

BTC vs GLD - Bloomberg Premium Animation

Normalized Relative Performance (base 100) — 2 Years Dynamics + STAT (Beta & Vol)

Prof. Ana Isabel C. <https://github.com/IsabelCasPe>
Maths ∞ | Quant Finance

January 26, 2026

Descrição do Projeto

Animação dinâmica que compara o desempenho relativo do **Bitcoin (BTC-USD)** e do **Ouro via ETF GLD** ao longo de 2 anos, normalizado em base 100 no início do período.

Estilo visual inspirado em terminais Bloomberg (com “Terminal Malvado”):

- Glow multilayer neon (cyan para BTC, dourado para GLD)
- HUD com painel arredondado e linhas separadas por ativo (ticker, preço e variação diária)
- Variação diária com setas \uparrow / \downarrow e %
- Caixa **LAST** no topo com preços atuais (BTC e GLD)
- **STAT** (quant): β_{30d} (regressão BTC~GLD) e volatilidade anualizada rolling 30d
- Tags dinâmicas na ponta das curvas (ticker + índice normalizado)
- Curva adicional: **Spread** (BTC idx — GLD idx) como medida visual de outperformance
- Animação *ping-pong* (vai-e-volta) para visualização cíclica do período

Objetivo: apresentar, de forma clara e esteticamente profissional, uma leitura quantitativa de performance relativa entre cripto (BTC) e ativo real (ouro/GLD), com métricas de risco e sensibilidade (STAT) para portfólio e divulgação científica.

Fundamentação Matemática

A animação baseia-se em conceitos simples mas poderosos de análise financeira relativa.

Normalização (base 100)

Para comparar ativos com escalas diferentes, usamos normalização relativa:

$$P_{\text{norm},t} = 100 \times \frac{P_t}{P_{t_0}}$$

onde P_t é o preço de fechamento no tempo t , e P_{t_0} é o preço no primeiro dia válido do período.

Smoothing (Rolling Mean)

Aplicamos média móvel simples para reduzir ruído:

$$\text{SMA}_t = \frac{1}{w} \sum_{i=0}^{w-1} P_{\text{norm}, t-i}$$

com janela $w = 5$ dias (parâmetro ajustável SMOOTH).

Spread Relativo

Indicador de superioridade relativa:

$$\text{Spread}_t = P_{\text{BTC}, \text{norm}, t} - P_{\text{GLD}, \text{norm}, t}$$

Valores positivos indicam BTC outperformando; negativos, GLD dominando.

Variação Diária (% change)

Calculada em preço real (não normalizado):

$$\Delta\%_t = 100 \times \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

com seta indicativa \uparrow / \downarrow e %. negativo, positivo.

Retornos Logarítmicos

Para métricas de risco e regressão (STAT), usamos retornos logarítmicos:

$$r_t = \log(P_t) - \log(P_{t-1}).$$

Eles são mais estáveis para composições multiplicativas e análises estatísticas.

Volatilidade Anualizada (Rolling 30d)

A volatilidade rolling com janela $w = 30$ dias é

$$\sigma_{30d}(t) = \sqrt{\frac{1}{w-1} \sum_{i=0}^{w-1} (r_{t-i} - \bar{r}_t)^2}, \quad \bar{r}_t = \frac{1}{w} \sum_{i=0}^{w-1} r_{t-i}.$$

A volatilidade anualizada é dada por

$$\sigma_{\text{ann}}(t) = \sigma_{30d}(t) \sqrt{252},$$

onde 252 é o número típico de pregões por ano.

Beta (Regressão Rolling 30d: GLD \rightarrow BTC)

O *beta* mede a sensibilidade do BTC aos movimentos do GLD (em retornos):

$$r_t^{(\text{BTC})} = \alpha_t + \beta_t r_t^{(\text{GLD})} + \varepsilon_t.$$

No relatório/implementação, β_t é estimado em janela móvel de 30 dias via:

$$\beta_{30d}(t) = \frac{\text{Cov}(r^{(\text{GLD})}, r^{(\text{BTC})})}{\text{Var}(r^{(\text{GLD})})}.$$

Interpretação: $\beta_{30d}(t) > 1$ sugere que BTC responde com amplitude maior que GLD (na janela), enquanto $\beta_{30d}(t) \approx 0$ indica baixa co-movimentação linear.

