# PT_20: Base teórica de Einstein VED

# Autoria e contacto

Víctor Estrada Díaz
Investigador independente | Fundamentos da Física
Correio académico: quark-cha@estradad.es
ORCID: 0000-0001-9942-1021 Página pessoal:
https://estradad.es/teorias
©Víctor Estrada Díaz– 2023 Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons
Attribution 4.0 International License (CC BY-NC-SA 4.0).

# Reconciliação da mecânica quântica com a relatividade de Einstein

“Este trabalho parte da convicção de que Einstein tinha razão ao questionar a interpretação probabilística da mecânica quântica como uma propriedade fundamental da natureza. Ao demonstrar que os fenómenos quânticos podem ser descritos mediante variáveis

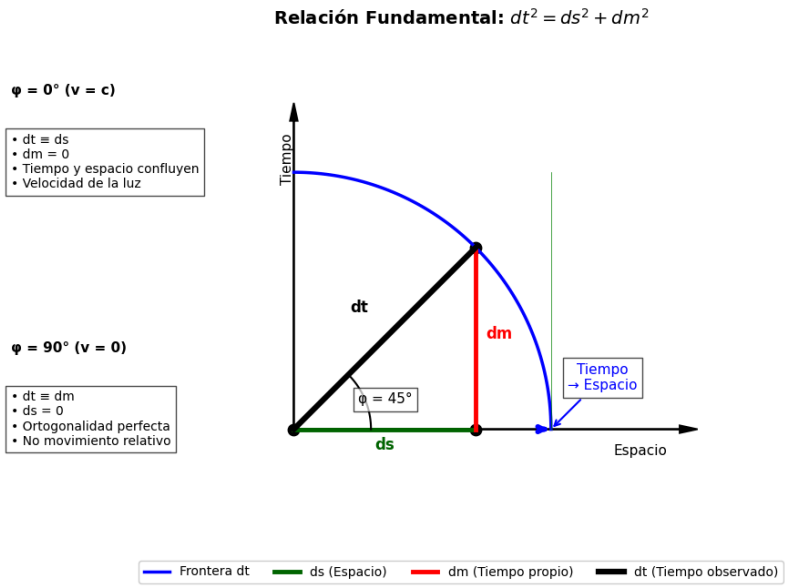
relativistas e não ocultas ($\lambda$) — nas quais a probabilidade já não é uma entidade física, mas uma medida de ignorância epistémica —, eliminam-se as contradições com a relatividade especial.

Se for adotado, este quadro reconciliaria finalmente o mundo relativista de Einstein com o domínio quântico, resolvendo paradoxos como o entrelaçamento sem ação à distância e o colapso instantâneo da função de onda. Os dados astrométricos de Gaia apoiam esta visão, revelando anomalias dinâmicas que os modelos padrão não conseguem explicar.

Além de resolver debates teóricos, esta proposta abre um novo panorama para a física: um universo onde a causalidade, a objetividade e a relatividade não são sacrificadas no altar do acaso quântico. O caminho está traçado; cabe agora à comunidade científica explorar as suas implicações."

---

**Figura 1: espaço-tempo**




## Descrição para pessoas cegas:

Esta figura representa uma dedução geométrica original do espaço-tempo realizada pelo autor a partir das equações de Lorentz, publicada pela primeira vez no ano 2000 e mantida até hoje (2025).

É crucial porque define o espaço-tempo ao nível diferencial nas quatro dimensões — três espaciais e uma temporal — e é aplicável a qualquer ponto do universo. No diagrama pode observar-se que duas partículas entrelaçadas situadas em posições opostas sobre uma frente de onda esférica partilham o seu tempo próprio. De uma perspetiva externa, parecem separadas por uma grande distância. No entanto, no seu próprio referencial, ambas partilham o mesmo ponto de origem e o mesmo instante temporal.

A relação matemática que o exprime é $dt' \rightarrow 0$ e $t = t_0 + 0$, o que implica simultaneidade absoluta no seu espaço-tempo próprio. Esta figura é fundamental porque permite compreender o espaço-tempo de uma perspetiva puramente geométrica, sem necessidade de constantes de conversão como a velocidade da luz. Ao trabalhar com unidades consistentes em todas as dimensões, estabelece-se que $c = 1$, o que elimina a necessidade de transformar metros em segundos ou vice-versa.

