses e dissertações defendidas em 2024 com dados disponibilizados pelo LNA pode ser encontrada no Anexo 03.

$$\text{ITDLNA} = \sum_0 [P(T)] + \sum_1 [P(T)] / 2 = (97 + 43) / 2 = 70,00$$

$$\sum_0 [P(T)]_{2023} = 11 * 7 + 4 * 5 = 97$$

$$\sum_1 [P(T)]_{2024} = 4 * 7 + 3 * 5 = 43$$

Resultado Anual		Resultado ITDLNA= 70,0%
Pactuado = 50	Alcançado = 70,0	Variação = 70/50 = 140,0%

Avaliação e perspectivas

Em 2024 obtivemos 11 teses de doutorado e 4 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 desempenho de 140% 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. Pode ser interessante alterar a base de cálculo para os últimos 5 anos.

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].

$$IUOPD = \sum Hu / \sum Hd$$

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.

Valor Pactuado: IUOPD (pactuado) = $\sum Hu / \sum Hd = 90\%$

HPC = horas perdidas pelo clima

$$Hd = 9.220 \text{ h} - \text{HPC}$$

$$Hu = 8.300 \text{ h} - \text{HPC}$$

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

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	Sigla	P & E	B & C	Zeiss	Total
Horas Disponibilizadas	Hd	3.028,30	2.457,49	240,14	5.726,33
Horas Perdidas por falha técnica	HPT	30,18	38,51	0,0	69,09
Horas Utilizadas Hu	Hu= Hd - HPT	2.998,12	2.418,58	240,14	5.657,24

$$\text{HPC} = 4.584,02\text{h}$$

$$\text{Hd} = 1.142,31 \text{ h}$$

$$\text{Hu} = 1073,22 \text{ h}$$

$$IUOPD = \sum Hu / \sum Hd = (1.073,22 / 1.142,31) = 93,95\%$$

Resultado Anual		Resultado IUOPD = 93,95%
Pactuado = 90 %	Alcançado = 93,95%	Variação = 104,39%

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 como as Câmeras Imageadoras 1, 2 e 4, o espectrógrafo Coudé e o polarímetro. O telescópio Zeiss, que opera apenas em regime presencial, teve menos missões. Um grande destaque vai para a SPARC4, polarímetro e imageador sem similar no mundo, que fez mais do que dobrar a pressão sobre o tempo disponibilizado.

Na série histórica pode-se observar que o OPD mantém uma média de 5500 - 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. Uma modernização do OPD está em curso, para aumentar a eficiência do sítio observacional, introduzindo as observações no modo fila. Nesse caso, a equipe do próprio OPD realizará as observações e fará a curadoria e redução dos dados antes de enviá-los aos 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.

Valor Pactuado: IUOG (pactuado) = $\sum Hu / \sum Hd = 80$

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

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

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.

Memória de Cálculo:

No ano base de 2024 (soma do semestre A e B), foram disponibilizadas um total de 292,80 horas para observação nos Telescópios Gemini (Norte e Sul). Destas, 66,10 horas foram perdidas por condições adversas (22% das horas disponibilizadas). Das 227,10 horas efetivamente disponíveis para coletar dados, 158,46 foram efetivamente observadas, o que corresponde a 70% de eficiência de uso dos dois telescópios.

$H_d = 292,80 \text{ h disponibilizadas} - 66,10 \text{ h (outros)} = 227,10 \text{ h}$

$H_u = 158,46 \text{ h efetivamente observadas}$

$IUOG = ((\sum H_u) / (\sum H_d)) = (158,46 / 227,10) = 69,78\%$

Resultado Anual		Resultado IUOG = 69,78%
Pactuado = 80 %	Alcançado = 69,78%	Variação = $(69,78/80) * 100 = 87,22 \%$

Comentários e perspectivas:

O fato de não termos atingido a meta prevista do IUOG em 2024 pode ser explicado por dois fatores importantes. Primeiro, não foi possível executar alguns projetos de alto mérito científico porque estes exigiam condições de céu excelentes e isso nunca aconteceu durante o tempo em que poderiam ser observados. Segundo, o módulo de óptica adaptativa, que permite ao telescópio atingir qualidade de imagem semelhante à do telescópio espacial Hubble, esteve fora de operação durante todo o ano de 2024. O fato desses programas somarem mais de 20% do tempo brasileiro em 2024 torna impossível atingir a meta de 80%. Com isso, o índice foi impactado pelo menor número de horas utilizadas. Mesmo com essas restrições, atingimos uma performance de 70% de execução.

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 [H_u], dividido pelo número de horas totais disponibilizadas à comunidade, descontando-se as horas perdidas por clima adverso [H_d].

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

Fonte de informação: LNA

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

Valor Pactuado: $IUTS \text{ (pactuado)} = \sum Hu / \sum Hd = 90\%$

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

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

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.

Memória de Cálculo:

No ano base de 2024 (soma do semestre A e B), foram disponibilizadas um total de 726,80 horas para observação no telescópio SOAR, destas, 117,10 horas foram perdidas por condições climáticas adversas (16% das horas disponibilizadas). Das 596,70 horas efetivamente disponíveis para coletar dados, 13,0 horas foram perdidas por falhas instrumentais (1,7% das horas efetivamente disponíveis), o que corresponde a 97,87% de eficiência de uso do telescópio.

$$Hd = 726,80h - (117,10 \text{ clima}) - (13h \text{ técnicas}) = 596,70h$$

$$Hu = 596,70 \text{ horas efetivamente utilizadas em observações astronômicas}$$

$$IUTS = \sum Hu / \sum Hd = 596,70 / 609,70 = 97,87$$

Resultado Anual		Resultado IUTS = 98 %
Pactuado = 90 %	Alcançado = 97,87%	Variação = (97,87/90) *100 = 108,74 %

O desempenho do telescópio SOAR em 2024 foi ótimo, atingindo um índice 108,74% acima da meta pactuada. Infelizmente, mesmo em um local soberbo como o Chile, várias horas foram perdidas pelas condições climáticas. Quase não houve horas perdidas por falhas técnicas, com impacto mínimo no resultado global.

3.7 PPCN Programas e Projetos de Cooperação Nacional

Definição

PPCN = NPPCN

Unidade: Número Programas e Projetos, sem casa decimal.

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

Obs1: 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.

Obs2: 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 2024

Pactuado: 26

Memória de Cálculo:

A Tabela com a relação de programas e projetos de colaboração nacional em 2024 pode ser encontrada no Anexo 04.

Resultado Anual		Resultado PPCN = 26
Pactuado = 26	Alcançado = 26	Variação = $26/26 \times 100 = 100,00\%$

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. Contudo, a FEPI encerrou dois cursos, de modo que mantivemos o número pactuado.

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 = Nº 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.

Fonte de Informação: SEI/MCTI

Comprovação: Tabela com relação de programas e projetos de colaboração internacional – Ano de 2024

Pactuado: 13

Memória de Cálculo:

A Tabela com a relação de programas e projetos de colaboração internacional em 2024 pode ser encontrada no Anexo 05.

Resultado Anual		Resultado PPCI = 13
Pactuado = 13	Alcançado = 13	Variação = 100%

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 2024 foram mantidos os acordos internacionais dos anos anteriores, sendo que alguns foram renovados.

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

Pactuado: 120

Memória de Cálculo:

A tabela com as informações sobre o andamento dos projetos e suas pontuações, em 2024, pode ser encontrada no Anexo 06.

Resultado Anual		Resultado IPIC = 160,17
Pactuado = 120	Alcançado = 160,17	Variação = $(160,17/120) * 100 = 133,48\%$

Conforme medido pelo índice IPIC, o desempenho no desenvolvimento instrumental do LNA foi 33,5% acima do pactuado, apesar da restrição orçamentária. Destacamos o avanço significativo no comissionamento do STELES e os avanços do ECHARPE. Contudo, um resultado muito valioso foi a disponibilização da SPARC4 para a comunidade, pois é um polarímetro e imageador em 4 canais simultâneos, sem equivalente no mundo.

3.10 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 de execução de recursos aportados e executados do Programa de Capacitação Institucional.

Fonte de informação: LNA, Plataforma Carlos Chagas CNPq

Pactuado: 100% de execução dos valores.

Memória de Cálculo:

PClaport (Recursos PCI totais aportados no ano) = 626.340,00

PClexec (Recursos PCI executados no ano) = 619.580,00

$$\text{IEPCI} = (\text{PCl}_{\text{exec}} / \text{PCl}_{\text{aport}}) * 100 = (619.580,00)/(626.340,00) * 100 = 98,92\%$$

Resultado Anual		Resultado IEPCI = 98,92
Pactuado = 100 %	Alcançado = 99%	Variação = 98,92%

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. Os resultados da execução se mantiveram em excelente patamar. Além disso, o valor total do programa está baixo, em comparação com outras UPs e incompatível com a necessidade do LNA para atender a capacitação institucional.

3.11 IDCTI Índice de Difusão Científica, Tecnológica e Institucional

Objetivo: Avaliar o desempenho do LNA na área de educação científica e tecnológica, divulgação institucional e popularização da ciência.

Fórmula do índice: $IDCTI = \sum [MD \cdot P(MD)]$

	Definição da medida de divulgação (MD)	PESO	MD
1	Palestras de divulgação científica e tecnológica no LNA, em escolas, universidades e similares, bem como para o público leigo em geral	4	PALAVRA
2	Participação em exposições, feiras, congressos e similares	3	DIA
3	Confecção de folders, portfólios e impressos em geral	5	FOLDER
4	Confecção de exposições, espaços DENF, experimentos, vídeos, portais web e similares	10	EVENTO
5	Publicação de manuais técnicos, boletins eletrônicos, em páginas web do LNA ou não, e em mídias sociais etc. contendo informações técnicas, institucionais e/ou de DENF	2	BOLETIM
6	Emissão de notícias para a mídia em geral (e.g., press releases)	4	NOTÍCIA
7	Publicações em jornais, revistas, etc.	0,02	PALAVRA
8	Participações em programas de rádio, TV, sites, blogs, mídias sociais etc	3	PARTIC
8	Visitantes atendidos nas redes sociais	0,001	VISITANTE
9	Visitantes atendidos no OPD e OnT	0,10	VISITANTE
10	Assessoria a estudantes e professores	2	AÇÃO
11	Assessoria à Imprensa e jornalistas	2	JORNAL
12	Gestão de Recursos Financeiros destinados à popularização da ciência	0,001	RECURSO
13	Organização de Eventos Técnico-Científicos, de popularização da Ciência e de Ensino	5	DIA

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.

A cada medida é associado um peso conforme definido nos índices e valores da tabela.

P(MD): o peso associado a cada medida de divulgação conforme Tabela de Pesos das Medidas de Divulgação. O peso aplicado aos participantes de atividades apenas na forma remota é 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.

IDCTI = a soma das medidas de divulgação desenvolvidas no ano ponderados por seu peso.

Fonte de informação: LNA

Valor pactuado IDCTI = 1500

Memória de Cálculo:

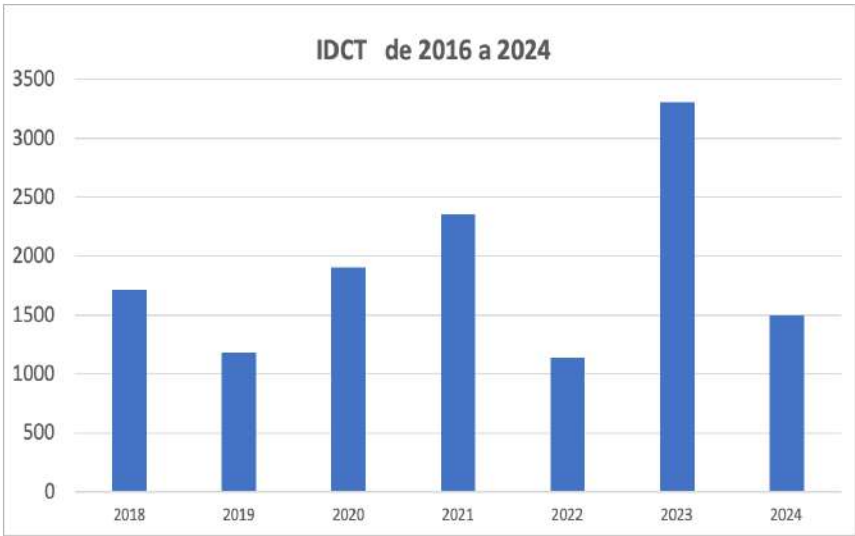
A tabela com a soma das medidas de divulgação desenvolvidas em 2024 pode ser encontrada no Anexo 07.

Resultado Anual		Resultado IDCT = 2.463,00
Pactuado = 1.500	Alcançado = 2.463,00	Variação = $2463/1500 = 164,20\%$

Avaliação e Perspectivas:

O resultado do IDCTI foi 64,20% acima da meta estabelecida. 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. Esse valor de 2024 mostra, portanto, que o sucesso alcançado em 2023 não é um ponto fora da curva, mas realmente a tendência de ampliação do número de atendimentos por parte do LNA.

