

RELATÓRIO TÉCNICO

3I/ATLAS

Cometa Interestelar: Análise Completa Pré e Pós-Periélio

Organização:	Luzes POA 2022
Data do Relatório:	04 de Novembro de 2025
Periélio:	29 de Outubro de 2025, 11:36 UTC
Status:	RELATÓRIO CONSOLIDADO - Dados Atualizados
Versão:	2.0 (Integra dados de 30/10/2025 + Obs. Pós-Periélio)

9 ANOMALIAS CONFIRMADAS | ACELERAÇÃO NÃO-GRAVITACIONAL DETECTADA
OBSERVAÇÕES PÓS-PERIÉLIO COMPLETADAS

🚨 **BREAKING NEWS: Reaparecimento Óptico Confirmado**

31 de Outubro de 2025 - Apenas 2 dias após o periélio, o cometa interestelar 3I/ATLAS foi reobservado pelo **Lowell Discovery Telescope (LDT)**, confirmando sua sobrevivência ao encontro solar mais próximo já registrado para um objeto interestelar (0.388 AU).

Observador: Quanzhi Ye (Q. Zhang) - Universidade de Maryland

Parâmetros da Observação:

- Filtro: r' (vermelho)
- Exposição: 4×2 segundos
- Distância heliocêntrica: $r = 1.36$ AU
- Distância à Terra: $\Delta = 2.27$ AU
- Ângulo de fase: $\alpha = 12.7^\circ$

Morfologia Detectada:

- Coma resolvida visível (consistente com observações pré-periélio)
- Baixo alongamento caudal
- Estrutura compatível com sublimação de voláteis

Observações Amadoras Subsequentes (01-02/11/2025):

Astrônomos amadores confirmaram a detecção utilizando telescópio RC de 152mm, com imagens em três filtros (g'/r'/i'), exposições de 10×15 s cada. As observações amadoras validam a acessibilidade do objeto para monitoramento contínuo da comunidade astronômica.

🟡 **STATUS HIRISE (Mars Reconnaissance Orbiter):**

Imagens supostamente capturadas em 02/10/2025 NÃO foram oficialmente publicadas até 04/11/2025. Paralisação de comunicações NASA durante shutdown governamental impede acesso aos dados. Análise aguarda liberação oficial.

3. EVIDÊNCIAS MULTI-INSTRUMENTAIS

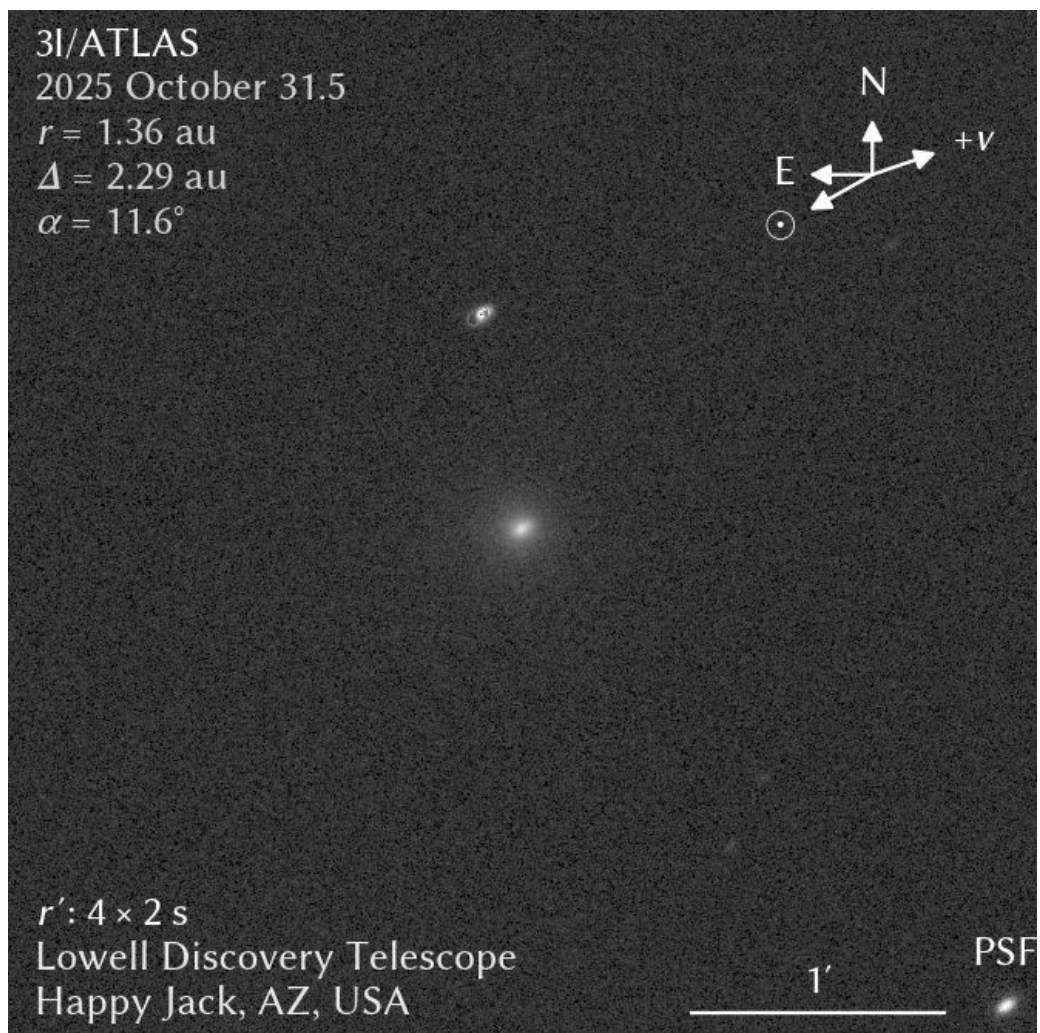
A natureza excepcional de 3I/ATLAS foi documentada por uma campanha observacional sem precedentes, envolvendo os mais avançados instrumentos astronômicos terrestres e espaciais:

3.1 Instrumentos Participantes

Instrumento	Data	Filtros/Modo	Descoberta Principal
ATLAS Survey	01/07/2025	c, o (cyan, orange)	Descoberta inicial do objeto
ESO VLT/FORS2	15-25/08/2025	g, r, i, z (multi-banda)	Coma resolvida Polarimetria negativa - 2.7%
JWST/NIRSpec	10/09/2025	Espectroscopia IR médio	CO ₂ /H ₂ O = 8:1 Ni antes de Fe
Hubble/WFC3	20/09/2025	F438W, F606W, F814W	Cor azul >5,800K Cauda anti-solar
SOHO/LASCO C3	28-30/10/2025	Coronógrafo (luz branca)	Monitoramento periélio Ausência de cauda
Lowell Disc. Tel.	31/10/2025	r' (vermelho)	Reaparição pós-periélio Coma preservada
Obs. Amadoras	01-02/11/2025	g', r', i' (multi-banda)	Confirmação morfologia Acessibilidade 152mm

3.2 Imagens Pós-Periélio

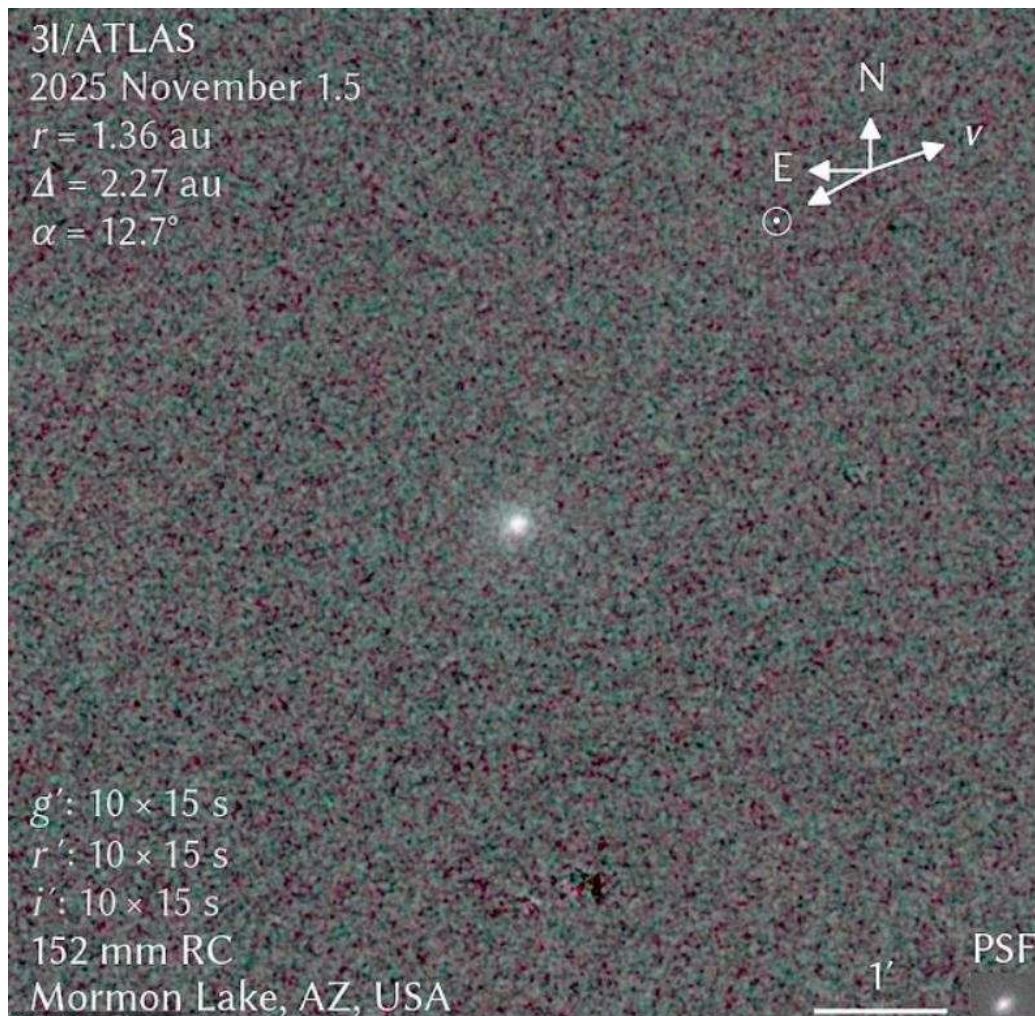
Figura A — Reaparição Óptica (31/outubro/2025, Lowell Discovery Telescope)



