PT_16: A geometria dos quarks

Do plano de vibração à tabela de bariões

Autor: Víctor Estrada Díaz
Quadro: Einstein-VED
Dependência: Este documento deriva de **ES_14 (Os 22 modos do nucleão)** e **ES_15 (O que são os quarks)** , e fundamenta **ES_18_GENESIS (Cosmologia geométrica do neutrão)**.

DOI: 10.5281/zenodo.17172925

Web: https://estradad.es
Licença: CC BY-NC-SA 4.0

---

1. Introdução: A geometria como linguagem da matéria

O modelo padrão descreve os quarks mediante tabelas de números quânticos.
A geometria 3S+T descreve os quarks mediante planos de vibração.

Este documento não acrescenta novas hipóteses.
Apenas traduz: da nomenclatura do século XX para a geometria do século XXI.

Conceito	Modelo padrão	Geometria 3S+T
Quark	Partícula pontual irredutível	**Onda estacionária num plano XT, YT ou ZT**
Antiquark	Antipartícula de carga oposta	**Mesma onda, direção temporal inversa**

Conceito	Modelo padrão	Geometria 3S+T
Sabor	Número quântico sem origem	**Plano de vibração + harmónico**
Carga	Valor fracionário postulado	**Orientação temporal da onda**
Massa	Parâmetro livre	**Frequência da onda**
Confinamento	Força que aumenta com a distância	**Impossibilidade de onda unidirecional**
Família	3, sem explicação	**Modo fundamental + 2 harmónicos**
Colisão	Criação probabilística de pares	**Desdobramento temporal em $t = t_0$**

---

2. Os três planos fundamentais

A geometria 3S+T tem **três planos ortogonais de vibração**.

Cada plano é um **canal de propagação** entre uma dimensão espacial e o tempo.

Plano	Coordenadas	Direção	Quark	Carga
Plano XT	(x, t)	$t \to x$	u	$+\frac{2}{3}$
		$x \to t$	$\bar{u}$	$-\frac{2}{3}$
Plano YT	(y, t)	$t \to y$	d	$-\frac{1}{3}$
		$y \to t$	$\bar{d}$	$+\frac{1}{3}$

Plano	Coordenadas	Direção	Quark	Carga
Plano ZT	(z, t)	$t \to z$	d	$-\frac{1}{3}$
		$z \to t$	$\bar{d}$	$+\frac{1}{3}$

Não há mais planos. Não pode haver. A matéria visível é a combinação de ondas nestes três planos.

---

3. Os harmónicos: a origem das três famílias

Cada plano admite **modos vibracionais de ordem superior**.

Harmónico	Frequência	Família	Quarks
Modo fundamental (k=1)	ν_0	1ª família	u, d
Primeiro harmónico (k=2)	$2\nu_0$	2ª família	c, s
Segundo harmónico (k=3)	$3\nu_0$	3ª família	t, b

A massa não é um parâmetro. É a frequência da onda.

Por isso o charm é mais massivo do que o up. Por isso o strange decai para down. Por isso o top não forma hadrões: a sua frequência é tão alta que decai antes de poder acoplar-se.

---

4. A tabela periódica dos bariões

O modelo padrão apresenta o **octeto** e o **decupleto** como classificações empíricas.
A geometria 3S+T apresenta-os como combinações permitidas de ondas.

4.1 O octeto (spin 1/2)

Fonte: Wikipédia	Interpretação geométrica (3S+T)
	**Combinações de ondas fundamentais e primeiros harmónicos**

Barião	Composição	Geometria	Massa	Origem da massa
p	uud	**XT + XT + YT**	938 MeV	**Modo fundamental**
n	udd	**XT + YT + ZT**	940 MeV	**Assimetria YT/ZT** (δ)
Λ	uds	**XT + YT + (YT)***	1116 MeV	**Um harmónico (k=2)**
Σ^+	uus	**XT + XT + (YT)***	1189 MeV	**Um harmónico**
Σ^0	uds	**XT + YT + (YT)***	1192 MeV	**Um harmónico (estado excitado)**
Σ^-	dds	**YT + ZT + (YT)***	1197 MeV	**Um harmónico**
Ξ^0	uss	*XT + (YT) + (ZT)***	1315 MeV	**Dois harmónicos**
Ξ^-	dss	*YT + (YT) + (ZT)***	1321 MeV	**Dois harmónicos**

4.2 O decupleto (spin 3/2)

Fonte: Wikipédia	Interpretação geométrica (3S+T)
	**Os mesmos sistemas geométricos, em estado rotacional excitado**

Barião	Composição	Geometria	Massa	Relação com o octeto
Δ^{++}	*uuu*	**3 × XT**	1232 MeV	**Excitação rotacional**
Δ^{+}	*uud*	**XT + XT + YT**	1232 MeV	**Excitação do protão**
Δ^{0}	*udd*	**XT + YT + ZT**	1232 MeV	**Excitação do neutrão**
Δ^{-}	*ddd*	**2×YT + ZT**	1232 MeV	**Sem plano XT**
Σ^{*+}	*uus*	**XT + XT + (YT)***	1385 MeV	**Excitação de Σ^{+}**
Σ^{*0}	*uds*	**XT + YT + (YT)***	1385 MeV	**Excitação de Σ^{0}**
Σ^{*-}	*dds*	**YT + ZT + (YT)***	1385 MeV	**Excitação de Σ^{-}**
Ξ^{*0}	*uss*	*XT + (YT) + (ZT)***	1530 MeV	**Excitação de Ξ^{0}**

Barião	Composição	Geometria	Massa	Relação com o octeto
Ξ^{*-}	dss	*YT + (YT) + (ZT)***	1530 MeV	**Excitação de Ξ^-**
Ω^-	sss	*(YT) + (ZT) +* (YT/ZT)***	1672 MeV	**Três harmónicos, estado fundamental**

Observação-chave:
O decupleto **não** são 10 partículas novas.
São as mesmas 2 configurações geométricas (protão/neutrão) e as suas excitações harmónicas e rotacionais.