Variação do IDCT entre os anos de 2016 e 2024



INDICADORES DE RECURSOS HUMANOS

3.12 ICT Índice de Capacitação e Treinamento

Definição: O ICT visa acompanhar o percentual de servidores capacitados ano a ano nas Unidades de Pesquisa, a partir do que foi planejado no Plano de Desenvolvimento de Pessoas (PDP). O objetivo é aferir a eficácia da instituição no que tange ao cumprimento do que foi planejado a partir do PDP.

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: $ICT = PERC$

PERC = percentual de cumprimento do Plano de Desenvolvimento de Pessoas (PDP)

Comprovação: Tabela contendo o quantitativo de servidores capacitados, as áreas de capacitação, etc.

Fonte de informação: SIAFI, Relatório PDP

Valor pactuado ICT = 100%

Memória de Cálculo:

A Tabela com o quantitativo de servidores capacitados e as áreas de capacitação em 2024 pode ser encontrada no Anexo 08

Resultado Anual		Resultado ICT = 100 %
Pactuado = 100%	Alcançado = 100%	Variação = 100%

Avaliação e perspectivas

O orçamento destinado à capacitação institucional recebido da fonte 9001, que é específica para treinamentos, foi de R\$ 90.000,00. O LNA tem uma equipe altamente capacitada e os cursos necessários são em sua maioria presenciais e extremamente especializados. Conseguimos realizar diversos cursos online e presenciais atingindo grande parte da equipe. Em resumo, todas as ações planejadas no PDP, e aprovadas pelo MCTI, foram executadas como planejado. Nesse sentido, o uso dos recursos alocados para as ações do PDP permitiu atingir 100% de desempenho. Por ser um indicador com pouca relação com a atividade fim, a alteração em seu peso mostrou-se pertinente.

INDICADORES ADMINISTRATIVO-FINANCEIROS

3.13 IAL Índice de Alavancagem de Recursos Externos

Descrição: Acompanhar e avaliar a captação de recursos externos (TEDs; Emendas Parlamentares; Fundos Setoriais; CAPES; CNPq; FAPs; BNDES;), em relação ao OCC da Unidade de pesquisa.

Objetivo: Identificar a capacidade de alavancagem de recursos externos pela Unidade de Pesquisa.

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

RE: Receita externa (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.

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

Obs: não deverão ser computadas dotações contingenciadas, e nem bolsas produtividade em pesquisa (taxas de bancada).

Obs: apresentar, em apêndice próprio, memória de cálculo contendo inclusive as fontes de recursos extra orçamentários recebidos (exemplo: número do convênio; órgão conveniente e finalidade do recurso).

Obs: não deverão ser computadas dotação contingenciadas.

Obs: esse indicador tem apresentado alta variabilidade, pois a entrada de recursos extras está sujeita às mudanças políticas e orçamentárias, para as quais o LNA não tem ingerência.

Obs: :Considerando ser um novo indicador, o peso foi mantido em 1, de forma a evitar que haja prejuízo à nota final de avaliação do LNA por motivos externos e alheios à vontade da instituição, dado que alguns aspectos estão fora da governança do LNA. O peso pode ser pactuado em níveis superiores para os próximos anos.

Obs.: Esse índice IAL é muito similar ao antigo RREO e foi alterado para maior transparência. Nesse sentido, para podermos preservar a série histórica com alguma coerência, a comparação deve tomar o ano base de 2017, apesar desse índice ser anterior.

Valor esperado (pactuado) para 2024 = 33

Comprovação: SIAFI/Tesouro Gerencial da UG 240128

Fonte de informação: SIAFI / Tesouro Gerencial

Memória de Cálculo:

Projetos de 2024	Fonte de Recursos	Valor (R\$)
408.666/2022-6 Popularização/Olhai pro Céu, Brasil	CNPq	152.532,80
REF 0946/22 Novas Cúpulas para o OPD	FINEP/FNDCT	730.717,50
407802/2021-5 Patamar Excelência - Equipamentos Multiusuários	CNPq	86.400,00
440142/2022-9 Transientes Multimessageiros e Multibandas	CNPq/BRICS	100.000,00
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	61.000,00
RE	TOTAL	12.112.125,73
OCC	LOA+Créditos	10.105.529,55
IAL	RE/(RE+OCC)	54,52

Resultado Anual		Resultado IAL = 54,50
Pactuado = 33	Alcançado = 54,50	Variação = 165,20%

Avaliação e perspectivas

A arrecadação de recursos extraorçamentários, também conhecido como alavancagem de recursos, 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. Consequentemente, a pactuação de uma meta para o Indicador IAL 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 e vigentes, o impacto no índice IAL continua significativamente positivo, 65,20% acima do esperado. O IAL 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 12 Milhões de reais, demonstrando a qualidade científica dos projetos e da equipe do LNA.

3.14 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 = Σ 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\$ 18.991.000,00
LEA = Limite de empenho autorizado	R\$ 19.762.304,07
IEO anual	104,06%

Resultado Anual		Resultado IEO = 104,06%
Pactuado = 100	Alcançado = 104,06	Variação = 104,06%

Avaliação e perspectivas

A execução orçamentária foi efetiva em 2024, como tem sido nos últimos anos. O valor empenhado foi de 104% e o orçamento utilizado em sua totalidade, demonstrando o alto grau de comprometimento da equipe do LNA.

Relação dos Pesquisadores do TNSE

1. Nome do Pesquisador	2. Cargo	3. Lotação	4. Numero de Pub	5. Publicações
Albert Josef Rudolf Bruch	Pesquisador	COAST	02	23, 29
Alberto Rodriguez Ardila	Pesquisador	DIR	08	19, 21, 22, 30, 32, 36, 43, 50
Antonio Cesar de Oliveira	Pesquisador	COEDP	00	
Bruno Vaz Castilho de Souza	Pesquisador	COAST	04	03, 07, 26, 41
Eder Martioli	Pesquisador	COAST	15	01, 08, 09, 10, 11, 16, 25, 33, 34, 35, 37, 39, 40, 42, 45
Felipe Donizeti Teston Navarete	Sem cargo informado no SIGTEC	COAST	11	02, 04, 05, 12, 15, 20, 24, 27, 28, 38, 49
Luciano Fraga	Pesquisador	COAST	04	13, 18, 27, 30
Mariangela de Oliveira Abans	Pesquisador	COAST	01	46
Maximiliano Luis Faundez Abans	Pesquisador	COAST	01	46
Murilo Marinello Assis de Oliveira	Sem cargo informado no SIGTEC	COAST	02	17, 32
Wagner José Corradi Barbosa	Pesquisador	DIR	00	
Diego Lorenzo de Oliveira	Bolsista	COAST	00	
Laerte Brandão Paes de Andrade	Bolsista	COAST	00	
Leandro de Almeida	Bolsista	COAST	04	06, 16, 24, 31
Leandro Henrique dos Santos	Bolsista	COEDP	00	
Marcos Antonio Fonseca Faria	Bolsista	COAST	04	12, 30, 32, 36
Swayamtrupta Panda	Bolsista	COAST	09	12, 14, 17, 21, 30, 32, 44, 47, 48
Clemens Darwin Gneiding	Tecnologista	COEDP	00	
Francisco Rodrigues	Tecnologista	COEDP	00	
Jesulino Bispo dos Santos	Tecnologista	COEDP	00	
Vanessa Bawden de Paula Macanhan de Arruda	Tecnologista	COEDP	00	

Lista de artigos publicados

- 01 Manick, R.;Sousa, A. P.;Bouvier, J.;Almenara, J. M.;Rebull, L.;Bayo, A.;Carmona, A.;Martioli, E.;Venuti, L.;Pantolmos, G.;Kóspál, Á.;Zanni, C.;Bonfils, X.;Moutou, C.;Delfosse, X.;SLS Consortium;, 2024, Astronomy & Astrophysics, Volume 686, id.A249, 19 pp., "Long-period modulation of the classical T Tauri star CI Tau. Evidence for an eccentric close-in massive planet at 0.17 au", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...686A.249M>)
- 02 Pires, P.;Navarete, F.;Damke, G.;Dubó, G.,, 2024, Proceedings of the SPIE, Volume 13098, id. 130982M 9 pp. (2024)., "Analysis of the correlation between the long-term variability of photometric zero-point curves and the quality of the primary mirror coatings in 4-m class telescopes", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024SPIE13098E..2MP>)

Lista de artigos publicados

- 03 El Hadi, K.;Chapuis, D.;Prieto, E.;Martin, L.;Floriot, J.;Dohlen, K.;Challita, Z.;Rodrigues, M.;Larrieu, M.;Dupieux, M.;Castilho, B.;Lewis, I.;Dejonghe, J.;Araujo, R.;Thurneysen, M.;Perez, A.;Morris, T.;Bharmal, A. N.;Hottier, C.;Janssen, A.; and 8 other coauthors; 2024, Proceedings of the SPIE, Volume 13096, id. 130965R 11 pp. (2024)., "MOSAIC on the ELT: front-end and instrument AITV planification", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024SPIE13096E..5RE>)
- 04 Damineli, A.;Richardson, N. D.;Navarete, F.;Gull, T. R.;Fernández-Lajús, E.;Moffat, A. F. J.;Hillier, D. J.;Weigelt, G.;Corcoran, M. F.; 2024, The Astrophysical Journal, Volume 963, Issue 2, id.114, 18 pp., "Long-term Evolution in Ionization of Ejecta Illuminated by Eta Carinae", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024ApJ...963..114D>)
- 05 Hussenot-Desenonges, T.;Wouters, T.;Guessoum, N.;Abdi, I.;Abulwfa, A.;Adami, C.;Agüí Fernández, J. F.;Ahumada, T.;Aivazyan, V.;Akl, D.;Anand, S.;Andrade, C. M.;Antier, S.;Ata, S. A.;D'Avanzo, P.;Azzam, Y. A.;Baransky, A.;Basa, S.;Blazek, M.;Bendjoya, P.; 50 other coauthors;Navarete, F.; and 41 other coauthors; 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 530, Issue 1, pp.1-19, "Multiband analyses of the bright GRB 230812B and the associated SN2023pel", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.530....1H>)
- 06 Wu, Z.;Dong, S.;Yi, T.;Liu, Z.;El-Badry, K.;Gould, A.;Wyrzykowski, L.;Rybicki, K. A.;Bachelet, E.;Christie, G. W.;de Almeida, L.;Monard, L. A. G.;McCormick, J.;Natusch, T.;Zieliski, P.;Chen, H.;Huang, Y.;Liu, C.;Mérand, A.;Mróz, P.; and 33 other coauthors; 2024, The Astronomical Journal, Volume 168, Issue 2, id.62, 17 pp., "Gaia22dkvLb: A Microlensing Planet Potentially Accessible to Radial-velocity Characterization", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024AJ....168..62W>)
- 07 Pelló, R.;Puech, M.;Prieto, É.;Rodrigues, M.;Sanchez-Janssen, R.;Dalton, G. B.;Ducret, F.;El Hadi, K.;García-Vargas, M. L.;Lynn, J.;Bharmal, N. A.;Chapuis, D.;Dupieux, M.;Hottier, C.;Larrieu, M.;Martin, L.;Mohamed, M.;Morris, T.;Pérez, A.;Seifert, W.; 17 other coauthors;Castilho, B.; and 120 other coauthors; 2024, Proceedings of the SPIE, Volume 13096, id. 1309615 10 pp. (2024)., "MOSAIC at the ELT: a unique instrument for the largest ground-based telescope", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024SPIE13096E..15P>)
- 08 Korth, J.;Chaturvedi, P.;Parviainen, H.;Carleo, I.;Endl, M.;Guenther, E. W.;Nowak, G.;Persson, C. M.;MacQueen, P. J.;Mustill, A. J.;Cabrera, J.;Cochran, W. D.;Lillo-Box, J.;Hobbs, D.;Murgas, F.;Greklek-McKeon, M.;Kellermann, H.;Hébrard, G.;Fukui, A.;Pallé, E.; 23 other coauthors;Martoli, E.; and 19 other coauthors; 2024, The Astrophysical Journal Letters, Volume 971, Issue 2, id.L28, 14 pp., "TOI-1408: Discovery and Photodynamical Modeling of a Small Inner Companion to a Hot Jupiter Revealed by Transit Timing Variations", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024ApJ...971L..28K>)
- 09 Saffe, C.;Miquelarena, P.;Alacoria, J.;Martoli, E.;Flores, M.;Jaque Arancibia, M.;Angeloni, R.;Jofre, E.;Galarza, J. Y.;Gonzalez, E.;Collado, A.; 2024, eprint arXiv:2402.09278, "Disentangling the origin of chemical differences using GHOST", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024arXiv240209278S>)
- 10 Freckelton, A. V.;Sebastian, D.;Mortier, A.;Triaud, A. H. M. J.;Maxted, P. F. L.;Acuña, L.;Armstrong, D. J.;Battley, M. P.;Baycroft, T. A.;Boisse, I.;Bourrier, V.;Carmona, A.;Coleman, G. A. L.;Cameron, A. C.;Cortés-Zuleta, P.;Delfosse, X.;Dransfield, G.;Duck, A.;Forveille, T.;French, J. R.; 5 other coauthors;Martoli, E.; and 6 other coauthors; 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 531, Issue 4, pp.4085-4098, "BEBOP V. Homogeneous stellar analysis of potential circumbinary planet hosts", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.531.4085F>)
- 11 Bellotti, S.;Morin, J.;Lehmann, L. T.;Petit, P.;Hussain, G. A. J.;Donati, J.-F.;Folsom, C. P.;Carmona, A.;Martoli, E.;Klein, B.;Fouqué, P.;Moutou, C.;Alencar, S.;Artigau, E.;Boisse, I.;Bouchy, F.;Bouvier, J.;Cook, N. J.;Delfosse, X.;Doyon, R.; and 1 other coauthors; 2024, Astronomy & Astrophysics, Volume 686, id.A66, 49 pp., "Long-term monitoring of large-scale magnetic fields across optical and near-infrared domains with ESPaDOnS, Narval, and SPIRou. The cases of EV Lac, DS Leo, and CN Leo", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...686A..66B>)
- 12 Herpich, F. R.;Almeida-Fernandes, F.;Oliveira Schwarz, G. B.;Lima, E. V. R.;Nakazono, L.;Alonso-García, J.;Fonseca-Faria, M. A.;Sartori, M. J.;Bolutavicius, G. F.;Fabiano de Souza, G.;Hartmann, E. A.;Li, L.;Espinosa, L.;Kanaan, A.;Schoenell, W.;Werle, A.;Machado-Pereira, E.;Gutiérrez-Soto, L. A.;Santos-Silva, T.;Smith Castelli, A. V.; 26 other coauthors;Navarete, F.; 12 other coauthors;Panda, S.; and 11 other coauthors; 2024, Astronomy & Astrophysics, Volume 689, id.A249, 25 pp., "The Fourth S-PLUS Data Release: 12-filter photometry covering 3000 square degrees in the southern hemisphere", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...689A.249H>)
- 13 Marrufo Villalpando, E.;Drlica-Wagner, A.;Roach, B.;Bonati, M.;Bakshi, A.;Campa, J.;Cancelo, G.;Cancino, B.;Chavez, C. R.;Chierchie, F.;Estrada, J.;Fernandez Moroni, G.;Fraga, L.;Gaido, M. E.;Holland, S. E.;Hur, R.;Jonas, M.;Moore, P.;Paolini, E.;Plazas Malagón, A. A.; and 5 other coauthors; 2024, Proceedings of the SPIE, Volume 13103, id. 131030F 21 pp. (2024)., "Astronomical spectroscopy with Skipper CCDs: first results from a Skipper CCD focal plane prototype at SIFS", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024SPIE13103E..0FM>)
- 14 Marziani, P.;Floris, A.;Deconto-Machado, A.;Panda, S.;Sniegowska, M.;Garnica, K.;Dultzin, D.;D'Onofrio, M.;Del Olmo, A.;Bon, E.;Bon, N.; 2024, Physics, Volume 6, Issue 1, pp. 216-236, "From Sub-Solar to Super-Solar Chemical Abundances along the Quasar Main Sequence", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024Physi...6..216M>)

