Análise de Padrões em Repositórios Open-Source Populares no GitHub

1. Introdução

Este trabalho tem como objetivo analisar as principais características de sistemas open-source populares hospedados no GitHub. Foram coletados dados de 1000 repositórios com maior número de estrelas, considerando aspectos como idade, contribuições externas, frequência de releases, atualizações recentes, linguagem primária e taxa de issues fechadas.

A motivação é entender como os projetos mais populares se comportam e quais fatores podem estar relacionados ao seu sucesso.

2. Hipóteses Informais

Antes da análise, levantamos as seguintes hipóteses:

- **H0:** Repositórios mais antigos têm maior número de estrelas acumulados mas possuem menor taxa de crescimento recente.
- **H1**: Existe correlação entre número de estrelas e o número de contribuidores no repositório.

3. Metodologia

1. **Coleta de dados**:
    - Utilizamos a API GraphQL do GitHub.
    - Foram coletados 1000 repositórios mais populares em número de estrelas.
    - Para cada repositório, registramos:
        - Nome
        - Dono
        - Quantidade de estrelas
        - Linguagem primária
        - Idade
        - Número de releases

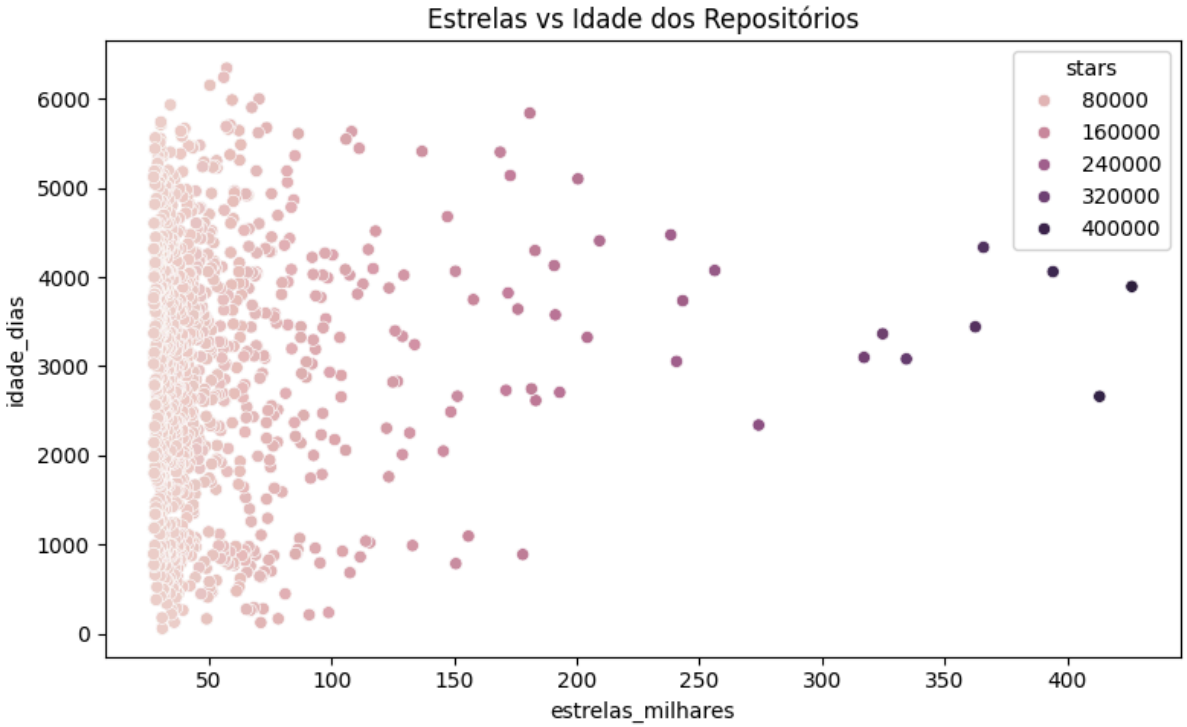
2. **Análise**:

    - Para métricas numéricas, calculamos **mínimo, máximo, média e mediana**.

