



Office of
Science

Observatório Vera C. Rubin (NSF–DOE) lança máquina de descobertas em tempo real para monitorar o céu noturno

O sistema de alertas em tempo quase real permitirá que cientistas de todo o mundo coordenem observações de acompanhamento como nunca antes.

Comunicado em: 25 de fevereiro de 2026

Texto original: <https://rubinobservatory.org/news/first-alerts>

O [Observatório Rubin](#) (NSF–DOE) emitiu seus primeiros alertas científicos, estabelecendo um marco histórico na astrofísica. Com a expectativa de aumentar para sete milhões de alertas por noite, estes primeiros alertas dão início a uma nova era de observação dinâmica e em tempo real do céu noturno.

O Observatório Vera C. Rubin, financiado conjuntamente pela *U.S. National Science Foundation* ([NSF](#)) e pelo *U.S. Department of Energy's Office of Science* ([DOE/SC](#)), liberou seus [primeiros alertas](#) documentando eventos astronômicos detectados pelo observatório. O Rubin emitiu 800.000 alertas na noite de 24 de fevereiro. Esses alertas chamaram a atenção de cientistas para novos asteroides, estrelas explodindo e outras mudanças no céu noturno. Este evento marca o lançamento de um sistema que com o tempo produzirá até sete milhões de alertas por noite.

Entre os primeiros alertas estão detecções de supernovas, estrelas variáveis, núcleos galácticos ativos e objetos cruzando nosso Sistema Solar, como asteroides. O início dos alertas científicos é um dos últimos grandes marcos antes de o Observatório Rubin iniciar seu levantamento *Legacy Survey of Space and Time* ([LSST](#)) ainda este ano. No primeiro ano do LSST, o Rubin varrerá o céu do Hemisfério Sul todas as noites por dez anos para capturar precisamente cada mudança visível usando a maior câmera digital já construída. Esses alertas vão narrar o tesouro de descobertas científicas que o Rubin fará por meio de seu registro em *time-lapse* do Universo. No primeiro ano da LSST, espera-se que o Rubin capture imagens de mais objetos do que todos os outros observatórios ópticos combinados na história da humanidade.

“Ao conectar cientistas a um fluxo vasto e contínuo de informações, o Observatório Rubin tornará possível acompanhar os eventos do Universo à medida que eles se desenrolam, desde os explosivos até os mais fracos e passageiros”, diz Luca Rizzi, diretor de programa para infraestrutura de pesquisa na NSF.

“As descobertas relatadas nestes alertas refletem o poder do Observatório Rubin como uma ferramenta para a astrofísica e a importância do apoio federal sustentado”, diz Kathy Turner, gerente de programa no departamento de Física de Altas Energias do DOE's *Office of Science*. “As capacidades inovadoras do Observatório Rubin estão revelando tesouros astrofísicos incalculáveis e expandindo o acesso dos cientistas ao cosmos em constante mudança.”



U.S. National
Science Foundation



U.S. DEPARTMENT
of ENERGY

Office of
Science

Os alertas do Rubin irão impulsionar descobertas em muitas áreas da astronomia, astrofísica e cosmologia. Embora o céu noturno pareça calmo e imutável para o observador casual, ele está, na verdade, vivo com movimento e transformação. Cada alerta sinaliza algo que mudou no céu desde a última vez que o Rubin olhou — uma nova fonte de luz, uma estrela que brilhou ou escureceu, ou um objeto que se moveu. Com os alertas do Rubin, os cientistas terão uma maior capacidade de capturar supernovas em seus estágios iniciais, descobrir e rastrear asteroides para avaliar ameaças potenciais à Terra, e identificar objetos interestelares raros enquanto cruzam o Sistema Solar. Os cientistas poderão então usar esses dados para entender melhor a natureza da matéria escura, da energia escura e de outros aspectos desconhecidos do Universo.

“O sistema de alertas do Rubin foi projetado para permitir que qualquer pessoa identifique eventos astronômicos interessantes com antecedência suficiente para obter rapidamente observações de acompanhamento críticas”, diz Eric Bellm, líder do Grupo de Pipeline de Produção de Alertas para Gestão de Dados do Rubin, do NSF NOIRLab e da Universidade de Washington. “Viabilizar a descoberta em tempo real em 10 terabytes de imagens por noite exigiu anos de inovação técnica em algoritmos de processamento de imagem, bancos de dados e orquestração de dados. Mal podemos esperar para ver a ciência emocionante que virá desses dados.”

A natureza pública e em tempo quase real do sistema de alertas do Rubin permite que cientistas que utilizam outros telescópios terrestres e espaciais ao redor do mundo coordenem observações de acompanhamento como nunca antes. Essa colaboração permitirá estudos rápidos e detalhados de fenômenos em desenvolvimento.