Lista de artigos publicados

- 15 Navarete, F.;Ticiani dos Santos, P.;Carciofi, A. C.;Figueiredo, A. L.;, 2024, The Astrophysical Journal, Volume 970, Issue 2, id.113, 20 pp., "On the Origin of Fast-rotating Stars. I. Photometric Calibration and Results of AO-assisted BVRI+H Imaging of NGC 330 with SAMI/SOAR", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024ApJ...970..113N>)
- 16 Martioli, E.;Petrucchi, R. P.;Jofré, E.;Hébrard, G.;Ghezzi, L.;Gómez Maqueo Chew, Y.;Díaz, R. F.;Perottoni, H. D.;García, L. H.;Rapetti, D.;Lecavelier des Etangs, A.;de Almeida, L.;Arnold, L.;Artigau, É.;Basant, R.;Bean, J. L.;Bieryla, A.;Boisse, I.;Bonfils, X.;Brady, M.; and 25 other coauthors; , 2024, Astronomy & Astrophysics, Volume 690, id.A312, 17 pp., "TOI-3568 b: A super-Neptune in the sub-Jovian desert", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...690A.312M>)
- 17 Dias dos Santos, D.;Panda, S.;Rodríguez-Ardila, A.;Marinello, M.;, 2024, Physics, Volume 6, Issue 1, pp. 177-193, "Joint Analysis of the Iron Emission in the Optical and Near-Infrared Spectrum of I Zw 1", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024Physi...6..177D>)
- 18 Bonati, M.;Cancino, B.;Moore, P.;Marrufo, E.;Roach, B.;Bawden De P. Macanhan De Arruda, V.;Fraga, L.;Drlica-Wagner, A.;Holland, S.;Bakshi, A.;Tiffenberg, J.;Rivera, R.;Pires, P.;Harris, R.;Aguirre, V.;Taiba, M.;Leiva, R.;Alvarez, R.;Gutierrez, A.;Collao, F.; and 12 other coauthors; , 2024, Proceedings of the SPIE, Volume 13096, id. 13096A2 17 pp. (2024)., "Skipper CCD mosaic on the SOAR integral field spectrograph", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024SPIE13096E..A2B>)
- 19 Benedetti, J. P. V.;Riffel, R.;Ricci, T.;Riffel, R. A.;Pastoriza, M.;Trevisan, M.;Dahmer-Hahn, L. G.;Ruschel-Dutra, D.;Rodríguez-Ardila, A.;Ferré-Mateu, A.;Vazdekis, A.;Steiner, J.;, 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 534, Issue 1, pp.400-414, "Digging deeper into NGC 6868 II: ionized gas and excitation mechanism", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.534..400B>)
- 20 Sánchez-Ramírez, R.;Lang, R. G.;Pozanenko, A.;Martínez-Huerta, H.;Hu, Y.-D.;Pandey, S. B.;Gupta, R.;Ror, A. K.;Zhang, B.-B.;Caballero-García, M. D.;Oates, S. R.;Pérez-García, I.;Guziy, S.;Fernández-García, E. J.;Wu, S.-Y.;Almeida, L.;Aryan, A.;Belkin, S.;Bom, C. R.;Butner, M.; 15 other coauthors;Navarete, F.; and 13 other coauthors; , 2024, Astronomy & Astrophysics, Volume 692, id.A3, 14 pp., "Early photometric and spectroscopic observations of the extraordinarily bright INTEGRAL-detected GRB 221009A", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...692A...3S>)
- 21 Zajaek, M.;Panda, S.;Pandey, A.;Prince, R.;Rodríguez-Ardila, A.;Jaiswal, V.;Czerny, B.;Hryniewicz, K.;Urbanowicz, M.;Trzcionkowski, P.;niegowska, M.;Fakowska, Z.;Martínez-Aldama, M. L.;Werner, N.;, 2024, Astronomy & Astrophysics, Volume 683, id.A140, 18 pp., "UV Fell emission model of HE 04134031 and its relation to broad-line time delays", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...683A.140Z>)
- 22 Riffel, R.;Dahmer-Hahn, L. G.;Vazdekis, A.;Davies, R.;Rosario, D.;Ramos Almeida, C.;Audibert, A.;Martín-Navarro, I.;Pires Martins, L.;Rodríguez-Ardila, A.;Riffel, R. A.;Storchi-Bergmann, T.;Bertoldo-Coelho, M.;Trevisan, M.;Hicks, E.;Müller, A. S.-.;Marinho, L. N.;Veilleux, S.;, 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 531, Issue 1, pp.554-574, "Observational constraints on the stellar recycled gas in active galactic nuclei feeding", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.531..554R>)
- 23 Bruch, A.;, 2024, The Astronomical Journal, Volume 168, Issue 3, id.121, 10 pp., "TESS Light Curves of Cataclysmic Variables. V. Improved or Corrected Orbital Periods of 53 Systems", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024AJ....168..121B>)
- 24 Andrade, C.;Duverne, P.-A.;Liu, J.;Navarete, F.;Abdelaziz, A. E.;Abdelkareem, M.;Abdi, I.;Aboueisha, M.;Adami, C.;Agayeva, S.;Aivazyan, V.;de Almeida, L.;Akl, D.;Antier, S.;Arnaud, Y.;Ata, S. A.;Badawy, W. A.;Bai, C.;Bendary, R.;Benkhaldoun, Z.; and 73 other coauthors; , 2024, Research Notes of the AAS, Volume 8, Issue 10, id.273, "GRANDMA Observations of SN 2023wrk, a Luminous Type Ia Supernova with Significant Unburned Carbon in the Outer Ejecta", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024RNAAS...8..273A>)
- 25 Jahandar, F.;Doyon, R.;Artigau, É.;Cook, N. J.;Cadieux, C.;Lafrenière, D.;Forveille, T.;Donati, J.-F.;Fouqué, P.;Carmona, A.;Cloutier, R.;Cristofari, P.;Gaidos, E.;Gomes da Silva, J.;Malo, L.;Martioli, E.;do Nascimento, J.-D.;Pelletier, S.;Vandal, T.;Venn, K.;, 2024, The Astrophysical Journal, Volume 966, Issue 1, id.56, 22 pp., "Comprehensive High-resolution Chemical Spectroscopy of Barnard's Star with SPIRou", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024ApJ...966...56J>)
- 26 Scalera, M. A.;Genoni, M.;Riva, M.;Balestra, A.;Dekker, H.;Redaelli, E.;Sturmer, J.;Castilho, B.;De Arruba, M. V.;Cirami, R.;Covino, S.;, 2024, Proceedings of the SPIE, Volume 13099, id. 130990G 16 pp. (2024)., "CUBES, the next-generation spectrograph for VLT: a comprehensive MBSE approach to the project development. Focus on requirements management, activities modeling, PBS, and BoM automatic generation", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024SPIE13099E..0GS>)
- 27 Saito, R. K.;Hempel, M.;Alonso-García, J.;Lucas, P. W.;Minniti, D.;Alonso, S.;Baravalle, L.;Borissova, J.;Caceres, C.;Chené, A. N.;Cross, N. J. G.;Duplancic, F.;Garro, E. R.;Gómez, M.;Ivanov, V. D.;Kurtev, R.;Luna, A.;Majaess, D.;Navarro, M. G.;Pullen, J. B.; 49 other coauthors;Fraga, L.; 37 other coauthors;Navarete, F.; and 38 other coauthors; , 2024, Astronomy & Astrophysics, Volume 689, id.A148, 19 pp., "The VISTA Variables in the Vía Láctea extended (VVVX) ESO public survey: Completion of the observations and legacy", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...689A.148S>)

