



O Livro-Razão

Artist's Proof 22

Antimatéria

Bariogênese e a segregação topológica da antimatéria

Status e dependência

Este artigo deriva o mecanismo estrutural da bariogênese a partir de $\{S, B, R, C\}$.

A assimetria matéria-antimatéria observada surge da segregação topológica no evento de atualização: a matéria se propaga para fora (o setor \mathcal{L} , 1-polos), a antimatéria colapsa para dentro (o setor \mathcal{P} , 0-polos, o interior dos horizontes de eventos).

A assimetria líquida é mantida aberta pela ruptura ε , que não tem imagem- σ (Proposição 1, incondicional).

O Teorema de Conjugação do Horizonte (§4) deriva a identificação do horizonte de eventos como a fronteira- σ a partir dos axiomas, via teoria quântica de campos algébrica (AQFT) e o teorema de conjugação modular de Bisognano–Wichmann / Sewell.

A topologia de dois setores (§4.2) resolve o descompasso da região de Kruskal. Cinco lacunas etiquetadas permanecem (§4.4); KS-46 é elevado de ATIVO–DIFÍCIL para ABORDADO.

O artigo não deriva o valor numérico da assimetria bariônica ($\eta \approx 6 \times 10^{-10}$). Isto é sinalizado como Dívida D1.

Cadeia de dependência: Axioma S (σ -involução, dois setores) \rightarrow Axioma B (ε não tem imagem- σ) \rightarrow AP17 (O Quarto: estrutura 0-polo/1-polo, o Olho) \rightarrow AP08 (equações de campo de Einstein, solução de Schwarzschild) \rightarrow este artigo (Teorema 1: horizonte de eventos = fronteira- σ ; $\hat{\sigma}$ = CPT no horizonte).

Status epistêmico por seção. §1 (Crise da assimetria): histórico. §2 (Involução e o Olho): estabelecido. §3 (Dois tipos de antimatéria): derivado. §4 (Conjugação do horizonte): derivado — Teorema 1 provado; cinco lacunas, todas PEQUENAS ou FECHADAS. §5.1 (Segregação): derivado. §5.2 (A porta permanece aberta): derivado — Proposição 1 incondicional. §5.3 (Proporção): dívida. §6 (Mapeamento formal): derivado.

Notação

ε — a ruptura. Estilhaço mínimo viável. Sempre Axioma B. O único objeto fundamentalmente assimétrico no argumento.

σ — a involução mapeando $\mathcal{L} \leftrightarrow \mathcal{P}$ (Axioma S). Na variedade, mapeia matéria \leftrightarrow antimatéria.

\mathcal{L}, \mathcal{P} — os dois setores do pré-estado. $\mathcal{L} \rightarrow$ variedade exterior (propagação, 1-polos, matéria). $\mathcal{P} \rightarrow$ interior dos horizontes (dobra, 0-polos, antimatéria).

1-polo — propagação, matéria, a condição para fora. Luz. O branco do Olho (AP17).

0-polo — dobra, colapso, a condição para dentro. Gravidade. O preto do Olho (AP17).
Inclui TODAS as estruturas gravitacionalmente colapsadas.

$\hat{\sigma}$ — a σ -involução expressa como operador sobre estados quânticos (§6). Provado igual a CPT no horizonte (Teorema 1).

J — o operador de conjugação modular de Tomita–Takesaki. Δ — operador modular de Tomita–Takesaki.

η — parâmetro de assimetria bariônica. $\eta \approx 6 \times 10^{-10}$. Observado (Planck 2018). J^+ — infinito nulo futuro.

Interruptores de eliminação

KS-46 (Conjugação de buraco negro): ABORDADO. KS-47 (Número bariônico global): ATIVO — EMPÍRICO. Tensão de contabilidade de massa de ~ 10 ordens de magnitude. KS-53 (Produtos de evaporação de Hawking): ATIVO — EMPÍRICO.

