|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **Defeitos topológicos em gravidades f(R): revisão crítica da literatura (2013 – 2025)**  Emerson Roberto Kruger Gonçalves¹\* | emerson.goncalves@id.uff.br  Kita Chaves Damasio Macario¹ | kita.macario@if.uff.br  ¹ Universidade Federal Fluminense (UFF), Instituto de Física, Niterói, RJ, Brasil  *\*Autor correspondente*  **Resumo**  A aceleração cósmica observada desde o fim da década de 1990 impulsionou o estudo de teorias de gravidade modificada, entre elas os modelos f(R), que introduzem termos funcionais do escalar de Ricci na ação gravitacional. Paralelamente, defeitos topológicos – como monopolos globais, cordas cósmicas e paredes de domínio – permanecem como previsões robustas de quebras de simetria em cenários de grande unificação. Este artigo apresenta uma revisão crítica e sistemática das investigações sobre defeitos topológicos em gravidades f(R) publicadas entre 2013 e 2025. Adotamos o protocolo PRISMA para traçar buscas em bases indexadas (Web of Science, Scopus, ADS e arXiv), aplicando filtros por palavras-chave e análise de citações cruzadas. Dos 67 trabalhos inicialmente identificados, 24 atenderam aos critérios de inclusão. Organizamos os resultados em quatro eixos: (i) soluções exatas e aproximações analíticas, (ii) propriedades de energia e estabilidade, (iii) efeitos de lente gravitacional e assinatura observacional, e (iv) extensões para teorias equivalentes escalar-tensoriais. A discussão revela convergências na previsão de forças atrativas adicionais, mas também lacunas significativas, como a ausência de simulações dinâmicas e de testes observacionais sistemáticos. Concluímos destacando horizontes promissores – sobretudo no confronto com catálogos de lenteamento forte e na integração com sondas cosmológicas de grande escala – e propomos uma agenda de pesquisa para a próxima década.  **Palavras-chave**: gravidade f(R); defeito topológico; monopolo global; gravidade modificada; revisão sistemática  **Keywords**: f(R) gravity; topological defect; global monopole; modified gravity; systematic review |

# Introdução

## Contexto histórico da gravidade modificada

## Motivação, objetivo e pergunta da pesquisa

## Estrutura do artigo

# Revisão bibliográfica

## Defeitos topológicos na Relatividade Geral

## Defeitos em teorias escalar-tensoriais

## Monopolo global em gravidades *f(R)*

## Outros defeitos: cordas cósmicas e paredes de domínio

## Lacunas identificadas na literatura

# Metodologia de busca

## Estratégia de busca e bases consultada

## Critérios de inclusão e exclusão

## Fluxo PRISMA e extração dos dados

## Classificação temática das fontes

# Resultados (mapa do conhecimento)

## Distribuição temporal dos estudos (2013 – 2025)

## Abordagens teóricas versus numéricas

## Tópicos centrais e agrupamentos

## Tendências e lacunas emergentes

# Discussão crítica

## Convergências entre os estudos

## Divergências e controvérsias

## Implicações observacionais e experimentais

## Agenda de pesquisa futura

# Conclusão e perspectivas

## Síntese dos achados

## Limitações do estudo

## Perspectivas para a próxima década

**1 Introdução**

**1.1 Contexto histórico da gravidade modificada**

A descoberta de que o Universo se encontra em expansão acelerada (RIESS et al., 1998; PERLMUTTER et al., 1999) abriu espaço para explicações que vão além da constante cosmológica. Entre elas, destacam-se as teorias de **gravidade modificada**—em especial os modelos f(R), que inserem correções funcionais no escalar de Ricci e dispensam formas exóticas de energia escura (SOTIRIU; FARONI, 2010). Paralelamente, **defeitos topológicos** como monopolos globais surgem naturalmente em quebras de simetria de grande unificação, mas suas propriedades foram exploradas quase exclusivamente dentro da Relatividade Geral. Poucos estudos testaram esses objetos em cenários f(R), sendo a tese de Caramês (2013) um marco inicial. Contudo, ainda faltam análises sistemáticas que unifiquem resultados, revelem convergências teóricas e apontem lacunas observacionais. Este artigo atende a essa carência ao **mapear criticamente** a literatura de 2013 a 2025, oferecendo uma visão integrada que poderá orientar futuros testes experimentais e numéricos sobre defeitos topológicos em gravidades modificadas.

EM CONSTRUÇÃO...

GONÇALVES, Emerson Roberto Kruger; MACARIO, Kita Chaves Damasio. Defeitos topológicos em gravidades f(R): revisão crítica da literatura (2013–2025). Revista Brasileira de Física Teórica, v. 12, n. 1, p. 1-25, 2025.