Lista de artigos publicados

- 28 Liu, J.; Wang, X.; Andrade, C.; Duverne, P.-A.; Zhang, J.; Li, L.; Wang, Z.; Navarete, F.; Reguitti, A.; Schuldt, S.; Cai, Y.; Filippenko, A. V.; Yang, Y.; Brink, T. G.; Zheng, W.; Esamdin, A.; Iskandar, A.; Bai, C.; Liu, J.; Li, X.; and 27 other coauthors; 2024, *The Astrophysical Journal*, Volume 973, Issue 2, id.117, 21 pp., "Early-time Observations of SN 2023wrk: A Luminous Type Ia Supernova with Significant Unburned Carbon in the Outer Ejecta", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024ApJ...973..117L>)
- 29 Bruch, A.; 2024, *The Astrophysical Journal*, Volume 977, Issue 2, id.153, 24 pp., "The AH Pictoris Syndrome: Continuous Trains of Stunted Outbursts in Novalike Variables", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024ApJ...977..153B>)
- 30 Rodríguez-Ardila, A.; May, D.; Panda, S.; Fonseca-Faria, M. A.; Fraga, L.; 2024, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 527, Issue 4, pp.10649-10667, "The narrow-line region properties of ESO 138-G001 unveiled by SOAR/SIFS observations", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.52710649R>)
- 31 Bell, A.; Zhang, J.; Zang, W.; Jung, Y. K.; Yee, J. C.; Yang, H.; Sumi, T.; Udalski, A.; Albrow, M. D.; Chung, S.-J.; Gould, A.; Han, C.; Hwang, K.-H.; Ryu, Y.-H.; Shin, I.-G.; Shvartzvald, Y.; Cha, S.-M.; Kim, D.-J.; Kim, S.-L.; Lee, C.-U.; 9 other coauthors; de Almeida, L.; and 48 other coauthors; 2024, *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, Volume 136, Issue 5, id.054402, 13 pp., "KMT-2023-BLG-1431Lb: A New $q < 10 < \text{SUP} > 4 < \text{SUP} >$ Microlensing Planet from a Subtle Signature", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024PASP..136e4402B>)
- 32 Rodríguez-Ardila, A.; Fonseca-Faria, M. A.; Dias dos Santos, D.; Panda, S.; Marinello, M.; 2024, *The Astronomical Journal*, Volume 167, Issue 5, id.244, 13 pp., "First Detection of Outflowing Gas in the Outskirts of the Broad-line Region in 1H 0707495", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024AJ....167..244R>)
- 33 Kalari, V. M.; Diaz, R. J.; Robertson, G.; McConnachie, A.; Ireland, M.; Salinas, R.; Young, P.; Simpson, C.; Hayes, C.; Nielsen, J.; Burley, G.; Pazder, J.; Gomez-Jimenez, M.; Martioli, E.; Howell, S. B.; Jeong, M.; Juneau, S.; Ruiz-Carmona, R.; Margheim, S.; Sheinis, A.; and 40 other coauthors; 2024, *The Astronomical Journal*, Volume 168, Issue 5, id.208, 19 pp., "Gemini High-resolution Optical Spectrograph (GHOST) at Gemini South: Instrument Performance and Integration, First Science, and Next Steps", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024AJ....168..208K>)
- 34 Almenara, J. M.; Bonfils, X.; Bryant, E. M.; Jordán, A.; Hébrard, G.; Martioli, E.; Correia, A. C. M.; Astudillo-Defru, N.; Cadieux, C.; Arnold, L.; Artigau, É.; Bakos, G. Á.; Barros, S. C. C.; Bayliss, D.; Bouchy, F.; Boué, G.; Brahm, R.; Carmona, A.; Charbonneau, D.; Ciardi, D. R.; and 30 other coauthors; 2024, *Astronomy & Astrophysics*, Volume 683, id.A166, 16 pp., "TOI-4860 b, a short-period giant planet transiting an M3.5 dwarf", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...683A.166A>)
- 35 Masson, A.; Vinatier, S.; Bézard, B.; López-Puertas, M.; Lampón, M.; Debras, F.; Carmona, A.; Klein, B.; Artigau, E.; Dethier, W.; Pelletier, S.; Hood, T.; Allart, R.; Bourrier, V.; Cadieux, C.; Charnay, B.; Cowan, N. B.; Cook, N. J.; Delfosse, X.; Donati, J.-F.; 2 other coauthors; Martioli, E.; and 3 other coauthors; 2024, *Astronomy & Astrophysics*, Volume 688, id.A179, 33 pp., "Probing atmospheric escape through metastable He I triplet lines in 15 exoplanets observed with SPIRou", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...688A.179M>)
- 36 Miranda Marques, B. L.; Rodríguez-Ardila, A.; Fonseca-Faria, M. A.; Panda, S.; 2025, *The Astrophysical Journal*, Volume 978, Issue 1, id.16, 20 pp., "Powerful Outflows of Compact Radio Galaxies", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2025ApJ...978...16M>)
- 37 Saffe, C.; Miquelarena, P.; Alacoria, J.; Martioli, E.; Flores, M.; Jaque Arancibia, M.; Angeloni, R.; Jofré, E.; Yana Galarza, J.; González, E.; Collado, A.; 2024, *Astronomy & Astrophysics*, Volume 682, id.L23, 11 pp., "Disentangling the origin of chemical differences using GHOST", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...682L..23S>)
- 38 Yang, Y.-H.; Troja, E.; O'Connor, B.; Fryer, C. L.; Im, M.; Durbak, J.; Paek, G. S. H.; Ricci, R.; Bom, C. R.; Gillanders, J. H.; Castro-Tirado, A. J.; Peng, Z.-K.; Dichiara, S.; Ryan, G.; van Eerten, H.; Dai, Z.-G.; Chang, S.-W.; Choi, H.; De, K.; Hu, Y.; 5 other coauthors; Navarete, F.; and 1 other coauthors; 2024, *Nature*, Volume 626, Issue 8000, p.742-745, "A lanthanide-rich kilonova in the aftermath of a long gamma-ray burst", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024Natur.626..742Y>)
- 39 Hood, T.; Debras, F.; Moutou, C.; Klein, B.; Tremblin, P.; Parmentier, V.; Carmona, A.; Meech, A.; Vénot, O.; Masson, A.; Petit, P.; Vinatier, S.; Martioli, E.; Kiefer, F.; Turbet, M.; ATMOSPHERIX Consortium; 2024, *Astronomy & Astrophysics*, Volume 687, id.A119, 21 pp., "Atmospherix. III. Estimating the C/O ratio and molecular dynamics at the limbs of WASP-76 b with SPIRou", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...687A.119H>)
- 40 Eisner, N. L.; Grunblatt, S. K.; Barragán, O.; Faridani, T. H.; Lintott, C.; Aigrain, S.; Johnston, C.; Mason, I. R.; Stassun, K. G.; Bedell, M.; Boyle, A. W.; Ciardi, D. R.; Clark, C. A.; Hébrard, G.; Hogg, D. W.; Howell, S. B.; Klein, B.; Llama, J.; Winn, J. N.; Zhao, L. L.; 13 other coauthors; Martioli, E.; and 30 other coauthors; 2024, *The Astronomical Journal*, Volume 167, Issue 5, id.241, 21 pp., "Planet Hunters TESS. V. A Planetary System Around a Binary Star, Including a Mini-Neptune in the Habitable Zone", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024AJ....167..241E>)
- 41 Genoni, M.; Dekker, H.; Covino, S.; Cirami, R.; Scalera, M. A.; Bissel, L.; Seifert, W.; Calcines, A.; Avila, G.; Stürmer, J.; Ritz, C.; Lunney, D.; Miller, C.; Watson, S.; Waring, C.; Castilho, B. V.; De Arruda, M. V.; Verducci, O.; Coretti, I.; Oggioni, L.; and 22 other coauthors; 2024, *Proceedings of the SPIE*, Volume 13096, id. 130967T 20 pp. (2024)., "CUBES, the Cassegrain U-Band Efficient Spectrograph: towards final design review", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024SPIE13096E..7TG>)

Lista de artigos publicados

- 42 Deibert, E. K.;Langeveld, A. B.;Young, M. E.;Flagg, L.;Turner, J. D.;Smith, P. C. B.;de Mooij, E. J. W.;Jayawardhana, R.;Chiboucas, K.;Gamen, R.;Hayes, C. R.;Heo, J.-E.;Jeong, M.;Kalari, V.;Martoli, E.;Placco, V. M.;Xu, S.;Diaz, R.;Gomez-Jimenez, M.;Quiroz, C.; and 13 other coauthors; 2024, *The Astronomical Journal*, Volume 168, Issue 4, id.148, 16 pp., "High-resolution Dayside Spectroscopy of WASP-189 b: Detection of Iron during the GHOST/Gemini South System Verification Run", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024AJ....168..148D>)
- 43 Armah, M.;Riffel, R.;Dahmer-Hahn, L. G.;Davies, R. I.;Dors, O. L.;Kakkad, D.;Riffel, R. A.;Rodríguez-Ardila, A.;Ruschel-Dutra, D.;Storchi-Bergmann, T.;, 2024, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 534, Issue 3, pp.2723-2757, "Spatially resolved gas-phase metallicity in Seyfert galaxies", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.534.2723A>)
- 44 Lima-Dias, C.;Monachesi, A.;Torres-Flores, S.;Cortesi, A.;Hernández-Lang, D.;P. Montaguth, G.;Jiménez-Teja, Y.;Panda, S.;Menéndez-Delmestre, K.;Gonçalves, T. S.;Méndez-Hernández, H.;Telles, E.;Dimauro, P.;Bom, C. R.;Mendes de Oliveira, C.;Kanaan, A.;Ribeiro, T.;Schoenell, W.;, 2024, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 527, Issue 3, pp.5792-5807, "Bulge-disc decomposition of the Hydra cluster galaxies in 12 bands", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.527.5792L>)
- 45 Serrano Bell, J.;Díaz, R. F.;Hébrard, G.;Martoli, E.;Heidari, N.;Sousa, S.;Boisse, I.;Almenara, J. M.;Alonso-Santiago, J.;Barros, S. C. C.;Benni, P.;Bieryla, A.;Bonfils, X.;Caldwell, D. A.;Ciardi, D. R.;Collins, K. A.;Cortés-Zuleta, P.;Dalal, S.;de León, J. P.;Deleuil, M.; and 24 other coauthors; 2024, *Astronomy & Astrophysics*, Volume 684, id.A6, 20 pp., "TOI-1199 b and TOI-1273 b: Two new transiting hot Saturns detected and characterized with SOPHIE and TESS", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...684A...6S>)
- 46 Freitas-Lemes, P.;da Rocha-Poppe, P. C.;Faúndez-Abans, M.;de Oliveira-Abans, M.;Rodrigues, I.;Tello, J.;Fernandes-Martin, V. A.;, 2024, *Astrophysics and Space Science*, Volume 369, Issue 9, id.93, "Unravelling features of the peculiar galaxy ESO 287-IG50.", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024Ap&SS.369...93F>)
- 47 Zajaek, M.;Czerny, B.;Khadka, N.;Martínez-Aldama, M. L.;Prince, R.;Panda, S.;Ratra, B.;, 2024, *The Astrophysical Journal*, Volume 961, Issue 2, id.229, 18 pp., "Effect of Extinction on Quasar Luminosity Distances Determined from UV and X-Ray Flux Measurements", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024ApJ...961..229Z>)
- 48 Cao, S.;Zajaek, M.;Czerny, B.;Panda, S.;Ratra, B.;, 2024, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 528, Issue 4, pp.6444-6469, "Effects of heterogeneous data sets and time-lag measurement techniques on cosmological parameter constraints from Mg II and C IV reverberation-mapped quasar data", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.528.6444C>)
- 49 Tosta e Melo, I.;Ducoin, J.-G.;Vidadi, Z.;Andrade, C.;Rupchandani, V.;Agayeva, S.;Abdelhadi, J.;Abe, L.;Aguerre-Chariol, O.;Aivazyan, V.;Alishov, S.;Antier, S.;Bai, J.-M.;Baransky, A.;Bednarz, S.;Bendjoya, P.;Benkhaldoun, Z.;Beradze, S.;Bizouard, M. A.;Bhardwaj, U.; 47 other coauthors;Navarete, F.; and 41 other coauthors; 2024, *Astronomy & Astrophysics*, Volume 682, id.A141, 14 pp., "Ready for O4 II: GRANDMA observations of Swift GRBs over eight weeks in spring 2022", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...682A.141T>)
- 50 Bertoldo-Coêlho, M.;Riffel, R.;Trevisan, M.;Dametto, N. Z.;Dahmer-Hahn, L.;Coelho, P.;Martins, L.;Ruschel-Dutra, D.;Vazdekis, A.;Rodríguez-Ardila, A.;Chies-Santos, A. L.;Riffel, R. A.;La Barbera, F.;Martín-Navarro, I.;Falcón-Barroso, J.;Moura, T.;, 2024, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 530, Issue 4, pp.3651-3668, "SMARTY: The MILES moderate resolution near-infrared stellar library", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.530.3651B>)

Publicações arbitradas com dados do LNA - 2024

OPD

01. Rubio, A. C.;Carciofi, A. C.;Ticiani, P.;Mota, B. C.;Vieira, R. G.;Faes, D. M.;Genaro, M.;de Amorim, T. H.;Klement, R.;Araya, I.;Arcos, C.;Curé, M.;Domiciano de Souza, A.;Georgy, C.;Jones, C. E.;Suffak, M. W.;Silva, A. C. F., 2023, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 526, Issue 2, pp.3007-3036, "Bayesian sampling with BeAtlas, a grid of synthetic Be star spectra I. Recovering the fundamental parameters of Eri and CMI", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2023MNRAS.526.3007R>)
02. Souza dos Santos, P. V.;Porto de Mello, G. F.;Costa-Bhering, E.;Lorenzo-Oliveira, D.;Almeida-Fernandes, F.;Dutra-Ferreira, L.;Ribas, I., 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 532, Issue 1, pp.563-576, "Fine structure of the age-chromospheric activity relation in solar-type stars: II. H line", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.532..563S>)
03. Daminieli, A.;Richardson, N. D.;Navarete, F.;Gull, T. R.;Fernández-Lajús, E.;Moffat, A. F. J.;Hillier, D. J.;Weigelt, G.;Corcoran, M. F., 2024, The Astrophysical Journal, Volume 963, Issue 2, id.114, 18 pp., "Long-term Evolution in Ionization of Ejecta Illuminated by Eta Carinae", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024ApJ...963..114D>)
04. Versteeg, M. J. F.;Angarita, Y.;Magalhães, A. M.;Haverkorn, M.;Rodrigues, C. V.;Santos-Lima, R.;Kawabata, K. S., 2024, The Astronomical Journal, Volume 167, Issue 4, id.177, 14 pp., "Magnetic Fields in the Southern Coalsack and Beyond", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024AJ....167..177V>)
05. Freitas-Lemes, P.;da Rocha-Poppe, P. C.;Faúndez-Abans, M.;de Oliveira-Abans, M.;Rodrigues, I.;Tello, J.;Fernandes-Martin, V. A., 2024, Astrophysics and Space Science, Volume 369, Issue 9, id.93, "Unravelling features of the peculiar galaxy ESO 287-IG50.", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024Ap&SS.369...93F>)
06. Tabatabaei, F. S.;Redaelli, E.;Galli, D.;Caselli, P.;Franco, G. A. P.;Duarte-Cabral, A.;Padovani, M., 2024, Astronomy & Astrophysics, Volume 688, id.A98, 12 pp., "Unveiling the role of magnetic fields in a filament accreting onto a young protocluster", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...688A..98T>)