Os primeiros alertas do Observatório Rubin distribuídos a pesquisadores em todo o mundo foram gerados na noite de 24 de fevereiro. Os alertas continham o clarão de novas supernovas e as oscilações de estrelas, buracos negros alimentando-se ativamente em galáxias distantes e asteroides navegando pelo nosso Sistema Solar.

Capturando o Cosmos em mudança: exemplos de alertas do Observatório Rubin

À medida que novas imagens são capturadas, o software sofisticado do Observatório Rubin compara automaticamente cada uma com uma imagem de modelo (template). A imagem de modelo, construída combinando imagens anteriores do Rubin da mesma área no mesmo filtro, é subtraída da nova imagem, restando apenas as mudanças. Cada mudança dispara um alerta dentro de dois minutos após a captura da imagem. A vasta maioria desses alertas são supernovas, estrelas variáveis, núcleos galácticos ativos e objetos do Sistema Solar. As imagens individuais são recortes de objetos observados pelo Rubin que mudaram de uma visita para a próxima. Para cada um desses exemplos de alerta, a imagem à esquerda mostra o modelo, o centro mostra a nova imagem e a direita mostra a imagem subtraída, ou de diferença. O objeto de interesse de um alerta específico é centralizado nas imagens. No caso da supernova mencionada, os pontos brilhantes nos cantos superiores esquerdos do modelo e das novas imagens são o centro da galáxia hospedeira da supernova. A

supernova em si — não vista na imagem de modelo — é claramente revelada no centro da imagem de diferença.

Créditos: NSF–DOE Vera C. Rubin Observatory/NOIRLab/SLAC/AURA. Agradecimentos: Imagens de alerta com classificações fornecidas por ALeRCE e Lasair.

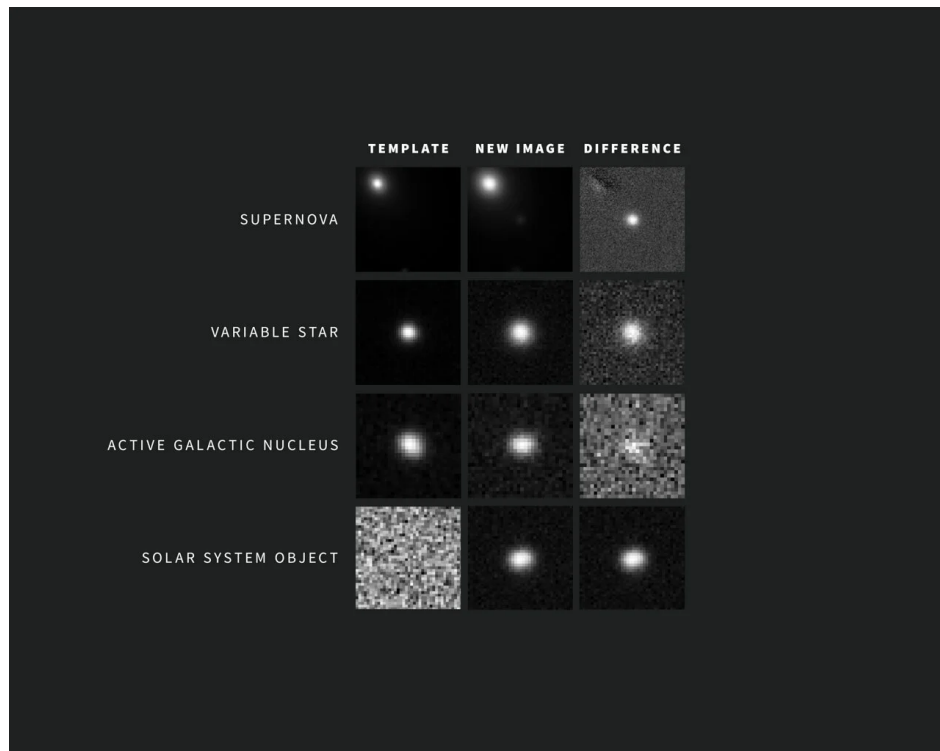


Imagem 1: À medida que novas imagens são capturadas, o software sofisticado do Observatório Rubin compara automaticamente cada uma delas com uma imagem de modelo (template). A imagem de modelo, construída através da combinação de imagens anteriores do Rubin da mesma área e com o mesmo filtro, é subtraída da imagem nova, restando apenas as alterações. Cada mudança dispara um alerta poucos minutos após a captura da imagem. A vasta maioria desses alertas refere-se a supernovas, estrelas variáveis, núcleos galácticos ativos e objetos do sistema solar, como asteroides.

As imagens individuais acima são recortes de objetos observados pelo Rubin que mudaram de uma visita para a próxima. As imagens foram capturadas durante a fase de comissionamento com a Câmera LSST. Para cada um desses exemplos de alerta, a imagem à esquerda mostra o modelo (template), a do centro mostra a nova imagem e a da direita mostra a imagem subtraída, ou de diferença. O objeto de interesse de um alerta específico está centralizado nas imagens. No caso da supernova acima, os pontos brilhantes nos cantos superiores esquerdos do modelo e das novas imagens são o centro da galáxia hospedeira da supernova. A supernova em si — não vista na imagem de modelo — é revelada claramente no centro da imagem de diferença.