Parâmetros do Terminal (Implementação)

- Período: `period="2y"`; Intervalo: `interval="1d"`
- Normalização: base 100 no primeiro dia válido do período
- Suavização: SMA com janela `SMOOTH=5`
- Estatísticas (STAT): janela rolling `ROLL_WIN=30`, anualização por $\sqrt{252}$
- Export: MP4 (alta qualidade) e GIF (leve para GitHub)

Fonte dos Dados

- Preços de fechamento diários obtidos via **yfinance** (Yahoo Finance API)
- Tickers: BTC-USD (Bitcoin spot), GLD (SPDR Gold Shares ETF)
- Período: 2 anos (`period="2y"`)
- Fonte primária: Yahoo Finance
- Biblioteca: yfinance (GitHub)

Visualização da Animação

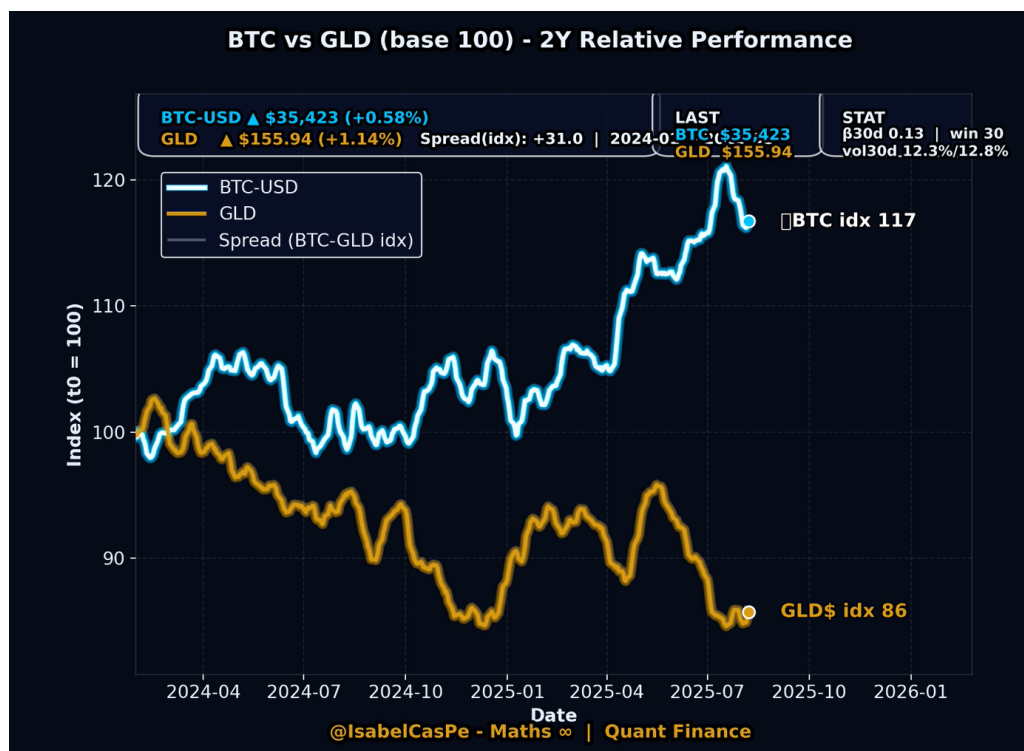


Figure 1: Frame da animação BTC vs GLD em estilo Bloomberg premium.

Referências

-]Hull, J. C. (2018) *Options, Futures, and Other Derivatives* (10th ed.) Pearson. (base conceitual para normalização de ativos)
- Tsay, R. S. (2010). *Analysis of Financial Time Series* (3rd ed.) Wiley. (rolling mean e análise de séries temporais financeiras)
- Ran Aroussi. (2025). *yfinance: Yahoo! Finance market data downloader*. Disponível em: <https://github.com/ranaroussi/yfinance>
- Bloomberg Terminal Style Guide (inspiracional visual). Acesso via: Bloomberg Professional
- Greene, W. H. (2018). *Econometric Analysis* (8th ed.). Pearson. (regressão e estimação de beta)

Feito com café, nozes e muita energia quântica ∞