GEMINI

01. Hekatelyne, C.;Storchi-Bergmann, T.;Riffel, R. A.;Kharb, P.;Cassanta, C. M.;Robinson, A.;Sales, D. A., 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 527, Issue 4, pp.10844-10854, "AGN-driven outflows in the OH absorber galaxy IRAS 19154+2704", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.52710844H>)
02. Falcone, J.;Crenshaw, D. M.;Fischer, T. C.;Meena, B.;Revalski, M.;Shea, M. K.;Riffel, R. A.;Chapman, Z.;Ferree, N.;Tutterow, J.;Davis, M., 2024, The Astrophysical Journal, Volume 971, Issue 1, id.17, 22 pp., "An Analysis of Active Galactic Nucleus-driven Outflows in the Seyfert 1 Galaxy NGC 3227", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024ApJ...971...17F>)
03. Costa-Souza, J. H.;Riffel, R. A.;Souza-Oliveira, G. L.;Zakamska, N. L.;Bianchin, M.;Storchi-Bergmann, T.;Riffel, R., 2024, The Astrophysical Journal, Volume 974, Issue 1, id.127, 9 pp., "Blowing Star Formation Away in Active Galactic Nuclei Hosts. I. Observation of Warm Molecular Outflows with JWST MIRI", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024ApJ...974..127C>)
04. Souza, S. O.;Libralato, M.;Nardiello, D.;Kerber, L. O.;Ortolani, S.;Pérez-Villegas, A.;Oliveira, R. A. P.;Barbuy, B.;Bica, E.;Griggio, M.;Dias, B., 2024, Astronomy & Astrophysics, Volume 690, id.A37, 14 pp., "Combined Gemini-South and HST photometric analysis of the globular cluster NGC 6558: The age of the metal-poor population of the Galactic bulge", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...690A..37S>)
05. Yana Galarza, J.;Reggiani, H.;Ferreira, T.;Lorenzo-Oliveira, D.;Simon, J. D.;McWilliam, A.;Schlaufman, K. C.;Miquelarena, P.;Flores Trivigno, M.;Jaque Arancibia, M., 2024, The Astrophysical Journal, Volume 974, Issue 1, id.122, 17 pp., "Detailed Abundances of the Planet-hosting TOI-1173 A/B System: Possible Evidence of Planet Engulfment in a Very Wide Binary", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024ApJ...974..122Y>)
06. Benedetti, J. P. V.;Riffel, R.;Ricci, T.;Riffel, R. A.;Pastoriza, M.;Trevisan, M.;Dahmer-Hahn, L. G.;Ruschel-Dutra, D.;Rodríguez-Ardila, A.;Ferré-Mateu, A.;Vazdekis, A.;Steiner, J., 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 534, Issue 1, pp.400-414, "Digging deeper into NGC 6868 II: ionized gas and excitation mechanism", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.534..400B>)
07. Saffe, C.;Miquelarena, P.;Alacoria, J.;Martoli, E.;Flores, M.;Jaque Arancibia, M.;Angeloni, R.;Jofre, E.;Galarza, J. Y.;Gonzalez, E.;Collado, A., 2024, eprint arXiv:2402.09278, "Disentangling the origin of chemical differences using GHOST", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024arXiv240209278S>)
08. Akas, S.;Aleman, I.;Gonçalves, D. R.;Ramos-Larios, G.;Bouvis, K., 2024, Astronomy & Astrophysics, Volume 689, id.A70, 13 pp., "[Fe II] 1.644 μ m imaging survey of planetary nebulae with low-ionisation structures", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...689A..70A>)

GEMINI

09. Riffel, R.; Dahmer-Hahn, L. G.; Vazdekis, A.; Davies, R.; Rosario, D.; Ramos Almeida, C.; Audibert, A.; Martín-Navarro, I.; Pires Martins, L.; Rodríguez-Ardila, A.; Riffel, R. A.; Storchi-Bergmann, T.; Bertoldo-Coelho, M.; Trevisan, M.; Hicks, E.; Müller, A. S.; Marinho, L. N.; Veilleux, S.; 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 531, Issue 1, pp.554-574, "Observational constraints on the stellar recycled gas in active galactic nuclei feeding", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.531..554R>)
10. Riffel, R. A.; Riffel, R.; Storchi-Bergmann, T.; Costa-Souza, J. H.; Souza-Oliveira, G. L.; Bianchin, M.; 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 528, Issue 2, pp.1476-1486, "Revealing the kinematic puzzle of the AGN host NGC 3884: optical integral field spectroscopy unravels stellar and gas motions", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.528.1476R>)
11. Marsango, D.; Schimoia, J. S.; Rembold, S. B.; Storchi-Bergmann, T.; Nemmen, R. S.; Couto, G. S.; Souza-Oliveira, G. L.; Costa-Souza, J. H.; 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 529, Issue 3, pp.3089-3101, "Short and long time-scales variability of the H double-peaked profile of Pictor A", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.529.3089M>)
12. Bertoldo-Coelho, M.; Riffel, R.; Trevisan, M.; Dametto, N. Z.; Dahmer-Hahn, L.; Coelho, P.; Martins, L.; Ruschel-Dutra, D.; Vazdekis, A.; Rodríguez-Ardila, A.; Chies-Santos, A. L.; Riffel, R. A.; La Barbera, F.; Martín-Navarro, I.; Falcón-Barroso, J.; Moura, T.; 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 530, Issue 4, pp.3651-3668, "SMARTY: The MILES moderate resolution near-infrared stellar library", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.530.3651B>)
13. Armah, M.; Riffel, R.; Dahmer-Hahn, L. G.; Davies, R. I.; Dors, O. L.; Kakkad, D.; Riffel, R. A.; Rodríguez-Ardila, A.; Ruschel-Dutra, D.; Storchi-Bergmann, T.; 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 534, Issue 3, pp.2723-2757, "Spatially resolved gas-phase metallicity in Seyfert galaxies", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.534.2723A>)
14. Heckler, K. F.; Riffel, R. A.; Ricci, T. V.; 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 531, Issue 1, pp.2111-2125, "Spatially resolved spectroscopic observations of gas emission in dwarf galaxies hosting accreting black hole candidate", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.531.2111H>)
15. DES Collaboration; Abbott, T. M. C.; Acevedo, M.; Aguena, M.; Alarcon, A.; Allam, S.; Alves, O.; Amon, A.; Andrade-Oliveira, F.; Annis, J.; Armstrong, P.; Asorey, J.; Avila, S.; Bacon, D.; Bassett, B. A.; Bechtol, K.; Bernardinelli, P. H.; Bernstein, G. M.; Bertin, E.; Blazek, J.; and 139 other coauthors; 2024, The Astrophysical Journal Letters, Volume 973, Issue 1, id.L14, 20 pp., "The Dark Energy Survey: Cosmology Results with 1500 New High-redshift Type Ia Supernovae Using the Full 5 yr Data Set", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024ApJ...973L..14D>)
16. Shah, P.; Davis, T. M.; Bacon, D.; Brout, D.; Frieman, J.; Galbany, L.; Kessler, R.; Lahav, O.; Lee, J.; Lidman, C.; Nichol, R. C.; Sako, M.; Sánchez, B. O.; Scolnic, D.; Sullivan, M.; Vincenzi, M.; Wiseman, P.; Allam, S.; Abbott, T. M. C.; Aguena, M.; and 47 other coauthors; 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 532, Issue 1, pp.932-944, "The dark energy survey: detection of weak lensing magnification of supernovae and constraints on dark matter haloes", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.532..932S>)
17. Sánchez, B. O.; Brout, D.; Vincenzi, M.; Sako, M.; Herner, K.; Kessler, R.; Davis, T. M.; Scolnic, D.; Acevedo, M.; Lee, J.; Möller, A.; Qu, H.; Kelsey, L.; Wiseman, P.; Armstrong, P.; Rose, B.; Camilleri, R.; Chen, R.; Galbany, L.; Kovacs, E.; and 68 other coauthors; 2024, The Astrophysical Journal, Volume 975, Issue 1, id.5, 12 pp., "The Dark Energy Survey Supernova Program: Light Curves and 5 Yr Data Release", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024ApJ...975....5S>)
18. Holanda, N.; Roriz, M. P.; Drake, N. A.; Junqueira, S.; Daflon, S.; da Silva, J. R. P.; Pereira, C. B.; 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 527, Issue 1, pp.1389-1404, "The open cluster NGC 2345: a study of chemical abundances with near-infrared IGRINS high-resolution spectra", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.527.1389H>)
19. Martoli, E.; Petrucci, R. P.; Jofré, E.; Hébrard, G.; Ghezzi, L.; Gómez Maqueo Chew, Y.; Díaz, R. F.; Perottoni, H. D.; García, L. H.; Rapetti, D.; Lecavelier des Etangs, A.; de Almeida, L.; Arnold, L.; Artigau, É.; Basant, R.; Bean, J. L.; Bieryla, A.; Boisse, I.; Bonfils, X.; Brady, M.; and 25 other coauthors; 2024, Astronomy & Astrophysics, Volume 690, id.A312, 17 pp., "TOI-3568 b: A super-Neptune in the sub-Jovian desert", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...690A.312M>)

SOAR

01. Yang, Y.-H.; Troja, E.; O'Connor, B.; Fryer, C. L.; Im, M.; Durbak, J.; Paek, G. S. H.; Ricci, R.; Bom, C. R.; Gillanders, J. H.; Castro-Tirado, A. J.; Peng, Z.-K.; Dichiara, S.; Ryan, G.; van Eerten, H.; Dai, Z.-G.; Chang, S.-W.; Choi, H.; De, K.; Hu, Y.; 5 other coauthors; Navarete, F.; and 1 other coauthors; 2024, Nature, Volume 626, Issue 8000, p.742-745, "A lanthanide-rich kilonova in the aftermath of a long gamma-ray burst", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024Natur.626..742Y>)
02. Rommel, F. L.; Braga-Ribas, F.; Ortiz, J. L.; Sicardy, B.; Santos-Sanz, P.; Desmars, J.; Camargo, J. I. B.; Vieira-Martins, R.; Assafin, M.; Morgado, B. E.; Bouffleur, R. C.; Benedetti-Rossi, G.; Gomes-Júnior, A. R.; Fernández-Valenzuela, E.; Holler, B. J.; Souami, D.; Duffard, R.; Margot, G.; Vara-Lubiano, M.; Lecacheux, J.; and 180 other coauthors; 2023, Astronomy & Astrophysics, Volume 678, id.A167, 25 pp., "A large topographic feature on the surface of the trans-Neptunian object (307261) 2002 MS₄ measured from stellar occultations", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2023A&A...678A.167R>)