Na verdade, já medimos o espaço-tempo em unidades compatíveis quando definimos o metro como a distância que a luz percorre no vácuo durante uma fração de segundo. Então, se usamos o segundo como unidade temporal, por que não usar o "segundo-luz" como unidade espacial? Esta coerência de unidades revela que espaço e tempo não são independentes e que o seu entrelaçamento dá origem a fenómenos como a sobreposição, o entrelaçamento quântico, a incerteza espaço-temporal e a conciliação entre a relatividade de Einstein e a mecânica quântica.

A figura também permite observar a relação trigonométrica entre os diferenciais: a hipotenusa é $dt$, os catetos são $ds$ (espaço) e $dm$ ou $dt'$ (tempo próprio do observado). Numa frente de onda onde $c = 1$, verifica-se que $ds / dt = 1$, portanto $ds = dt$, o que implica que todas as partículas — incluindo as situadas em posições antípodas — partilham o mesmo instante: $t = t_0 + dm = t_0$. Partilham um espaço-tempo próprio: $t_0, e_0$.

Desta figura deduzem-se múltiplas implicações:

- A fusão do espaço e do tempo como entidades não independentes.

- O surgimento da incerteza espaço-temporal.
- A demonstração de que a sobreposição e o entrelaçamento não são uma propriedade mágica e misteriosa como afirma a mecânica quântica, mas uma propriedade puramente relativista e geométrica do espaço-tempo.
- Uma via de conciliação entre a relatividade de Einstein e a mecânica quântica.
- A compreensão dos estados extremos como dualidades complementares: espaço-tempo, matéria-energia, observador-observado.
- E uma implicação ainda mais ambiciosa: estabelecer que tudo o que é observado no universo surge das propriedades do tempo, afirmando que o próprio espaço surge da separação diferencial do fluxo de dois pontos distintos no espaço.

O leitor pode observar a relação trigonométrica entre os diferenciais: a hipotenusa é $dt$, os catetos são $ds$ (espaço) e $dm$ ou $dt'$ (tempo próprio do observado). Numa frente de onda onde $c = 1$, verifica-se que $ds / dt = 1$, portanto $ds = dt$, o que implica que todas as partículas — incluindo as situadas em posições antípodas — partilham o mesmo instante: $t = t_0 + dm = t_0$. Partilham um espaço-tempo próprio: $t_0, e_0$.

---

# Um princípio universal irrenunciável: não há observador privilegiado

Estabelecemos como ponto de partida o seguinte princípio, compatível com a relatividade especial:
**Não existe observador privilegiado.** Todas as leis físicas devem

aplicar-se de forma universal e indiferenciada a qualquer observador, independentemente do seu estado de conhecimento, da sua posição ou do seu referencial.

Aceitamos como dadas as leis de Lorentz e os postulados de Einstein. Este princípio implica que nenhum observador pode alterar a realidade física de um sistema simplesmente por o observar, conhecer ou ignorar.

No entanto, na mecânica quântica tradicional, atribui-se ao observador um papel ativo na determinação do estado físico do sistema. Este tratamento, exemplificado no chamado "colapso da função de onda", contradiz o princípio de simetria fundamental das leis físicas: a sua validade deve ser independente do observador.

---

## Experiência mental: as duas naves automatizadas

Suponhamos duas naves espaciais, A e B, idênticas em todos os aspetos. Permanecem em repouso relativo no espaço profundo, separadas por uma distância constante e sem influência gravitacional apreciável do ambiente. As naves são concebidas para operar de forma completamente **automatizada**, sem intervenção humana consciente.

Ambas transportam sistemas autónomos de medição e análise, que atuarão segundo um programa idêntico, previamente acordado e sincronizado.

O ambiente é considerado fechado: as naves não recebem sinais externos, não emitem nenhuma informação durante a experiência e os sistemas são concebidos para não partilharem dados entre si até a experiência ter terminado. A e B não podem observar o exterior nem comunicar entre si enquanto se encontram em movimento.



