

RELATÓRIO DE ANÁLISE FORENSE DE IMAGEM

Origem: Google Maps Satellite View

Coordenadas: 25°09'09.9"S — Escala: 20 pés (~6 metros)

Data da análise: 03 de junho de 2026

Ferramenta: Pipeline forense automatizado (ELA, Análise de Ruído, Bordas, Histograma, CLAHE, Artefatos JPEG)

1. IDENTIFICAÇÃO DA IMAGEM

A imagem analisada é uma captura de tela do **Google Maps** em modo de visualização de satélite, conforme indicado pela interface visível (barra de pesquisa, botões de camadas, escala e marca d'água "Google Maps © 2026"). A escala indicada é de **20 pés (~6 metros)**, o que significa que cada pixel da imagem original (1920×1080) corresponde a aproximadamente **0,003 metros** na superfície terrestre — uma resolução extremamente baixa para identificação de objetos.

As coordenadas visíveis na interface são **25°09'09.9"S**, situadas no hemisfério sul, possivelmente no Brasil ou Argentina.

2. OBJETOS IDENTIFICADOS

Dois objetos distintos são visíveis na imagem, posicionados sobre terreno rochoso de coloração verde-azulada (possivelmente vegetação densa ou rocha vulcânica vista de cima):

Parâmetro	Objeto 1 (Esquerdo)	Objeto 2 (Direito)
Forma	Angular/triangular irregular	Circular/discóide com padrão radial
Coloração dominante	Branco, rosa, vermelho-vivo	Branco, rosa, padrão radial concêntrico
Tamanho estimado	~3–5 metros de diâmetro	~4–6 metros de diâmetro
Posição relativa	Centro-esquerda da cena	Centro-direita da cena
Brilho	Alto (reflexivo)	Alto (reflexivo)
Simetria	Assimétrico, irregular	Aproximadamente simétrico, radial

3. METODOLOGIA FORENSE APLICADA

3.1 ELA — Error Level Analysis (Análise de Nível de Erro)

O ELA é a técnica forense mais utilizada para detectar manipulações digitais em imagens JPEG. Quando uma imagem é comprimida em JPEG, cada região atinge um “nível de erro” característico. Regiões que foram editadas e salvas novamente apresentam níveis de erro **diferentes** do restante da imagem.

Resultado: ELA média global: **1,042** | Desvio padrão: **1,025** | Máximo: **12,0**

A análise ELA revelou que **toda a imagem possui nível de erro uniformemente baixo e homogêneo**. Não foram detectadas regiões com ELA significativamente elevado em relação ao fundo. A razão ELA dos objetos em relação ao fundo é de apenas **1,08x (Obj.1)** e **1,04x (Obj.2)**, valores que estão dentro da margem de variação natural esperada para imagens de satélite comprimidas.

Interpretação: A ausência de anomalias ELA é um forte indicador de que os objetos **não foram inseridos digitalmente** em uma etapa posterior de edição.

3.2 Análise de Ruído

O ruído em imagens digitais segue padrões estatísticos previsíveis. Inserções digitais frequentemente introduzem regiões com ruído inconsistente — seja muito suave (objeto foi gerado sinteticamente) ou muito intenso (colagem de imagem de outra fonte).

Resultado: Ruído médio global: **7,36** | Obj.1: **9,68** | Obj.2: **8,75** | Fundo: **6,20**

Os objetos apresentam ruído **ligeiramente superior** ao fundo (razão de $\sim 1,56x$ e $\sim 1,41x$). Este aumento de ruído é **esperado e consistente** com objetos físicos de alta reflectância capturados por sensores de satélite — superfícies brilhantes tendem a saturar pixels e gerar mais variância local. Não há evidência de ruído artificialmente uniforme ou ausente nos objetos.

3.3 Análise de Bordas (Canny e Sobel)

Bordas artificialmente nítidas ou com transições abruptas inconsistentes com o restante da imagem são indicadores de composição digital.

Resultado: Densidade de bordas global: **0,062** (6,2% dos pixels são bordas)

As bordas dos objetos apresentam **transições graduais e suaves**, compatíveis com a resolução limitada da imagem de satélite. Não foram detectadas bordas “cortadas” artificialmente (halo branco/preto ao redor dos objetos), que seriam o principal indicador de recorte e colagem digital.

3.4 Histograma de Cores e Entropia

Resultado: Entropia do fundo: **5,11** | Entropia dos objetos: **5,54** | Diferença: **0,43**

A diferença de entropia entre fundo e objetos é moderada e esperada, dado que os objetos têm coloração muito diferente do terreno rochoso. O histograma de cores mostra que os objetos possuem distribuição de canal vermelho [®] significativamente diferente do fundo, o que é consistente com sua coloração rosa/vermelha. Não há picos artificiais ou distribuições bimodais que indicariam colagem de imagem de fonte diferente.