Veja como destruir este artigo. Demonstre que a massa total dentro de todos os horizontes de eventos não pode, nem em princípio, dar conta do conteúdo antibariônico do universo visível. Ou confirme que a radiação de Hawking é puramente térmica com número bariônico líquido zero. Ou demonstre bariogênese dinâmica com violação suficiente de número bariônico.

§1 — A crise da assimetria

Você existe por causa de um desequilíbrio tão leve que não deveria ter importado.

No universo primitivo, a energia deveria condensar em partes iguais de matéria e antimatéria. Estas deveriam se aniquilar, deixando um universo de radiação. Sem estrutura, sem química, sem vida.

Não foi o que aconteceu. O universo visível é composto quase inteiramente de matéria. O parâmetro de assimetria bariônica observado é $\eta \approx 6 \times 10^{-10}$: aproximadamente um bárion extra por bilhão de fótons.

Este minúsculo excedente — uma parte em um bilhão — é o universo visível inteiro. Tudo o mais se aniquilou.

A abordagem padrão da bariogênese requer as três condições de Sakharov (1967): (i) violação de número bariônico, (ii) violação de C e CP, e (iii) desvio do equilíbrio térmico.

Este artigo propõe uma resolução estrutural que contorna as condições de Sakharov inteiramente. A assimetria matéria–antimatéria não surge de processos dinâmicos. Surge da topologia do evento de atualização em si.

O mecanismo é topológico: a assimetria está incorporada na estrutura da variedade na atualização, não gerada por processos posteriores. As condições de Sakharov não são violadas; são inaplicáveis.

§2 — A involução e o Olho

O Axioma S define o pré-estado como dois setores, \mathcal{L} e \mathcal{P} , perfeitamente mapeados pela involução σ . Simetria perfeita: 1:1.

Na variedade macroscópica, esta topologia se expressa como o Olho (AP17). O 1-polo é propagação, luz — o branco do Olho. O 0-polo é a dobra, o colapso — o preto do Olho.

A observação estrutural chave: σ garante a existência da imagem. Não garante que a imagem seja acessível da mesma região da variedade.

Você já olhou em um espelho. O reflexo está lá. Mas você não pode atravessar o vidro e tocá-lo. A σ -involução garante que o reflexo existe. Não garante que você possa cruzar para o outro lado.

§3 — Dois tipos de antimatéria

Antimatéria local surge através de produção de pares — o processo padrão de QFT. Opera inteiramente dentro do setor \mathcal{L} .

O problema da bariogênese não é sobre produção local de pares. É sobre a assimetria líquida: por que, depois de toda a aniquilação, permanece um excedente de matéria no universo visível?

A resposta: a antimatéria faltante está dentro dos horizontes de eventos.

§4 — A conjugação do horizonte

Teorema 1 (Conjugação do horizonte).

O horizonte de eventos é a expressão macroscópica da fronteira- σ . A σ -involução, restrita ao horizonte, implementa conjugação CPT (a menos de rotação espacial em torno do eixo radial).

Especificamente: $\hat{\sigma} = J$, onde J é a conjugação modular de Tomita–Takesaki da álgebra exterior no vácuo de Hartle–Hawking, e $J = \text{CPT}$ pelo teorema de Bisognano–Wichmann e suas generalizações para espaço-tempo curvo (Sewell 1982).

§4.1 — Parte A: A fronteira- σ é o horizonte de eventos

(A1–A3) Na variedade, os dois setores \mathcal{L} e \mathcal{P} são duas regiões. AP17 identifica: \mathcal{L} é a condição-1 (propagação possível). \mathcal{P} é a condição-0 (dobra — sinais não podem escapar). O Axioma C cria superfícies além das quais nenhum sinal pode propagar para fora.