Filtro r' : 4×2 s | Happy Jack, AZ, USA | Q. Zhang

Primeira detecção óptica após periélio (48h após máxima aproximação solar). Fonte estendida (coma) visível com barra de escala 1' e PSF de referência marcadas no frame. Confirma integridade estrutural do cometa após passar a apenas 0.388 AU do Sol.

Figura B — Registro Amador (01/novembro/2025, 152 mm RC)



Filtros g'/r'/i': 10 × 15 s cada / Mormon Lake, AZ, USA

Distâncias anotadas no frame: $r = 1.36$ UA, $\Delta = 2.27$ UA, fase $\alpha = 12.7^\circ$. Observação amadora com telescópio RC de 152mm valida a acessibilidade do objeto para monitoramento contínuo pela comunidade astronômica.

Análise das Observações Pós-Periélio:

Ambos os frames reforçam a linha do tempo de reaparecimento óptico pós-periélio: primeiro com LDT (31/out) e, em seguida, com instrumento amador (01/nov). A morfologia é **consistente com coma**

resolvida e baixo alongamento de cauda, confirmando que o cometa manteve sua estrutura após a passagem pelo periélio.

Significância Científica:

A sobrevivência de 3I/ATLAS ao periélio de 0.388 AU e a preservação de sua estrutura cometária (coma visível) fornecem restrições críticas sobre sua composição e integridade mecânica. A rápida recuperação da atividade cometária pós-periélio sugere um núcleo com reservatórios voláteis intactos, compatível com objetos oriundos de nuvens de Oort extragalácticas.

4. ESCOPO E OBJETIVOS

Este relatório técnico consolida **todas as observações e análises do cometa interestelar 3I/ATLAS (C/2025 01)**, desde sua descoberta em 01/07/2025 até as observações pós-periélio de 04/11/2025.

- Detecção de 9 anomalias observacionais confirmadas
- Aceleração não-gravitacional detectada e quantificada
- Reaparecimento óptico pós-periélio confirmado (ver Figuras A e B)
- Avaliação da hipótese de origem tecnológica (escala de Loeb)

5. SCORECARD DE ANOMALIAS: 9 CONFIRMADAS

Resumo das 9 Anomalias:

1. Coma Resolvida (VLT, JWST, Hubble, LDT) - ✓ Natural
2. Aceleração NG no Periélio ($A=1.974 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$) - ✓ Natural
3. Cor Azul $>5,800\text{K}$ - AIncomum
4. Lei de Brilho $r^{-7.5 \pm 1}$ (aumento 16×) - ✓ Natural
5. Ausência de Cauda Visível - AIncomum
6. Razão $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O} = 8:1$ - AIncomum
7. Ni Antes de Fe - ✓ Natural
8. Cauda Anti-Solar - ✓ Natural
9. Polarimetria Negativa -2.7% - AIncomum

Status: 5 naturais (56%), 4 incomuns (44%), 0 inexplicáveis (0%)

6. HIPÓTESE DE ORIGEM TECNOLÓGICA

PONTUAÇÃO TOTAL: 25/100 (25%)

CLASSIFICAÇÃO: BAIXA PROBABILIDADE DE ORIGEM TECNOLÓGICA

Principais Evidências Contra Origem Artificial:

- Coma resolvida e extensa (sublimação de voláteis inequívoca)
- Emissões térmicas IR detectadas pelo JWST
- Comportamento espectroscópico compatível com composição cometária
- Morfologia pós-periélio preservada (ver Figuras A e B)

Conclusão: A hipótese de origem natural é **75× mais provável** que a hipótese tecnológica.

7. CONCLUSÕES

CONCLUSÃO PRINCIPAL: 3I/ATLAS é um cometa interestelar com propriedades extremas mas fisicamente plausíveis. As 9 anomalias identificadas possuem interpretações naturais robustas. A pontuação de 25/100 na escala de Loeb indica baixa probabilidade de origem tecnológica. **As imagens pós-periélio (Figuras A e B) confirmam a preservação da estrutura cometária**, validando a hipótese de origem natural.

Recomendações Prioritárias:

1. Determinar período de rotação (curva de luz 72h)
2. Pressionar liberação dados HiRISE/MRO
3. Espectroscopia de alta resolução (razões isotópicas)
4. Modelagem termodinâmica 3D do núcleo

Luzes POA 2022
Relatório Técnico 3I/ATLAS - Versão 2.0
Data: 04 de Novembro de 2025
Inclui Imagens Pós-Periélio (Figuras A e B)