3.5 Análise de Iluminação e Saturação

Resultado: Brilho do fundo: **79,2** | Brilho dos objetos: **93,2** | Saturação do fundo: **160,7** | Saturação dos objetos: **136,8**

Os objetos são **mais brilhantes** que o fundo (esperado para superfícies reflexivas), mas possuem **saturação menor** que o fundo. Isso é consistente com objetos de coloração clara/branca (que tendem a ter menor saturação) sobre fundo verde-azulado altamente saturado. A iluminação é consistente em toda a cena — não há sombras inconsistentes ou iluminação direcional diferente entre objetos e fundo.

3.6 Artefatos de Compressão JPEG

Resultado: Energia nas fronteiras horizontais: **4,357** | Verticais: **3,818**

Os artefatos de compressão JPEG (blocos 8×8) são uniformes em toda a imagem, incluindo nas regiões dos objetos. Não há “blocos” de compressão com energia significativamente diferente nas regiões dos objetos, o que seria esperado se eles tivessem sido inseridos de uma fonte JPEG diferente.

4. IDENTIFICAÇÃO PROVÁVEL DOS OBJETOS

Com base na análise visual aprofundada após o enhancement e nas características morfológicas observadas:

Objeto 1 — Angular/Triangular (Esquerdo)

Este objeto apresenta forma irregular com múltiplos planos angulares e coloração branco-rosa-vermelha com reflexos metálicos. Sua morfologia é consistente com:

- **Hipótese principal:** Fragmentos de rocha quartzítica ou mineral cristalino de alta reflectância (quartzo, feldspato, calcita) expostos na superfície rochosa.
- **Hipótese secundária:** Resíduo de material artificial (plástico, metal, embalagem) depositado no terreno.
- A forma triangular irregular e os múltiplos planos de reflexão são típicos de **cristais ou fragmentos minerais** fraturados.

Objeto 2 — Circular/Discóide (Direito)

Este objeto apresenta forma aproximadamente circular com padrão radial concêntrico, coloração branco-rosa com pontos escuros no centro. Sua morfologia é consistente com:

- **Hipótese principal:** **Flor de cacto** ou planta suculenta vista de cima (vista aérea de cacto colunares ou em roseta é muito comum em imagens de satélite de regiões áridas/rochosas). O padrão radial é característico de plantas em roseta.
- **Hipótese secundária:** Tampa circular de estrutura artificial (poço, tampa de inspeção, disco metálico).
- O padrão radial simétrico e a coloração clara são altamente consistentes com **vegetação em roseta** fotografada de cima.

5. VEREDICTO FORENSE

5.1 Quanto à Autenticidade Digital

CONCLUSÃO: A imagem NÃO apresenta evidências de manipulação digital (inserção de objetos).

Com base em todas as técnicas forenses aplicadas, os dados apontam para uma **imagem original e autêntica** do Google Maps, sem inserção digital posterior dos objetos. Os indicadores são:

Indicador Forense	Resultado	Interpretação
ELA (razão obj/fundo)	1,04–1,08x	Normal (< 2x = sem manipulação)
Consistência de ruído	1,41–1,56x	Normal (superfícies reflexivas)
Bordas artificiais	Não detectadas	Sem inserção
Artefatos JPEG	Uniformes	Sem colagem
Consistência de iluminação	Coerente	Sem composição
Histograma de cores	Distribuição contínua	Sem corte/colagem

5.2 Quanto à Natureza dos Objetos

CONCLUSÃO: Os objetos são físicos e reais, presentes no terreno no momento da captura do satélite.

A análise forense indica que os objetos são **elementos físicos reais** presentes no terreno. A identificação mais provável é:

- **Objeto 1:** Afloramento mineral cristalino (quartzo, calcita ou similar) ou fragmento de material artificial de alta reflectância.
- **Objeto 2:** Planta em roseta (cacto ou suculenta) vista de cima, ou estrutura circular artificial.

5.3 Limitações da Análise

É importante ressaltar que a imagem original possui resolução muito baixa (~6 metros por pixel na escala indicada), o que **limita significativamente** a capacidade de identificação precisa dos

objetos. O enhancement para 8K melhorou a visualização, mas não criou informação nova — apenas interpolou e melhorou a apresentação dos dados existentes. Uma análise definitiva requereria acesso à imagem de satélite em resolução nativa (sem compressão JPEG) ou inspeção física do local.

6. DADOS TÉCNICOS DA ANÁLISE

Parâmetro	Valor
Dimensões originais	1920 × 1080 px
Dimensões do recorte	768 × 432 px
Dimensões enhanced (IA)	2560 × 1440 px
Dimensões enhanced (algoritmo)	7680 × 4320 px (8K)
Fonte da imagem	Google Maps © 2026
Escala indicada	20 pés (~6 m)
Coordenadas	25°09'09.9"S
Técnicas forenses	ELA, Análise de Ruído (Laplaciano), Bordas (Canny/Sobel), Histograma, CLAHE, Artefatos JPEG, Análise de Saturação/Brilho

Relatório gerado por pipeline forense automatizado. Para fins investigativos, recomenda-se complementar com análise humana especializada e acesso à imagem de satélite em resolução nativa.