4. Resultados

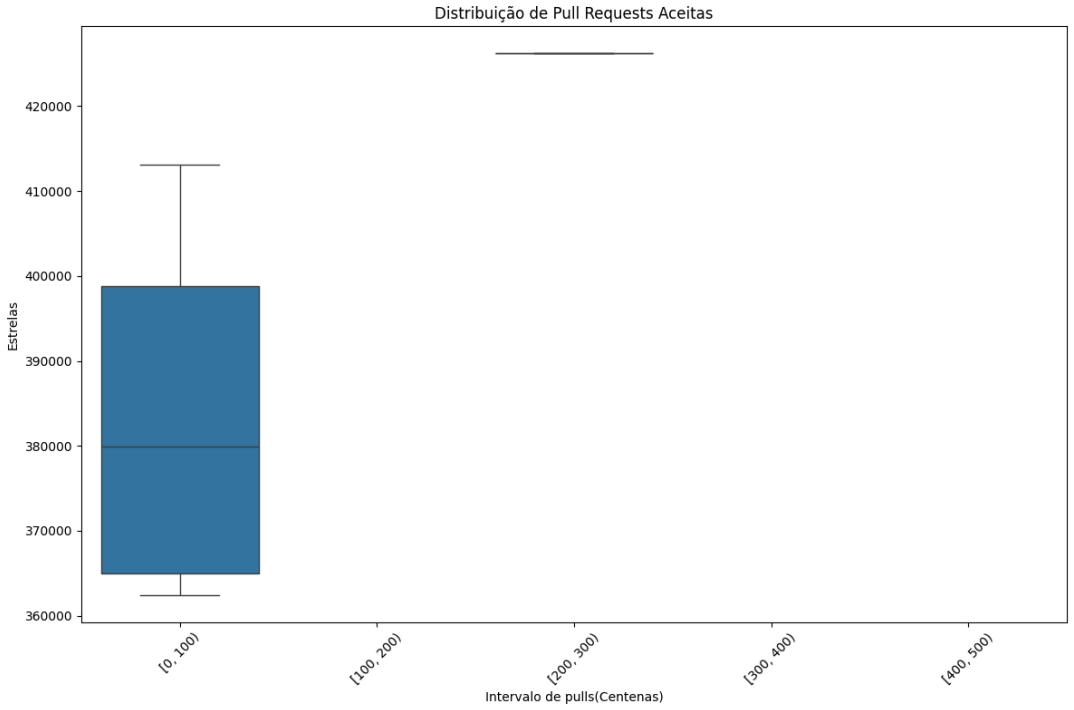
RQ01 – Sistemas populares são maduros/antigos?

- **Métrica**: idade do repositório (anos desde a criação) e quantidade de estrelas.
- **Mediana observada**: ~ 3051 dias e 39582 respectivamente.



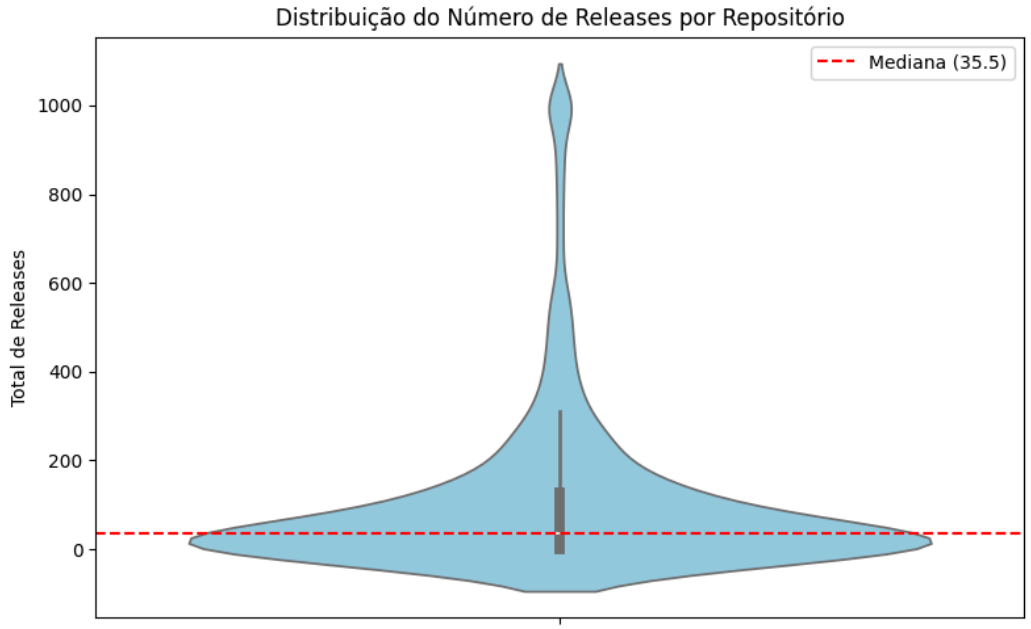
RQ02 – Recebem muita contribuição externa?