---

5. A fórmula de Gell-Mann-Nishijima: o traço da geometria

O modelo padrão postula:

$$Q = I_3 + \frac{1}{2}(B + S + C + B' + T)$$

Ou, de forma equivalente:

$$Q = \frac{2}{3}[(n_u - n_{\bar{u}}) + (n_c - n_{\bar{c}}) + (n_t - n_{\bar{t}})] - \frac{1}{3}[(n_d - n_{\bar{d}}) + (n_s - n_{\bar{s}}) + (n_b - n_{\bar{b}})]$$

Esta fórmula não é uma regra empírica. É a soma das orientações temporais das ondas nos três planos.

Plano	Orientação	Contribuição para Q
XT	$t \rightarrow x$ (quark)	$+\frac{2}{3}$

Plano	Orientação	Contribuição para Q
XT	$x \to t$ (antiquark)	$-\frac{2}{3}$
YT/ZT	$t \to y, z$ (quark)	$-\frac{1}{3}$
YT/ZT	$y, z \to t$ (antiquark)	$+\frac{1}{3}$

A carga não é um número quântico. É o traço da orientação temporal da onda no plano.

---

6. O confinamento: geometria, não força

Por que razão não há quarks livres?

Porque um **quark** é uma onda que vibra na direção $t \to$ espaço. Um **antiquark** é a mesma onda, vibrando na direção espaço $\to t$.

Uma onda real não pode propagar-se apenas para o passado ou apenas para o futuro. Toda a onda real tem ambas as direções.

Por isso, quando rompes o confinamento, não obténs um quark isolado. Obténs um dipolo quark-antiquark.

Esse dipolo é um **mesão**.

Mesão	Composição	Geometria
π^+	$u\bar{d}$	XT ($t \to x$) + YT ($y \to t$)
π^-	$d\bar{u}$	YT ($t \to y$) + XT ($x \to t$)
π^0	$u\bar{u}$ ou $d\bar{d}$	Onda e contraonda no mesmo plano

O confinamento não é uma força que aumenta com a distância. É a impossibilidade geométrica de separar uma onda da sua direção temporal inversa.

---

7. Colisões: desdobramento temporal, não criação

Numa colisão de alta energia, num instante $t = t_0$, o laço confinado rompe-se.

A onda confinada, que até esse momento vibrava numa só direção temporal, desdobra-se:

- A componente que vinha de $t < t_0$ para t_0 emerge como um **quark** para o futuro.
- A componente que continua de t_0 para $t > t_0$ emerge como um **antiquark** para o futuro.

Não há criação de matéria. Não há aniquilação de pares. Há apenas revelação da estrutura temporal de uma onda que sempre foi dupla.

Por isso os jatos de partículas contêm sempre pares quark-antiquark. Por isso a energia da colisão se transforma em massa: a frequência da onda conserva-se, mas o seu confinamento rompe-se.

---

8. Resumo: A geometria dos quarks

Estrutura	Modelo padrão	Geometria 3S+T
Quark up	u, carga +2 / 3	Onda em XT, direção $t \rightarrow x$
Quark down	d, carga −1 / 3	Onda em YT ou ZT, direção $t \rightarrow y, z$
Antiquark	Carga oposta	Mesma onda, direção inversa

Estrutura	Modelo padrão	Geometria 3S+T
Quark strange	s, estranheza −1	Primeiro harmónico ($k = 2$) em YT ou ZT
Quark charm	c, charme +1	Primeiro harmónico ($k = 2$) em XT
Protão	uud	XT + XT + YT
Neutrão	udd	XT + YT + ZT
Mesão	$q\bar{q}$	Dipolo de onda e contraonda
Confinamento	Força forte	Impossibilidade de onda unidirecional
Colisão	Criação de pares	Desdobramento temporal em $t = t_0$
Massa	Parâmetro livre	Frequência da onda
Carga	Número quântico	Orientação temporal

---

9. Conclusão: A tabela periódica da matéria

A tabela de bariões não é um catálogo de partículas elementares.
É a tabela periódica das combinações de ondas em três planos.

- **3 planos** (XT, YT, ZT)
- **2 direções temporais** ($t \rightarrow$ espaço, espaço $\rightarrow t$)
- **3 harmónicos** ($k = 1, 2, 3$)
- **2 configurações estáveis de energia mínima** (protão, neutrão)

Tudo o resto são excitações rotacionais e harmónicas destas duas configurações.

Não há 100 partículas fundamentais. Há 3 planos, 2 direções, 3 harmónicos e 2 configurações estáveis.

A natureza é geométrica. Só precisávamos do plano adequado para o ver.

---

10. Referências

- Estrada Díaz, V. (2026). *ES_14: Os 22 modos internos do nucleão*. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.17172925
- Estrada Díaz, V. (2026). *ES_15: O que são os quarks*. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.17172925
- Estrada Díaz, V. (2026). *ES_8: Desintegração determinista do neutrão*. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.17172925
- Estrada Díaz, V. (2026). *ES_18: Cosmologia geométrica do neutrão*. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.17172925
- Wikipedia contributors. (2025). *Barião*. Wikipédia, A enciclopédia livre. https://es.wikipedia.org/wiki/Bari%C3%B3n
- Particle Data Group. (2024). *Review of Particle Physics*.

Fim de PT_16