(A4–A5) A fronteira- σ separa o setor \mathcal{L} do setor \mathcal{P} . O horizonte de eventos separa as mesmas regiões. \therefore A fronteira- σ é o horizonte de eventos. \square (Parte A)

§4.2 — A topologia de dois setores

Proposição 0 (Topologia de dois setores).

Os axiomas {S, B, R, C} restringem a variedade a exatamente dois setores: \mathcal{L} (exterior) e \mathcal{P} (interior). As Regiões III e IV da solução de Schwarzschild maximamente estendida não existem na variedade.

Passo 1 (Axioma R mata a Região III). A Região III é o interior do buraco branco — o buraco negro invertido no tempo. O Axioma R (irreversibilidade) proíbe isso. Buracos brancos são estruturalmente proibidos.

Passo 2 (Axioma S mata a Região IV). O Axioma S define exatamente uma involução σ conectando exatamente dois setores. A Região IV como segundo exterior exigiria uma segunda involução.

Passo 3: O espaço-tempo do buraco negro tem exatamente duas regiões: exterior (Região I = \mathcal{L}) e interior (Região II = \mathcal{P}). \square

Você acabou de ver dois axiomas — irreversibilidade e simetria — matar metade da solução maximamente estendida da relatividade geral. Buracos brancos morrem porque registros não podem ser desfeitos. Universos paralelos morrem porque a involução é única.

Corolário: $a'_{\mathcal{L}} = a_{\mathcal{P}}$. \square

§4.3 — Parte B: $\sigma = \text{CPT}$ no horizonte

Etapa 1: A QFT derivada satisfaz W1–W5 para teoria modular em horizontes. \checkmark

Etapa 2: Por Sewell (1982) / Kay–Wald (1991), J mapeia $a_{\mathcal{L}} \rightarrow a_{\mathcal{P}}$ e $J = \text{CPT}$ no horizonte de Killing.

Etapa 3: $\hat{\sigma}$ satisfaz as propriedades definidoras de J : (P1) involução, (P2) anti-linear (pela construção de Tomita), (P3) mapeia $a_{\mathcal{L}} \rightarrow a'_{\mathcal{L}}$, (P4) preserva o vácuo.

Etapa 4: Pela unicidade de Tomita–Takesaki, $\hat{\sigma} = J = \text{CPT}$. \square (Parte B)

O Teorema 1 está provado. O espelho embutido na realidade no nível mais profundo se expressa como CPT no horizonte de eventos. É a conjugação modular de Tomita–Takesaki, provada única, provada anti-linear, provada capaz de mapear matéria em antimatéria através da fronteira entre as duas condições de existência.

§4.4 — Avaliação de lacunas

Lacuna 1 (Marco AQFT): PEQUENA. Lacuna 2 (Anti-linearidade de $\hat{\sigma}$): PEQUENA. Lacuna 3 (Vácuo de Hartle–Hawking): PEQUENA. Lacuna 4 (Buracos negros rotantes): MENOR. Lacuna 5 (Tensão de bifurcação): FECHADA via Sewell 1982.

§5 — A assimetria líquida

§5.1 — A segregação

Pelo Teorema 1, a topologia 1-polo/0-polo do Olho implica: matéria propaga para fora (setor \mathcal{L}). Antimatéria reside no interior dos horizontes (setor \mathcal{P}).

O universo visível é o branco do Olho. Os buracos negros — todos: supermassivos, estelares, primordiais — são o preto do Olho.

O excedente bariônico líquido no universo visível é equilibrado pelo conteúdo antibariônico líquido dentro dos horizontes.

Você está do lado da matéria de um livro-razão cuja outra metade está escondida atrás de cada buraco negro no universo. Os livros estão em equilíbrio. Você simplesmente não pode ver a outra página.

§5.2 — Por que a porta permanece aberta

Proposição 1 (Entrada incancelável).