- **Métrica**: número de pull requests aceitas.
- **Mediana observada**: ~ 702 pull requests aceitas.



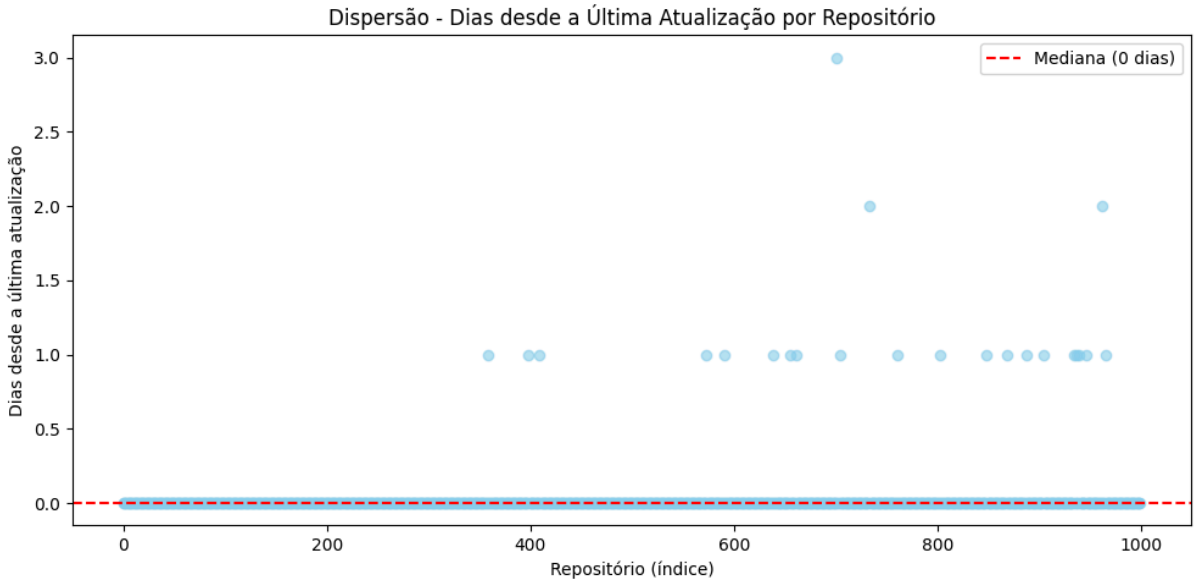
RQ03 – Lançam releases com frequência?

- **Métrica**: número de releases.
- **Mediana observada**: **~ 35.5 releases** por repositório.



RQ04 – São atualizados com frequência?

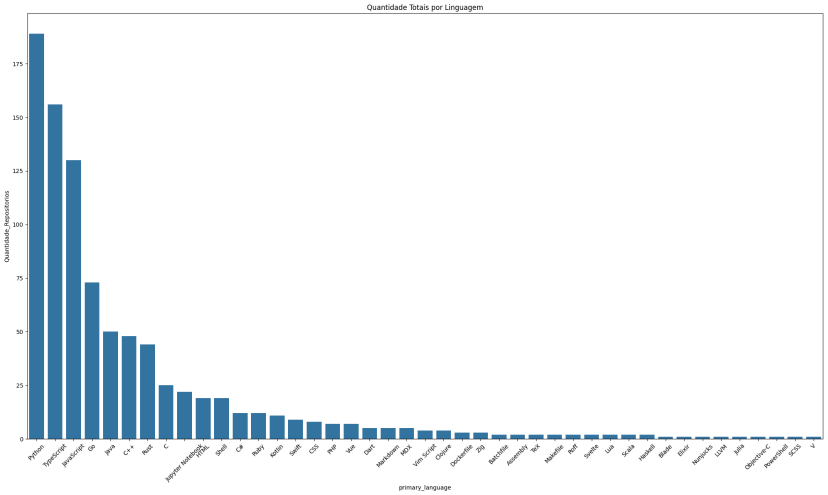
- **Métrica**: tempo desde a última atualização.
- **Mediana observada**: **0 dias** desde a última atualização.