SOAR

03. Munday, J.; Tremblay, P.-E.; Hermes, J. J.; Barlow, B.; Pelisoli, I.; Marsh, T. R.; Parsons, S. G.; Jones, D.; Kepler, S. O.; Brown, A.; Littlefair, S. P.; Hegedus, R.; Baran, A.; Breedt, E.; Dhillon, V. S.; Dyer, M. J.; Green, M. J.; Kennedy, M. R.; Kerry, P.; Lopez, I. D.; and 3 other coauthors; 2023, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 525, Issue 2, pp.1814-1823, "An eclipsing 47 min double white dwarf binary at 400 pc", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2023MNRAS.525.1814M>)
04. Dahmer-Hahn, L. G.; Chies-Santos, A. L.; Eftekhari, E.; Zanatta, E.; Riffel, R.; Vazdekis, A.; Villaume, A.; Beasley, M. A.; Lassen, A. E.; 2024, Astronomy & Astrophysics, Volume 690, id.A93, 9 pp., "Extragalactic globular cluster near-infrared spectroscopy: I. Integrated near-infrared spectra of Centaurus A/NGC 5128", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...690A..93D>)
05. Shrestha, M.; Sand, D. J.; Alexander, K. D.; Bostroem, K. A.; Hosseinzadeh, G.; Pearson, J.; Aghakhanloo, M.; Vinkó, J.; Andrews, J. E.; Jenson, J. E.; Lundquist, M. J.; Wyatt, S.; Howell, D. A.; McCully, C.; Gonzalez, E. P.; Pellegrino, C.; Terreran, G.; Hiramatsu, D.; Newsome, M.; Farah, J.; and 13 other coauthors; 2023, The Astrophysical Journal Letters, Volume 946, Issue 1, id.L25, 15 pp., "Limit on Supernova Emission in the Brightest Gamma-Ray Burst, GRB 221009A", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2023ApJ...946L..25S>)
06. Canossa-Gosteinski, M. A.; Chies-Santos, A. L.; Furlanetto, C.; Bonatto, C. J.; Flores-Freitas, R.; Schoenell, W.; Beasley, M. A.; Overzier, R.; Santiago, B. X.; Pieres, A.; Zanatta, E. J. B.; Alamo-Martinez, K. A.; Balbinot, E.; Queiroz, A. B. A.; Alves-Brito, A.; 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 534, Issue 3, pp.1729-1752, "Low surface brightness dwarf galaxies and their globular cluster populations around the low-density environment of our closest S0 NGC 3115", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.534.1729C>)
07. Riffel, R.; Dahmer-Hahn, L. G.; Vazdekis, A.; Davies, R.; Rosario, D.; Ramos Almeida, C.; Audibert, A.; Martín-Navarro, I.; Pires Martins, L.; Rodríguez-Ardila, A.; Riffel, R. A.; Storch-Bergmann, T.; Bertoldo-Coelho, M.; Trevisan, M.; Hicks, E.; Müller, A. S.; Marinho, L. N.; Veilleux, S.; 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 531, Issue 1, pp.554-574, "Observational constraints on the stellar recycled gas in active galactic nuclei feeding", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.531..554R>)
08. Navarete, F.; Ticiani dos Santos, P.; Carciofi, A. C.; Figueiredo, A. L.; 2024, The Astrophysical Journal, Volume 970, Issue 2, id.113, 20 pp., "On the Origin of Fast-rotating Stars. I. Photometric Calibration and Results of AO-assisted BVRI+H Imaging of NGC 330 with SAMI/SOAR", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024ApJ...970..113N>)
09. Kasai, E.; Goldoni, P.; Pita, S.; Williams, D. A.; Max-Moerbeck, W.; Hervet, O.; Cotter, G.; Backes, M.; Boisson, C.; Becerra González, J.; Barres de Almeida, U.; D'Ammando, F.; Fallah Ramazani, V.; Lindfors, E.; 2023, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 518, Issue 2, pp.2675-2692, "Optical spectroscopy of blazars for the Cherenkov Telescope Array - II", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2023MNRAS.518.2675K>)
10. Pereira, C. L.; Braga-Ribas, F.; Sicardy, B.; Gomes-Júnior, A. R.; Ortiz, J. L.; Branco, H. C.; Camargo, J. I. B.; Morgado, B. E.; Vieira-Martins, R.; Assafin, M.; Benedetti-Rossi, G.; Desmars, J.; Emilio, M.; Morales, R.; Rommel, F. L.; Hayamizu, T.; Gondou, T.; Jehin, E.; Artola, R. A.; Asai, A.; and 25 other coauthors; 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 527, Issue 2, pp.3624-3638, "Physical properties of Centaur (60558) 174P/Echeclus from stellar occultations", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.527.3624P>)
11. Marsango, D.; Schimoia, J. S.; Rembold, S. B.; Storch-Bergmann, T.; Nemmen, R. S.; Couto, G. S.; Souza-Oliveira, G. L.; Costa-Souza, J. H.; 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 529, Issue 3, pp.3089-3101, "Short and long time-scales variability of the H double-peaked profile of Pictor A", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.529.3089M>)
12. Davis, K. W.; Taggart, K.; Tinyanont, S.; Foley, R. J.; Villar, V. A.; Izzo, L.; Angus, C. R.; Bustamante-Rosell, M. J.; Coulter, D. A.; Earl, N.; Farias, D.; Hjorth, J.; Huber, M. E.; Jones, D. O.; Kelly, P. L.; Kilpatrick, C. D.; Langeroodi, D.; Miao, H.-Y.; Pellegrino, C. M.; Ramirez-Ruiz, E.; and 47 other coauthors; 2023, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 523, Issue 2, pp.2530-2550, "SN 2022ann: a Type Icn supernova from a dwarf galaxy that reveals helium in its circumstellar environment", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2023MNRAS.523.2530D>)
13. Jacobson-Galán, W. V.; Davis, K. W.; Kilpatrick, C. D.; Dessart, L.; Margutti, R.; Chornock, R.; Foley, R. J.; Arunachalam, P.; Auchettl, K.; Bom, C. R.; Cartier, R.; Coulter, D. A.; Dimitriadis, G.; Dickinson, D.; Drout, M. R.; Gagliano, A. T.; Gall, C.; Garretson, B.; Izzo, L.; Jones, D. O.; and 11 other coauthors; 2024, The Astrophysical Journal, Volume 972, Issue 2, id.177, 13 pp., "SN 2024ggi in NGC 3621: Rising Ionization in a Nearby, Circumstellar-material-interacting Type II Supernova", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024ApJ...972..177J>)
14. Plana, H.; Alves, V. G.; Carvalho, M. S.; 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 531, Issue 2, pp.2881-2902, "The influence of ionized gas kinematics on H II galaxies - the cases of Tol 1004-296 and Tol 0957-278", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.531.2881P>)
15. Rodríguez-Ardila, A.; May, D.; Panda, S.; Fonseca-Faria, M. A.; Fraga, L.; 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 527, Issue 4, pp.10649-10667, "The narrow-line region properties of ESO 138-G001 unveiled by SOAR/SIFS observations", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.52710649R>)

SOAR

16. Parisi, M. C.;Oliveira, R. A. P.;Angelo, M. S.;Dias, B.;Maia, F. F. S.;Saroon, S.;Feinstein, C.;Santos, J. F. C.;Bica, E.;Ferreira, B. P. L.;Fernández-Trincado, J. G.;Westera, P.;Minniti, D.;Garro, E. R.;Santrich, O. J. K.;De Bortoli, B. J.;Souza, S. O.;Kerber, L.;Pérez-Villegas, A.;, 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 527, Issue 4, pp.10632-10648, "The VISCACHA survey - IX. The SMC Southern Bridge in 8D", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.52710632P>)
17. Rodríguez, M. J.;Feinstein, C.;Baume, G.;Dias, B.;Maia, F. S. M.;Santos, J. F. C.;Kerber, L.;Minniti, D.;Pérez-Villegas, A.;De Bórtoli, B.;Parisi, M. C.;Oliveira, R. A. P.;, 2023, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 519, Issue 3, pp.3357-3365, "The VISCACHA survey - VI. Dimensional study of the structure of 82 star clusters in the Magellanic Clouds", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2023MNRAS.519.3357R>)
18. Gardin, J. F.;Santos, J. F. C.;Maia, F. F. S.;Dias, B.;Ferreira, B. P. L.;Bica, E.;Santrich, O. J. K.;Souza, S. O.;Parisi, M. C.;Rocha, J. P.;, 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 532, Issue 2, pp.1683-1700, "The VISCACHA survey - X. A fast method to build completeness maps for Magellanic Clouds star clusters", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.532.1683G>)
19. Green, M. J.;Hermes, J. J.;Barlow, B. N.;Marsh, T. R.;Pelisoli, I.;Gänsicke, B. T.;Kaiser, B. C.;Romero, A.;Amaral, L. A.;Corcoran, K.;Grupe, D.;Kennedy, M. R.;Kepler, S. O.;Munday, J.;Ashley, R. P.;Baran, A. S.;Breedt, E.;Brown, A. J.;Dhillon, V. S.;Dyer, M. J.; and 5 other coauthors;, 2024, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 527, Issue 2, pp.3445-3458, "TIC 378898110: A bright, short-period AM CVn binary in TESS", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024MNRAS.527.3445G>)
20. Zajaek, M.;Panda, S.;Pandey, A.;Prince, R.;Rodríguez-Ardila, A.;Jaiswal, V.;Czerny, B.;Hryniewicz, K.;Urbanowicz, M.;Trzcionkowski, P.;niegowska, M.;Fakowska, Z.;Martínez-Aldama, M. L.;Werner, N.;, 2024, Astronomy & Astrophysics, Volume 683, id.A140, 18 pp., "UV Fell emission model of HE 04134031 and its relation to broad-line time delays", (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024A&A...683A.140Z>)

Relação de teses e dissertações com dados do LNA - 2024

OPD

Dissertação de Mestrado

01. Matheus Zaghi de Oliveira, 2023, Orientador(a): Alex Crciofi(IAG/USP), "Magnetospheres around High Mass Stars revealed by Polarimetry", (<https://www.gov.br/lna/pt-br/composicao-1/coast/publicacoes/opd/dissertacoes-com-dados-do-opd>)
02. Fernando Falkenberg Marques., 2024, Orientador(a): Cláudia Vilega Rodrigues(INPE), "Polarimetria das variáveis cataclísmicas magnéticas quase síncronas"
03. Ariane Cristina Fonseca Silva, 2024, Orientador(a): Alex Crciofi(IAG/LNA), "The BeACoN Polarimetric Survey", (<https://www.gov.br/lna/pt-br/composicao-1/coast/publicacoes/opd/dissertacoes-com-dados-do-opd>)

Tese de Doutorado

01. Gabriel Lauffer Ramos, 2024, Orientador(a): Alejandra D. Romero, "Astroseismology of pulsating low-mass white dwarf stars"
02. Chrystian Luciano Pereira, 2024, Orientadores: Felipe Braga Ribas(ON);Marcelo Emilio, "Rings Diversity around Small Solar System bodies: Discoveries and Detection Limits"

GEMINI

Tese de Doutorado

01. Bruno Dall'Agnol de Oliveira, 2024, Orientador(a): Thaisa Storchi Bergmann(UFRGS), "AGN feedback in cold molecular gas"
02. Fernando Custodio Cerqueira Campos, 2024, Orientador(a): Alberto Rodriguez Ardila(LNA), "Estudo das linhas coronais em AGN: propriedades físicas, distribuição espectral de energia e levantamento observacional até $z = 1,07$ "
03. Jonatan Michimani Garcia, 2023, Orientador(a): Daniela Lazzaro(ON), "Estudo das propriedades físicas de duas populações de pequenos corpos: a dos objetos cruzadores da órbita de Marte e a de objetos em órbita próxima da Terra"
04. Chrystian Luciano Pereira, 2024, Orientadores: Felipe Braga Ribas(ON);Marcelo Emilio, "Rings Diversity around Small Solar System bodies: Discoveries and Detection Limits"
05. Augusto Eduardo Lassen, 2024, Orientadores: Rogério Riffel(UFRGS);Ana Leonor Chies Santiago Santos, "Star Formation and Chemical Properties in Nearby Metal-Poor Low-Mass Galaxies: The cases of SDSS J0205-0814 and ESO 400-43†"

SOAR

Dissertação de Mestrado

01. Vitor Gabriel Alves, 2023, Orientador(a): Henri Michel P. Plana(UESC), "Formação Estelar em Galáxias HII", (<https://www.gov.br/lna/pt-br/composicao-1/coast/publicacoes/soar/dissertacoes-de-mestrado>)

Tese de Doutorado

01. Gabriel Lauffer Ramos, 2024, Orientador(a): Alejandra D. Romero, "Astroseismology of pulsating low-mass white dwarf stars"
02. Fernando Custodio Cerqueira Campos, 2024, Orientador(a): Alberto Rodriguez Ardila(LNA), "Estudo das linhas coronais em AGN: propriedades físicas, distribuição espectral de energia e levantamento observacional até $z = 1,07$ "
03. Jonatan Michimani Garcia, 2023, Orientador(a): Daniela Lazzaro(ON), "Estudo das propriedades físicas de duas populações de pequenos corpos: a dos objetos cruzadores da órbita de Marte e a de objetos em órbita próxima da Terra"
04. Chrystian Luciano Pereira, 2024, Orientadores: Felipe Braga Ribas(ON);Marcelo Emilio, "Rings Diversity around Small Solar System bodies: Discoveries and Detection Limits"

Relação de programas e projetos de colaboração nacional – 2024

	Nome	Instituição/Local	Nome Órgão		Descrição
01	Acordo de Cooperação Técnica LNA/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. 01204.000089/2022-02
02	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 - MCTIC. 01206.0
03	CTA-1	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 01204.000319/2018-49
04	CTA-2	CTA	Comando Aeronáutica - CTA - Laster Faria	2015-2024	Instalação de contêiner no OPD para experimentos com espectrômetro de nêutrons de alta energia 01204.000280/2014-36
05	CTI	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
06	Escola Politécnica de São Paulo	Escola Politécnica de São Paulo	Liedi Legi Bariani Bernucci	2019-2024	Protocolo de Intenções para promover e desenvolver a cooperação técnico-científica e educacional 01204.000372/2019-21
07	FACESM - Estágios	FACESM	Sirineu F. Santos	2023-2025	Programa de Estágio curricular de estudantes da FACESM 01204.000142/2016-19

ANEXO 04 – PPCN Programas e Projetos de Cooperação Nacional - Memória de Cálculo

08	FAPEMIG 2			2022-2024	Implantação e Operacionalização do Telescópio Robótico AZ800 do Observatório do Pico dos Dias (OPD)
09	FEPI-Itajubá - Intercâmbio	FEPI Itajubá	FEPI, Erwin	2019-2024	Protocolo de Intenções para a Colaboração e Intercâmbio Científico - 01204.000057/2014-99 Erwin
10	FINEP	FINEP	Marcos Cintra	2018-2025	Projeto intitulado "Laboratórios Multiusuários de Tecnologias em Instrumentação Científica" 01204.000115/2018-16 01204.000172/2022-73
11	FINEP 2	FINEP	Claudio Guimarães Junior	2013-Indert.	Encomenda Transversal para projetos de pesquisa e desenvolvimento de instrumentação astronômica no Brasil
12	Finep 3			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, Ref. Finep no 0178/22, 01204.000049/2023-33
13	Finep 4			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, Ref. Finep nº 0180/22
14	FUNDEP	FUNDEP	Marco Aurélio Crocco Afonso	2016-Indert.	Convênio entre FUNDEP e LNA para gestão de recursos oriundos de projetos de pesquisa - 01204.000030/2019-19