**Descrição alargada para pessoas cegas:**

A imagem mostra duas naves extraterrestres em forma de disco suspensas no espaço profundo. A nave da esquerda tem uma cúpula transparente onde se vê claramente um humano a pilotar, com uma expressão concentrada. A nave da direita é semelhante, mas ligeiramente diferente, sem piloto visível. Ambas estão frente a frente, a flutuar em simetria perfeita, sem estrelas, planetas ou fundo que permita saber qual se moverá. A cena representa um dilema relativista:

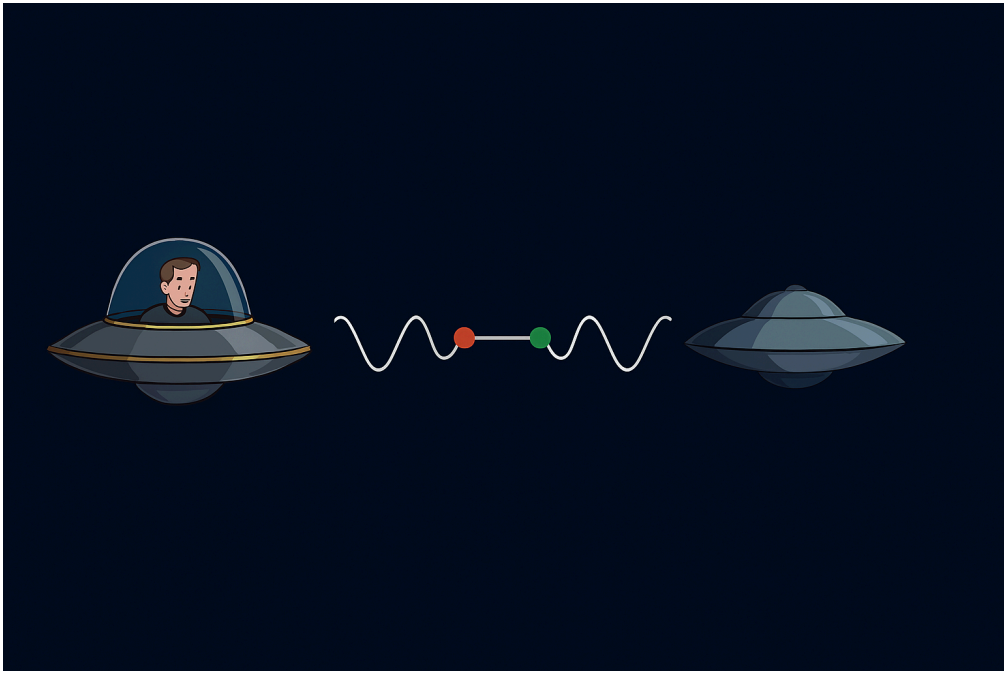
sem referências externas, não se pode determinar qual das duas iniciará a viagem nem quem se afastará de quem. A ambiguidade é total e a causalidade fica suspensa.

## Situação inicial

A partir do ponto médio entre as duas naves, é emitido um par de partículas entrelaçadas (por exemplo, fotões com polarização oposta) que viajam em direções opostas: uma em direção a A e outra em direção a B.

Os dispositivos automatizados de ambas as naves estão programados para realizar uma medição concreta sobre a partícula recebida — por exemplo, medir a sua polarização relativamente a um eixo determinado — e armazenar o resultado localmente.

## Figura 2: simetria relativista entre duas naves



**Descrição para pessoas cegas:**

A imagem mostra duas naves extraterrestres frente a frente no vazio absoluto do espaço. A nave da esquerda tem uma cúpula transparente onde se vê um humano a pilotar; a nave da direita é semelhante, mas sem piloto visível. A partir do ponto médio entre ambas, é emitido um par de partículas entrelaçadas — representadas por linhas onduladas que se dirigem para cada nave — como se fossem fotões com polarização oposta.

O fundo é escuro e sem estrelas, o que reforça a ausência de referências externas. Esta configuração representa uma situação relativista na qual não se pode determinar qual das duas naves iniciará o movimento. A simetria é total e a causalidade fica suspensa. A cena ilustra como, na ausência de um referencial absoluto, o movimento é relativo e a perceção depende do observador.