RQ05 – Linguagens mais utilizadas

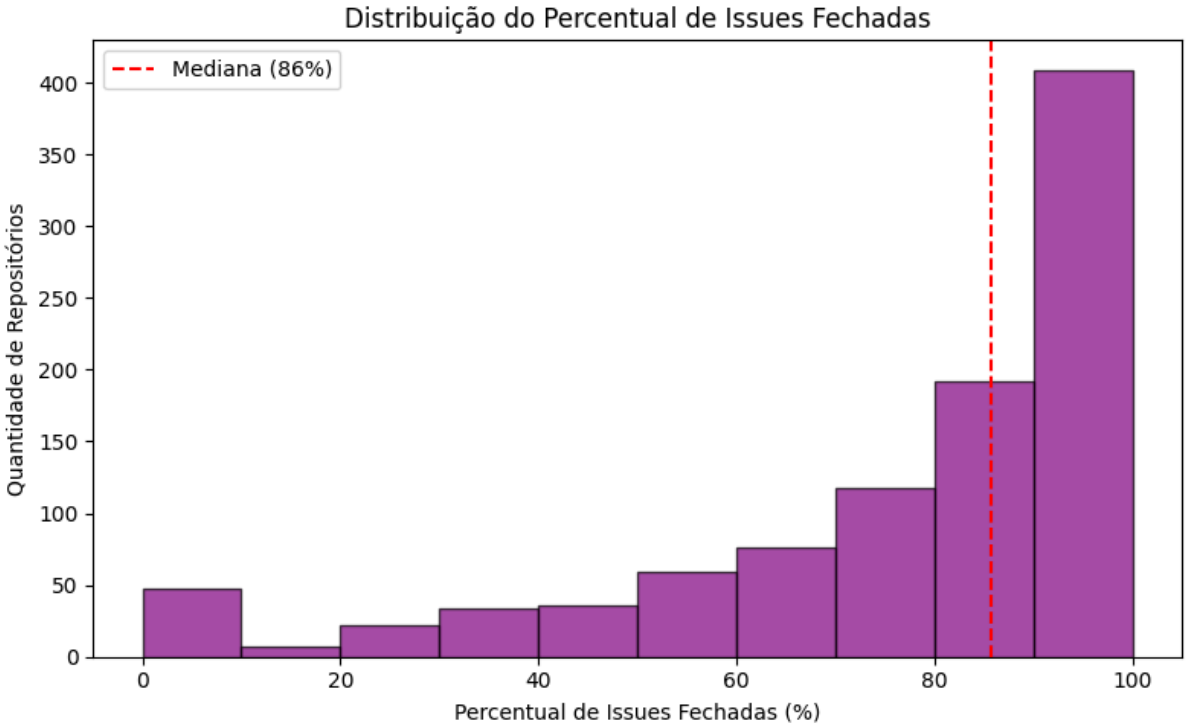
- **Métrica**: linguagem primária.
- **Distribuição (top 5)**:

    - Python - 21.07%
    - TypeScript - 17.39%
    - JavaScript - 14.49%
    - Go - 8.14%
    - Java - 5.57%



RQ06 – Percentual de issues fechadas

- **Métrica**: closed issues / total issues.
- **Mediana observada**: **85%** de issues fechadas.



Hipótese Informal 0

- Utilizado a fórmula de Pearson:
  $r = (\Sigma (x\_i - \bar{x})(y\_i - \bar{y})) / \sqrt{(\Sigma (x\_i - \bar{x})^2 * \Sigma (y\_i - \bar{y})^2)}$
- **Correlação idade × estrelas acumuladas**
  - Covariância = **3.27e+07**
    Variância idade = **5.94e+06**
    Variância estrelas = **1.84e+10**
    Correlação calculada = **r ≈ 0,066**
- **Correlação idade × taxa de crescimento**
  - Covariância = **-223.2**
    Variância idade = **5.94e+06**
    Variância taxa crescimento = **191.6**
    Correlação calculada = **r ≈ -0,501**