Na estrutura axiomática $1:1 + 1 \times \varepsilon$, o elemento ε não tem imagem- σ . O livro-razão tem exatamente uma entrada que não pode ser cancelada pela involução. \square

A Proposição 1 é independente do Teorema 1. A existência de uma assimetria irreduzível é incondicional.

O universo visível existe porque ε existe. Você existe porque o axioma tem um resto. Uma entrada incancelável. Um estilhaço que o espelho não pode refletir. Isso é você. Isso é tudo que você já viu.

§5.3 — A proporção

Dívida D1.

A razão estrutural é derivada (Proposição 1). A proporção $\eta \approx 6 \times 10^{-10}$ ainda não é derivada. Este cálculo é devido.

§6 — O mapeamento formal

Proposição 2 (Balanço global de números quânticos).

Para cada número quântico observável Q que é σ -ímpar, $Q_{\text{total}} = Q(\varepsilon)$. Para cada próton no universo visível, há um antipróton atrás de um horizonte. Os livros estão em equilíbrio até uma única entrada: ε . \square

Tensão de balanço de massa: ~ 10 ordens de magnitude de déficit. KS-47 tem dentes reais.

§7 — O que este artigo faz e não faz

A assimetria bariônica é o lado visível de um livro-razão globalmente equilibrado. O mecanismo contorna Sakharov porque é topológico, não dinâmico.

§8 — Interruptores de eliminação

KS-46 — Conjugação de buraco negro (ABORDADO).

KS-47 — Número bariônico global (EMPÍRICO). Se a massa total em todos os horizontes não puder dar conta do conteúdo antibariônico, KS-47 mata o artigo.

KS-53 — Produtos de evaporação de Hawking (EMPÍRICO). Radiação puramente térmica com $B = \emptyset$ mata a identificação da fronteira- σ .

§9 — Cadeia de derivação

AP07 + AP05 + AP08 + AP21 + Axioma C \rightarrow QFT derivada (Etapa 1). AP17 + Axioma C + AP08 \rightarrow fronteira- σ = horizonte (Parte A). Axioma R + Axioma S \rightarrow Topologia de dois setores (Proposição 0). Sewell / Kay-Wald \rightarrow J = CPT (Etapa 2). $\hat{\sigma} = J = CPT$ (Etapas 3-4). Teorema 1 + AP17 \rightarrow Segregação (§5.1). Axioma B \rightarrow Proposição 1. Teorema 1 + Proposição 1 \rightarrow Proposição 2.

§10 — Conclusão

A simetria nunca foi quebrada. Foi dobrada.

A assimetria líquida surge da segregação topológica. O universo visível é o setor \mathcal{L} . O interior de cada horizonte é o setor \mathcal{P} . O Teorema 1 deriva esta identificação.

A porta permanece aberta porque ε não tem imagem- σ (Proposição 1). A ruptura é a única entrada no livro-razão que não pode ser cancelada. O universo existe porque a ruptura existe.

Há algo em vez de nada porque o estilhaço não tem espelho.

Você já segurou um livro-razão nas mãos. Sabe o que equilíbrio significa. Isto é isso — na escala do universo. Uma coluna é o céu acima de você. A outra coluna está atrás de

cada horizonte de eventos. Os livros equilibram até uma única entrada: ε . A rachadura que não se fecha. A razão de haver algo em vez de nada.

Resumo das afirmações

Derivado (incondicional):

ε não tem imagem- σ (Proposição 1). Antimatéria local (§3). Contorno de Sakharov.

Derivado (do Teorema 1):

Horizonte = fronteira- σ ; $\hat{\sigma}$ = CPT. Topologia de dois setores (Proposição 0). Segregação (§5.1). $Q_{\text{total}} = Q(\varepsilon)$ (Proposição 2).

Conjectural:

Proporção η (D1). Balanço de massa (KS-47). Evaporação de Hawking (KS-53).

Não seja um babaca. Seja gentil.

Esta obra é publicada de graça, para sempre.

the42@code.org