ANEXO 04 – PPCN Programas e Projetos de Cooperação Nacional - Memória de Cálculo

15	FUPAI	FUPAI	Plínio Leite	2019-Indert.	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 01204.000106/2019-06
16	FUPAI: Apoio execução projeto OFMEC			2024-2025	apoio na execução do projeto institucional denominado Infraestrutura Multiusuários para desenvolvimento científico e tecnológico do Laboratório Nacional de Astrofísica no Parque Científico e Tecnológico de Itajubá" - OFMEC
17	FUPAI - Execução prédio divulgação			2024-2025	execução das atividades previstas neste Plano de Trabalho quanto à edificação de parte dos prédios denominados divulgação e oficina todos os integrantes do projeto institucional apoiado intitulado Infraestrutura Multiusuários para desenvolvimento c
18	IAG/USP São Paulo - BTFI	IAG/USP São Paulo	de Oliveira, Cláudia M.	2007-Indert.	Colaboração entre o IAG, INPE e LNA no âmbito da construção do instrumento BTFI (Brazilian Tunable Filter Imager).
19	IMT	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 01204.000402/2018-18
20	INPE-Astrofísica	INPE	CPG - André de Castro Miloni	2014-Indert.	Colaboração na Pós-graduação em Astrofísica - 01204.000294/2014-50
21	LLAMA		Brasil, IAG/USP	2020-Indert.	Participação Brasileira no Radiotelescópio LLAMA - Large Latin America Millimeter Array 01245.012668/2020-41

ANEXO 04 – PPCN Programas e Projetos de Cooperação Nacional - Memória de Cálculo

22	Prefeitura de Brazópolis	Prefeitura de Brazópolis	Prefeito de Brazópolis	2023-2028	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. 01204.000235/2017-24
23	SOUTH-POL		Brasil, IAG/USP, INPE/MCTI	2020-Indert.	Cooperação SOUTH-POL dentro do Projeto Space Science Technologies (SST) na Dutch Research Agenda
24	UNIFEI-Colaboração	UNIFEI Itajubá	Dagoberto A. Almeida	2024-2029	Protocolo de Intenções colaboração científica e tecnológica 01204.000320/2018-73
25	UNIFEI - Estágios	UNIFEI Itajubá	Egon L Muller Jr	2020-2025	Estágio Curricular a estudantes da UNIFEI 01204.000079/2020-05
26	UNIVAP - Laboratório	UNIVAP São José dos Campos	Fagundes, P.R. 099/2002	2013-Indert.	Operação de um laboratório para estudos atmosféricos no OPD

Relação de programas e projetos de colaboração internacional – 2024

	Nome	Instituição	País		Descrição
01	BRICS Astronomy		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.
02	Comodato do espectrógrafo MUSICO	Laboratoire d'astrophysique de Toulouse, Observatoire Pic du Midi	França, Brasil	2012-Indert.	Cessão em comodato do espectrógrafo MUSICO do Pic du Midi para o Observatório do Pico dos Dias.
03	CUBES-VLT	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
04	International Virtual Observatory Alliance - IVOA	International Virtual Observatory Alliance - IVOA	Vários países	2007-Indert.	Participação do Observatório Virtual Brasileiro no IVOA
05	LSST Large Synoptic Survey Telescope	RNP, LIneA	EUA, Brasil	2016-2026	Participação brasileira nas operações do Vera Rubin Observatory - LSST, via participação de 10 pesquisadores.
06	Operação do telescópio PanEo	ROSCOSMOS	Rússia, Brasil	2016-2026	Operação do telescópio PanEos, mapeador de detritos espaciais, no Obs. Pico dos Dias.
07	PSF-SUBARU	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
08	SPIROU	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
09	Telescópios Gemini	Observatório Gemini ,NSF, NRC, CONICYT, MCTIP	E.U.A., Canadá, Chile, Argentina	2021-2026	Participação brasileira no Observatório Gemini

ANEXO 05 – PPCI Programas e Projetos de Cooperação Internacional - Memória de Cálculo

10	Telescópios Gemini - Suporte	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	Telescópio SOAR	NOAO, UNC, MSU	E.U.A.	2000-2025	Participação brasileira no telescópio SOAR
12	Telescópio SOAR - Pós-Docs	Telescópio SOAR	E.U.A.	2003-2025	Atuação de pós-docs do LNA como Astrônomos Residentes no SOAR
13	UNOOSA	Nações Unidas	Nações Unidas, Brasil	2020-Indert.	Iniciativa Open Universe the United Nations Office for Outer Space Affairs - UNOOSA

Tabela IPIC: Projetos que compõe o IPIC

Instrumento	Tarefa	P(PIC)	Executado				IPIC
Projeto		Total	2021	2022	2023	2024	EXEC
Stereo SCIDAR	Projeto Conceitual do Sistema de Monitoramento de Turbulência Atmosférica do OPD	32,8	100	100	100	100	100
	Projeto Mecânico	27,9	50	50	50	50	50
Telescópio Solar INPE	Telescópio Solar de Bancada - projeto mecânico	39,0	100	100	100	100	100
	Colaboração na engenharia	23,5	10	10	10	10	10
FOCCoS - PFS	PFS-Sistemas de engenharia	75,0	100	85	100	100	100
	PFS-Simulação e Testes	75,0	100	100	100	100	100
	PFS-Cabo A/ Construção	80,0	100	100	100	100	100
	PFS-Cabo C/ Construção	80,0	100	100	100	100	100
	PFS-Ensaio de Validação	75,0	100	90	100	100	100
	PFS-Prototipagem Cabo B	20,0	100	100	100	100	100
	PFS-Cabo B / Construção	80,0	100	70	100	100	100
	PFS-Reestudo das Slits - Cabo A	40,0	100	80	100	100	100
STELES	Projeto mecânico	40,0	100	100	100	100	100
	Fabricação Mecânica	48,0	100	100	100	100	100
	Sistema de controle	17,0	100	95	100	100	100
	Software do Usuário(SUSoft)	25,0	100	85	100	100	100
	Unidade de Calibração	10,0	100	70	100	100	100
	Novo Mecanismo das Fendas	10,0	100	80	100	100	100
	Testes de Validação	10,0	100	90	100	100	100
	Upgrade no Projeto e Fabricação Mecânica	15,0	0	0	75	75	75

Tabela IPIC: Projetos que compõe o IPIC

Instrumento	Tarefa	P(PIC)	Executado				IPIC
Projeto		Total	2021	2022	2023	2024	EXEC
STELES	Upgrade no Sistema de Controle e Detectores	15,0	0	0	75	75	75
	Instalação do Espectrógrafo	25,0	0	0	45	45	45
	Documentação	10,0	100	90	100	100	100
	Comissionamento	10,0	80	70	100	100	100
ECHARPE	Gerenciamento	68,5	95	90	98	98	98
	Construção Mecânica	57,0	87	75	95	95	95
	Construção óptica	62,0	100	100	100	100	100
	Projeto Mecânico	42,0	95	87	98	98	98
	Projeto óptico	54,0	100	100	100	100	100
	Sistema de Controle	40,0	77	73	87	87	87
	Unidade de Calibração projeto	10,0	100	95	100	100	100
	Unidade de calibração construção	15,0	80	20	92	92	92
	Instalação da bancada no pilar	15,0	100	100	100	100	100
	Instalação e teste da óptica	10,0	50	0	90	90	90
	Construção Mecânica	30,0	0	0	0	0	0
	Agitador de fibras	8,0	0	0	0	0	0
	Cabo de fbras	20,0	20	0	55	55	55
SPARC4	Participação dos requisitos científicos	7,4	100	100	100	100	100
	Projeto Mecânico	14,8	100	100	100	100	100
	Fabricação Mecânica	14,8	100	100	100	100	100
	AIT	20,0	65	40	100	100	100
	Gerenciamento	22,2	95	80	100	100	100
	Controle e Automação	22,2	95	90	100	100	100
	Software de controle e automação	20,0	95	90	100	100	100
	Eletrônica	14,8	90	70	100	100	100

Tabela IPIC: Projetos que compõe o IPIC

Instrumento	Tarefa	P(PIC)	Executado				IPIC
Projeto		Total	2021	2022	2023	2024	EXEC
SPARC4	Focalizador	7,4	100	100	100	100	100
	Armazenamento/Software de Dados	7,4	50	40	100	100	100
	Desenvolvimento Software de Controle das Câmeras	7,4	95	85	100	100	100
	Caracterização das Câmeras	7,4	100	100	100	100	100
	Software do Banco de Dados	7,4	55	55	55	55	55
	Comissionamento	14,7	30	0	100	100	100
	Pós Comissionamento - Software de controle e automação	15,0	0	0	40	40	40
	Pós Comissionamento - Atualização do mecanismo das lâminas	10,0	0	0	30	30	30
SPIROU	Participação dos requisitos científicos	8,9	100	100	100	100	100
	Compra elementos ópticos e materiais de laboratórios	13,3	100	100	100	100	100
	Testes ópticos	8,9	100	100	100	100	100
	Testes das amostras das fibras	13,7	100	100	100	100	100
	Gerenciamento (Equipe. Reuniões críticas do Projeto)	13,7	100	100	100	100	100
	Software do Banco de Dados	13,7	100	100	100	100	100
	Comissionamento	17,7	100	100	100	100	100
MUSICOS	Upgrade do Espec. MUSICOS *	12,0	95	95	95	95	95
	Controlador e software de controle das lâmpadas. filtros. espelho e prisma	4,0	97	97	97	97	97

Tabela IPIC: Projetos que compõe o IPIC

Instrumento	Tarefa	P(PIC)	Executado				IPIC
Projeto		Total	2021	2022	2023	2024	EXEC
MUSICOS	Visualização dos canais 0 software	6,0	100	100	100	100	100
CUBES	Desenho conceitual	18,0	100	100	100	100	100
	Prototipagem da rede de difração	16,0	100	100	100	100	100
	Proposta de construção	6,0	100	100	100	100	100
	Fase A- Gerenciamento	4,0	100	100	100	100	100
	Fase A-Definição da arquitetura	5,0	100	100	100	100	100
	Fase A-Estudos e tradeOff	5,0	100	100	100	100	100
	Fase A-Projeto óptico	10,0	100	100	100	100	100
	Fase A-Projeto Mecânico	10,0	100	100	100	100	100
	Fase A-Software de controle	10,0	100	100	100	100	100
	Fase A- Documentação	3,0	100	100	100	100	100
	Fase B – Gerenciamento	6,0	100	5	100	100	100
	Fase B – Definição da arquitetura	7,0	100	2	100	100	100
	Fase B – Estudos e trade-off	7,0	100	2	100	100	100
	Fase B – Projeto Óptico	13,0	85	0	100	100	100
	Fase B – Projeto Mecânico	13,0	80	0	100	100	100
	Fase B – Software de controle	13,0	50	0	100	100	100
	Fase B - Documentação	4,0	100	0	100	100	100
	Fase C – Gerenciamento	6,0	0	0	85	85	85
	Fase C – Definição da arquitetura	7,0	0	0	90	90	90
	Fase C – Estudos e trade-off	7,0	0	0	90	90	90
	Fase C – Projeto Óptico	13,0	0	0	100	100	100

Tabela IPIC: Projetos que compõe o IPIC

Instrumento	Tarefa	P(PIC)	Executado				IPIC
Projeto		Total	2021	2022	2023	2024	EXEC
CUBES	Fase C – Projeto Mecânico	13,0	0	0	85	85	85
	Fase C – Software de controle	13,0	0	0	35	35	35
	Fase C - Documentação	4,0	0	0	50	50	50
MOSAIC	Fase A- Gerenciamento	8,0	80	50	100	100	100
	Fase A-Definição dos WP	5,0	100	60	100	100	100
	Fase A-Estudos e trade-off	5,0	70	40	100	100	100
	Fase A- Documentação	6,0	60	30	100	100	100
	Fase B – Gerenciamento	8,0	0	0	30	30	30
	Fase B – Estudos e trade-off	5,0	0	0	20	20	20
	Fase B - Conceito ICOS	5,0	0	0	25	25	25
	Fase B - Protótipo Slit	8,0	0	0	95	95	95
	Fase B - Documentação	6,0	0	0	20	20	20
Modernização OPD	FSU160 - Atualização sistema de foco	5,0	0	0	100	100	100
	Projeto das instalações dos novos telescópios	10,0	0	0	60	60	60
LFF	Implantação da Infraestrutura	25,0	0	0	100	100	100
	Operacionalização dos Equipamentos	30,0	0	0	75	75	75
	Comissionamento	25,0	0	0	50	50	50
	Implantação do Laboratório Aberto	20,0	0	0	0	0	0
OPD0 DIMM	Operacionalização do DIMM	28,0	100	100	100	100	100
	Novo controle do monitor de Seeing	4,0	100	100	100	100	100
	Novo sistema de abertura da cúpula do DIMM	6,0	100	100	100	100	100

Tabela IPIC: Projetos que compõe o IPIC

Instrumento	Tarefa	P(PIC)	Executado				IPIC
Projeto		Total	2021	2022	2023	2024	EXEC
OPD0 DIMM	Automatização da abertura cúpula do DIMM	5,0	100	100	100	100	100
TCSPD/	Sensor de posicionamento de cúpula	31,0	100	100	100	100	100
	Log de apontamentos	3,0	100	100	100	100	100
	Erros de apontamentos	8,0	92	92	92	92	92
	Diagramação da fiação	34,3	75	75	75	75	75
	Sensor de proximidade da plataforma **	20,0	55	55	55	55	55
1.60m	Rotator de Instrumentos - controle upgrade **	4,0	90	90	90	90	90
	Erros do controlador em apontamentos	8,0	92	92	92	92	92
	Monitoramento do telescópio para operação remota	9,0	94	94	94	94	94
	Parada de emergência do telescópio	7,0	70	70	70	70	70
	Sistema de foco via encoder magnético	8,0	92	92	92	92	92
	Novo sistema de controle da plataforma hidráulica do 1.60m	5,0	100	100	100	100	100
	Otimização do firmware dos controladores dos eixos. cúpula e foco com correção de um erro de vetor	4,4	100	100	100	100	100
	Novo controle de acionamento via rel, das caixas de controle dos eixos	6,0	100	100	100	100	100