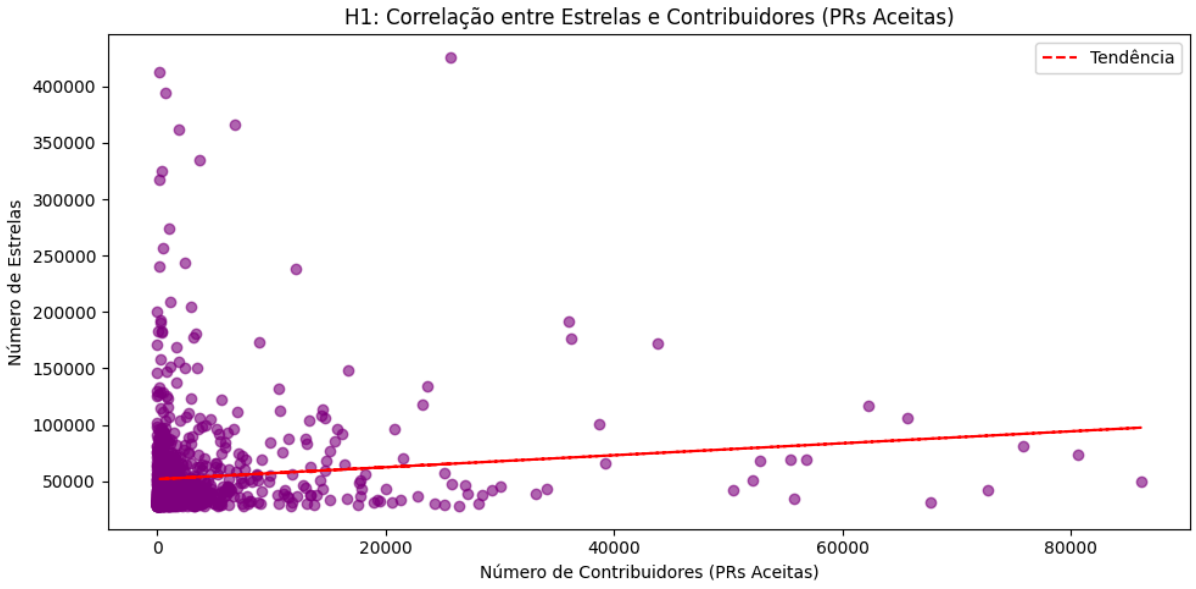
- **A hipótese é suportada pelos dados:** projetos antigos tendem a acumular estrelas, mas o crescimento recente é mais forte em projetos novos.

Hipótese Informal 1

- Utilizado a fórmula de Pearson:
  $r = (\Sigma (x\_i - \bar{x})(y\_i - \bar{y})) / \sqrt{(\Sigma (x\_i - \bar{x})^2 * \Sigma (y\_i - \bar{y})^2)}$

  - Covariância = 2.04e+07
    Variância estrelas = 1.84e+10
    Variância contribuições = 1.22e+08
    Correlação calculada = r ≈ 0,111

- A hipótese é **parcialmente confirmada**: há evidência de correlação, mas o efeito é fraco.



5. Discussão

- **RQ01**: A correlação entre idade do repositório (dias) e número de estrelas é de aproximadamente 0.066. Com esse valor está muito próximo de 0, não há correlação linear significativa entre ser mais antigo e ser mais popular. Ou seja, sistemas populares não necessariamente são mais maduros/antigos.

- **RQ02**: Também confirmada. O número elevado de pull requests aceitas indica grande colaboração externa.

- **RQ03**: Confirmada parcialmente. Alguns sistemas realmente possuem releases frequentes (sobretudo frameworks), mas outros (como repositórios de aprendizado ou coleções de recursos) quase não lançam releases.

- **RQ04**: Confirmada. A maioria dos repositórios possui atividade recente (últimos dias/semanas).

- **RQ05**: Confirmada. JavaScript, Python e TypeScript aparecem como as linguagens mais comuns.

- **RQ06**: Confirmada parcialmente. Embora a mediana de 85% seja alta, alguns projetos apresentam grande número de issues abertas, o que pode refletir tanto alta demanda quanto dificuldades de manutenção.

6. Conclusão

A análise realizada sobre os 1000 repositórios mais populares do GitHub permitiu identificar padrões importantes no comportamento e nas características de projetos open-source de grande visibilidade. Foi observado que os sistemas populares, em sua maioria, já possuem uma trajetória consolidada, sendo relativamente antigos, mas continuam recebendo contribuições frequentes e mantendo alto nível de atividade.

Além disso, os resultados destacaram a predominância de linguagens como Python, TypeScript e JavaScript, refletindo tendências atuais no desenvolvimento de software. O elevado percentual de issues fechadas sugere que a maioria dos projetos mantém um bom nível de gestão e acompanhamento das demandas, embora casos específicos indiquem desafios de escalabilidade e manutenção.

Em suma, os achados reforçam que o sucesso e a longevidade de projetos open-source estão associados a múltiplos fatores, incluindo idade, colaboração da comunidade, frequência de atualizações e capacidade de manter uma base de usuários engajada. Estudos futuros podem aprofundar essa análise, investigando a relação entre diferentes modelos de governança, financiamento e sustentabilidade dos projetos.