## O dilema

A mecânica quântica prevê que:

- Cada medição local dá um resultado aparentemente aleatório.
- Mas, ao comparar os resultados após a experiência, verifica-se uma correlação perfeita entre A e B.

O ato de medir, segundo a interpretação de Copenhaga, faz colapsar a função de onda. Ou seja, a partícula em A adquire instantaneamente uma propriedade definida e, portanto, também a partícula em B.

Mas aqui surge a contradição: nenhum observador está presente, nem há um ato consciente de observação. As naves estão isoladas, sem capacidade de interagir.

Então:

- O que provoca o colapso?
- Quando ocorre?
- A que observador deve ser atribuído?

---

## O conflito com o princípio universal

Recordemos o nosso princípio irrenunciável:
**Não existe observador privilegiado. Todas as leis físicas devem aplicar-se por igual a qualquer observador, em qualquer lugar, sob qualquer condição.**

Se A mede antes de B e o universo "colapsa" o estado da partícula em B nesse instante, então o sistema atribuiu um privilégio ao referencial de A. Isso contradiz a relatividade especial e o nosso princípio universal.

Pelo contrário, se ambas as medições são independentes e aleatórias, como se explica a correlação perfeita posterior sem violar a causalidade local?

E, se a correlação se dá sem mediação causal entre A e B, estamos a aceitar uma ação à distância instantânea, que Einstein já denunciou como uma "ação fantasmagórica".

---

## Conclusão parcial

Esta experiência mostra que:
O conceito de probabilidade usado na mecânica quântica não descreve uma propriedade física do sistema, mas um grau de desconhecimento do observador. Quando se elimina o observador, o paradoxo persiste,

revelando que o formalismo atual sobrepõe epistemologia e ontologia, construindo assim um universo onde a ignorância gera eventos físicos reais.

---

## O princípio do não privilégio e a relatividade do movimento

Na nossa experiência mental introduzimos dois observadores: A e B, situados em naves espacialmente separadas e sem movimento relativo inicial. A dada altura, uma das naves inicia um movimento retilíneo uniforme relativamente à outra.

Neste ponto, poder-se-ia pensar — por comodidade descritiva — que A permanece em repouso e que B se afasta. No entanto, esta afirmação é física e conceptualmente incorreta.

*Não existe um sistema de referência absoluto. A física moderna, de Galileu a Einstein, estabeleceu firmemente que só o* ***movimento relativo*** *faz sentido.*

Do ponto de vista de A, é B que se move. Do ponto de vista de B, é A que se afasta. Não se pode privilegiar nenhum observador sem violar os princípios fundamentais da relatividade.

Esta observação é da máxima importância, pois obriga-nos a perguntar:

- Se o colapso quântico ocorre quando um observador mede, quem mede primeiro, se não há um tempo universal nem um referencial privilegiado?

- Como se coordena o "colapso" entre A e B se ambos podem alegar ter sido os primeiros a realizar a sua medição, dependendo do referencial usado?
- Tem o universo uma hierarquia oculta de observadores, contrariamente ao que postula a física relativista?

O simples facto de o formalismo quântico permitir (e, em alguns casos, exigir) tais contradições mostra que o problema não é físico, mas epistemológico.

A mecânica quântica mistura de forma inconsistente o conhecimento do observador com a evolução física do sistema, criando paradoxos que não podem ser resolvidos sem violar algum princípio fundamental.

Como veremos mais adiante, esta ambiguidade estrutural não pode ser ultrapassada com interpretações mais sofisticadas ou ajustes formais. É necessária uma revisão de base, que distinga claramente entre:

- O que o sistema é (ontologia), e
- O que o observador sabe ou desconhece (epistemologia).

---

## Reencontro: o observador B regressa

Após um período de separação, o observador B — situado numa nave automatizada e inicialmente em movimento relativo em relação a A — regressa ao ponto de origem. Este regresso pode ser visto como uma trajetória simétrica, na qual B acelera, inverte o sentido e volta a coincidir com A.