Tabela IPIC: Projetos que compõe o IPIC

Instrumento	Tarefa	P(PIC)	Executado				IPIC
Projeto		Total	2021	2022	2023	2024	EXEC
1.60m	Novo conjunto de encoder de posicionamento da cúpula	4,3	95	95	95	95	95
	Monitoramento da Temperatura e umidade dos compressores de ar	4,0	65	65	65	65	65
	Inclinometro de monitoramento do posicionamento do telescópio	3,5	40	40	40	40	40
	Firmware dos eixos AH e DEC com correção de erros	4,0	72	72	72	72	72
B&C 60cm	Parada de emergência do telescópio	7,0	60	60	60	60	60
	Sistema de foco via encoder magnético	5,0	91	91	91	91	91
	Unificação do sistema de alimentação do telescópio via console	8,0	97	97	97	97	97
	Guiagem com encoder de posicionamento	8,0	100	100	100	100	100
	Caixa de controle de AR e DEC	6,0	90	90	90	90	90
	Erros do controlador em apontamentos	8,0	90	90	90	90	90
	Monitoramento do telescópio para operação remota	9,0	97	97	97	97	97
	Otimização do firmware dos controladores dos eixos. cúpula e foco com correção de um erro de vetor	4,4	100	100	100	100	100

Tabela IPIC: Projetos que compõe o IPIC

Instrumento	Tarefa	P(PIC)	Executado				IPIC
Projeto		Total	2021	2022	2023	2024	EXEC
B&C 60cm	Novo conjunto mecânico de movimentação trapeira IAG	6,0	100	100	100	100	100
	Inclinometro de monitoramento do posicionamento do telescópio	3,5	45	45	45	45	45
	Firmware dos eixos AH e DEC com correção de erros	4,0	72	72	72	72	72
	Novo sistema de alimentação da caixa de relé via nobreak	4,3	100	100	100	100	100
Telescópio Zeiss	Sistema de foco via encoder magnético e novo motor de posicionamento	8,0	97	97	97	97	97
	Novo driver de operação do motor do foco do telescópio	4,0	45	45	45	45	45
	Instalação de novos encoders de posicionamento dos eixos	4,0	100	100	100	100	100
	Integração ao sistema de controle Labview dos encoders de posicionamento dos eixos	4,0	55	55	55	55	55
	Projeto e montagem de uma nova câmara direta	30,0	91	91	91	91	91
	Projeto e instalação de nova cablagem em todo o telescópio. com a retirada de todos os antigos sistemas que não mais operavam	4,0	100	100	100	100	100

Tabela IPIC: Projetos que compõe o IPIC

Instrumento	Tarefa	P(PIC)	Executado				IPIC
Projeto		Total	2021	2022	2023	2024	EXEC
Telescópio Zeiss	Modificação no sistema de acoplamento dos eixos do movimento fino.	5,0	92	92	92	92	92
	Reestruturação do software TCSPD	12,0	84	84	84	84	84
	Novo controle eletrônico do espelho de guiagem da CAM1	15,0	100	100	100	100	100
	Otimização do firmware dos controladores dos eixos. cúpula e foco.	4,4	100	100	100	100	100
Câmara direta	Projeto de nova placa de interface e montagem de caixas reservas do controlador dos eixos AR e DEC	12,0	100	100	100	100	100
	Instalação do Espelho das lâmpadas	13,6	100	100	100	100	100
Coudé *	Rede de difração	5,0	90	90	90	90	90
	Automação do Colimador	21,0	57	57	57	57	57
Espectrógrafo Cassegrain *	M quina de fenda	4,0	90	90	90	90	90
	Unidade de Controle	18,0	90	90	90	90	90
	Novo sistema de alimentação do conjunto de lâmpadas	3,5	100	100	100	100	100
	Modelagem dos dispositivos do ECass (Fenda. Colimador. Rede	5,0	65	65	65	65	65
	Mecânica (Fenda. Rede de Difração. Colimador e Espelho de Calibração)	20,0	40	40	40	40	40

Tabela IPIC: Projetos que compõe o IPIC

Instrumento	Tarefa	P(PIC)	Executado				IPIC
Projeto		Total	2021	2022	2023	2024	EXEC
Espectrógrafo Cassegrain *	Hardware (Fenda. Rede. Colimador. Espelho/Lâmpadas de Calibração. Roda de filtros e fold mirror)	20,0	55	55	55	55	55
	Software controladores (controle de: Fenda. Rede. Colimador. Espelho/Lâmpadas de Calibração. Roda de filtros e fold mirror)	20,0	55	55	55	55	55
	Software de Controle para usuário (GUI LabVIEW)	20,0	60	60	60	60	60
Diversos	Automatização das tampas da aluminização	3,0	100	100	100	100	100
	Elevador de carga para trocas de instrumentos e aluminização	1,0	100	100	100	100	100
	Novo sistema de banco de dados para o OPD	6,0	50	50	60	60	60
	Nova unidade de acoplamento do Espectrógrafo LHIRES III	3,5	67	67	67	67	67
	Novo sistema controle de software da CAMIV	8,0	60	60	60	60	60

Tabela Valores apurados para cálculos do IDCTI - 2024

ÍNDICE	2024	PESO	EXEC
P01 - Palestras de divulgação científica e tecnológica no LNA, em escolas, universidades e similares, bem como para o público leigo em geral	79,00	4,0000	316,00
P02 - Participação em exposições, feiras, congressos e similares	59,00	3,0000	177,00
P03 - Confecção de folders, portfólios e impressos em geral	7,00	5,0000	35,00
P04 - Confecção de exposições, espaços DENF, experimentos, vídeos, portais web e similares	6,00	10,0000	60,00
P05 - Publicação de manuais técnicos, boletins eletrônicos, em páginas web do LNA ou não, e em mídias sociais etc. contendo informações técnicas, institucionais e/ou de DENF	260,00	2,0000	520,00
P06 - Emissão de notícias para a mídia em geral (e.g., press releases)	11,00	4,0000	44,00
P07 - Participações em programas de rádio, TV, sites, blogs, mídias sociais etc	0,00	0,0200	0,00
P08 - Visitantes atendidos no OPD	15,00	3,0000	45,00
P09 - Visitantes via alcance nas redes sociais	687.248,00	0,0010	687,25
P09 - Visitantes atendidos no OnT	3.118,00	0,1000	311,80
P10 - Promoção de eventos em DENF e/ou C&T	3,00	2,0000	6,00
P11 - Empréstimo das duas BIAs (Biblioteca Itinerante de Astronomia) para escolas	23,00	2,0000	46,00
P12 - Mensurar, acompanhar e avaliar o impacto da presença do LNA nas mídias sociais (nº de impressões)	4.819,42	0,0010	4,82
P13 - Eventos técnico-científicos e de divulgação e ensino	42,00	5,0000	210,00
Total IDCTI			2.462,87

Relação dos Treinamentos que compõe o ICT - 2024

Treinamento	Beneficiário
01. A História da IA	Micheline Gomes da Silva
02. ATENDIMENTO AO CLIENTE	Vanessa Bawden de Paula Macanhan de Arruda
03. CLOUD + EAD (PARCERIA OFICIAL COMPTIA)	Propércio Gurgel Guida Junior
04. Como definir preço de venda	Vanessa Bawden de Paula Macanhan de Arruda
05. Comunicação e Redes Sociais	Giuliana Capistrano Cunha Mendes de Andrade
06. CONARH 2024- CONGRESSO NACIONAL DE RECURSOS HUMANOS 2024	Aline de Fatima Chiaradia Valadao Renno
07. Curso de Execução Orçamentária, Financeira e Contábil	Eduardo Dias Haddad
08. Curso de Processo Administrativo Disciplinar – PAD	Sérgio dos Santos Rodrigues
09. Doutorado em Automação e sistemas elétricos industriais	Francisco Rodrigues
10. Doutorado em Educação, Conhecimento e Sociedade	Mara Rubia Trigo
11. Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Regional (DPDR)	Douglas Vinícius Vaz Martins
12. Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Regional (DPDR)	Elieber Mateus dos Santos
13. Ética em IA	Micheline Gomes da Silva
14. Evento Integrador 2024	Adriano Messala Coimbra
15. Evento Integrador 2024	Albert Josef Rudolf Bruch
16. Evento Integrador 2024	Alberto Rodriguez Ardila
17. Evento Integrador 2024	Aldair Vicente Ribeiro
18. Evento Integrador 2024	Aline de Fatima Chiaradia Valadao Renno
19. Evento Integrador 2024	Angelo Jose Fernandes
20. Evento Integrador 2024	Bruno Vaz Castilho de Souza
21. Evento Integrador 2024	Carlos Erli Martins
22. Evento Integrador 2024	Cledson Pereira dos Santos
23. Evento Integrador 2024	Clemens Darwin Gneiding
24. Evento Integrador 2024	Decio Ferreira
25. Evento Integrador 2024	Douglas Vinícius Vaz Martins
26. Evento Integrador 2024	Eduardo Dias Haddad
27. Evento Integrador 2024	Elieber Mateus dos Santos
28. Evento Integrador 2024	Flavio Felipe Ribeiro
29. Evento Integrador 2024	Geraldo Raimundo Machado
30. Evento Integrador 2024	Giuliana Capistrano Cunha Mendes de Andrade
31. Evento Integrador 2024	Heitor Armando Bagattini Junior
32. Evento Integrador 2024	Higor Hailton da Silva Diniz

Relação dos Treinamentos que compõe o ICT - 2024

33. Evento Integrador 2024	Horaci Henrique dos Santos
34. Evento Integrador 2024	Ivanildo Faria Santiago
35. Evento Integrador 2024	Jose Magno da Silva
36. Evento Integrador 2024	José Tadeu da Silva
37. Evento Integrador 2024	Luciano Fraga
38. Evento Integrador 2024	Luis Augusto Neumann
39. Evento Integrador 2024	Luiz Antonio Maciel
40. Evento Integrador 2024	Mara Rubia Trigo
41. Evento Integrador 2024	Marcio Vital de Arruda
42. Evento Integrador 2024	Micheline Gomes da Silva
43. Evento Integrador 2024	Nivaldo Manoel Gonçalves
44. Evento Integrador 2024	Orlando Verducci Junior
45. Evento Integrador 2024	Propércio Gurgel Guida Junior
46. Evento Integrador 2024	Ricardo Cordeiro Nassif
47. Evento Integrador 2024	Rodrigo Elias Silva Azevedo
48. Evento Integrador 2024	Rodrigo Machado de Paiva Vilaça
49. Evento Integrador 2024	Rogério Ottoboni
50. Evento Integrador 2024	Ronaldo da Cunha Vasconcelos
51. Evento Integrador 2024	Saulo Roberly Gargaglioni
52. Evento Integrador 2024	Vanessa Bawden de Paula Macanhan de Arruda
53. Evento Integrador 2024	Wagner José Corradi Barbosa
54. Evento Integrador 2024	Wanderlei José Marques
55. Formação de preço de venda	Vanessa Bawden de Paula Macanhan de Arruda
56. Formação para Bancas de Heteroidentificação	Vanessa Bawden de Paula Macanhan de Arruda
57. Formação para Bancas de Heteroidentificação	Luis Augusto Neumann
58. Formação para Bancas de Heteroidentificação	Marcio Vital de Arruda
59. FUNDAMENTOS DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO EAD (PARCERIA OFICIAL ASCEND)	Propércio Gurgel Guida Junior
60. GESTÃO ÁGIL DE PROJETOS EAD (PARCERIA OFICIAL DC-DINSMORECOMPASS)	Propércio Gurgel Guida Junior
61. Integrated Opto-Mechanical Analysis	Jesulino Bispo dos Santos
62. INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA	Micheline Gomes da Silva
63. Nivelamento do programa Hackers do Bem - Formação em Cibersegurança	Ivanildo Faria Santiago
64. Participação em Comissões de Banca de Heteroidentificação	Vanessa Bawden de Paula Macanhan de Arruda
65. Participação em Comissões de Heteroidentificação	Giuliana Capistrano Cunha Mendes de Andrade
66. Primeiros Socorros	Geraldo Raimundo Machado

Relação dos Treinamentos que compõe o ICT - 2024

67. Primeiros Socorros	Luis Augusto Neumann
68. Primeiros Socorros	Rodrigo Machado de Paiva Vilaça
69. Primeiros Socorros	Saulo Roberly Gargaglioni
70. QUAIS PASSOS PARA A DEFINIÇÃO DE PREÇO DE PRODUTOS E SERVIÇOS?	Vanessa Bawden de Paula Macanhan de Arruda
71. SECURITY + EAD (PARCERIA OFICIAL COMPTIA)	Ivanildo Faria Santiago
72. Testing and Evaluation of E-O Imaging Systems	Jesulino Bispo dos Santos