Créditos: NSF–DOE Vera C. Rubin Observatory/NOIRLab/SLAC/AURA. Agradecimentos: Imagens de alerta com classificações fornecidas por ALeRCE e Lasair.



Localizado no Chile, o Observatório Rubin é operado conjuntamente pelo NSF [NOIRLab](#) e pelo [SLAC National Accelerator Laboratory](#), do DOE. O telescópio está equipado com a Câmera LSST, [a maior câmera digital já construída](#). Com 3.200 megapixels, o Rubin é capaz de detectar objetos fracos e distantes no Universo.

A cada 40 segundos durante as observações noturnas, o Rubin captura uma nova região do céu. Em seguida, envia os dados em poucos segundos do Chile para a U.S. Data Facility ([USDF](#)) no SLAC, na Califórnia, para o processamento inicial. O sistema de gerenciamento de dados do Rubin compara automaticamente a imagem a um modelo feito a partir de imagens anteriores da mesma região. Essa comparação permite detectar as variações mais sutis. A cada mudança — como o surgimento de um novo ponto de luz, o movimento de um objeto ou uma alteração no brilho — o sistema gera um alerta público em um intervalo recorde de dois minutos. Com uma câmera tão grande e sensível, e a capacidade de processar rapidamente quantidades históricas de dados, o Rubin pode produzir até sete milhões de alertas por noite.

“A escala e a velocidade dos alertas são sem precedentes”, afirma Hsin-Fang Chiang, desenvolvedora de software do SLAC que lidera as operações de processamento de dados na USDF. “Após gerarmos centenas de milhares de alertas de teste nos últimos meses, agora somos capazes de dizer, em questão de minutos e a cada imagem: ‘aqui está tudo’ e ‘vai’”.

Para interpretar o imenso fluxo de dados da transmissão de alertas do Rubin, os cientistas dependem de uma rede de plataformas de software inteligentes conhecidas como [brokers](#). Esses sistemas utilizam algoritmos de aprendizado de máquina para filtrar, classificar e categorizar os alertas antes de distribuí-los para as equipes científicas e observatórios.

“O número extraordinário de alertas que o Rubin produzirá apresenta um desafio empolgante tanto para astrônomos quanto para engenheiros de software”, explica Tom Matheson, Diretor Interino do Centro de Ciência Comunitária e Dados ([CSDC](#)), um programa do NSF NOIRLab, e chefe de *Time-Domain Services*, que desenvolveu o corretor de alertas [ANTARES](#). “As equipes dos corretores construíram sistemas que operam rapidamente em escala, para que os cientistas possam encontrar todos os objetos de interesse para eles, bem como coisas que nunca vimos antes.”

Os *brokers* também fazem o cruzamento de dados dos alertas com catálogos astronômicos de múltiplos comprimentos de onda. Alguns deles se especializam em tipos específicos de objetos e eventos. Esses eventos incluem a identificação precoce de supernovas e objetos do Sistema Solar. Identificar esses eventos cedo permite que os cientistas forneçam análises personalizadas e respondam com maior rapidez.

“O que é revolucionário no Rubin é a sua capacidade de capturar tanto as mudanças rápidas quanto a evolução de longo prazo no céu”, explica Rosaria Bonito, pesquisadora do Instituto Nacional de Astrofísica da Itália (INAF) em Palermo, Itália, e copresidente da colaboração científica de Estrelas Variáveis e Transientes ([TVS](#)) do Rubin LSST. “Estrelas jovens, por exemplo, são altamente dinâmicas e podem sofrer surtos repentinos de brilho causados pela queda de matéria. Esses eventos são frequentemente de curta duração, e os cientistas podem facilmente perdê-los sem um monitoramento contínuo. O Rubin nos permitirá detectar essas mudanças conforme elas acontecem — ali, naquele exato momento — e também acompanhar a evolução das estrelas ao longo de uma década.”



Os alertas do Rubin são públicos para o mundo, o que significa que qualquer pessoa — de pesquisadores profissionais a estudantes e cientistas cidadãos — pode acessá-los e explorá-los. Os alertas podem ser acessados por meio de qualquer um dos sete [brokers](#) oficiais da comunidade, bem como por dois serviços downstream. Esses serviços formam uma rede internacional que permite a exploração de dados rápida e em tempo real de qualquer lugar da Terra. Além disso, por meio de colaborações com plataformas como o [Zooniverse](#), o Rubin capacitará a comunidade global a classificar eventos cósmicos e contribuir diretamente para as descobertas.

Os *brokers* oficiais para os dados do Rubin são: [ALeRCE](#), [AMPEL](#), [ANTARES](#), [Babamul](#), [Fink](#), [Lasair](#), [Pitt-Google](#), [SNAPS](#) e [POI Broker](#).