Neste ponto, A e B estão novamente em contacto direto e podem comparar as suas medições, tempos próprios e estados quânticos observados (ou não observados).

Aqui introduzimos a chave do conflito entre a relatividade e a mecânica quântica:
**O que aconteceu ao sistema quântico partilhado enquanto A e B estavam separados?**

Na interpretação padrão da mecânica quântica:

- Um sistema pode estar em sobreposição de estados até alguém o observar.
- A medição provoca um colapso da função de onda, definindo um valor concreto.
- No entanto, se A e B estão separados e não há comunicação, cada um pode ter uma descrição diferente do estado do sistema.

Isto coloca questões inquietantes:

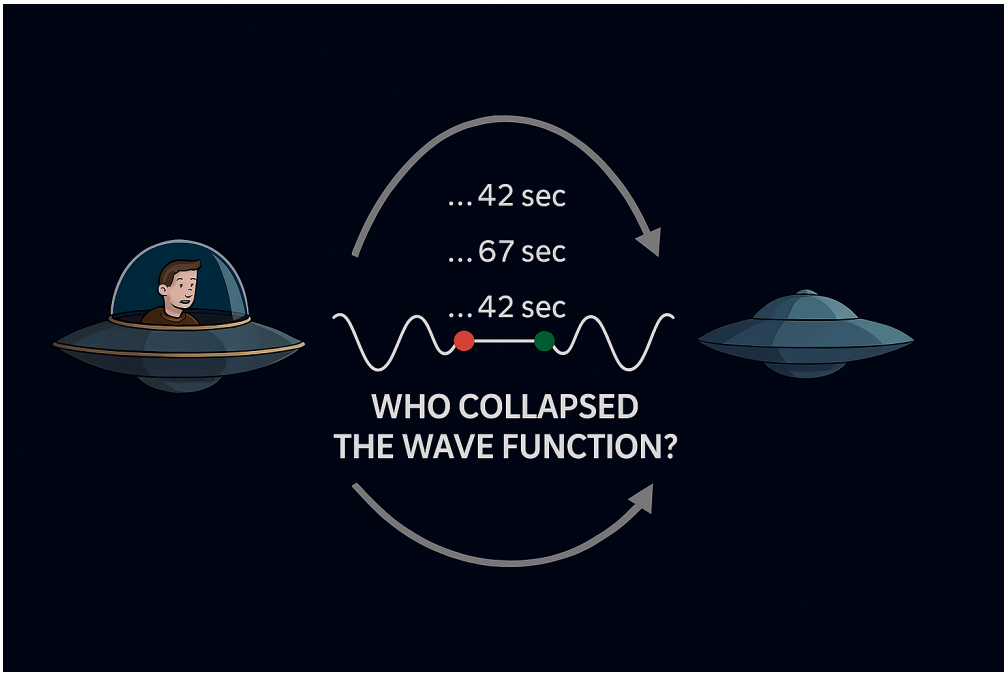
- Quem fez realmente colapsar a função de onda, se ambos estavam isolados?
- O colapso ocorreu do ponto de vista de A, mas não do de B?
- Ou a função de onda "esperou" até ambos se reencontrarem?

Qualquer destas respostas conduz a contradições graves:

- Se a função de onda colapsa num referencial, mas não noutro, viola-se a relatividade do movimento.
- Se colapsa "objetivamente" em algum ponto universal, introduz-se um referencial privilegiado oculto, contrário ao princípio relativista.

- Se o colapso depende do conhecimento do observador, estamos a usar um conceito epistemológico como se tivesse entidade ontológica, o que é filosoficamente inaceitável e fisicamente inconsistente.

## Reencontro e conflito quântico-relativista




**Descrição para pessoas cegas:**

A imagem mostra duas naves extraterrestres frente a frente no vazio do espaço. A nave A, à esquerda, tem uma cúpula transparente com um humano visível a pilotar. A nave B, à direita, é semelhante, mas sem piloto visível. Uma seta parabólica liga ambas as naves, representando a viagem de ida e volta do observador B. Sobre a seta há marcas temporais que indicam diferentes fases do percurso.

No centro da imagem, entre as duas naves, aparece um sistema quântico partilhado representado por duas ondas entrelaçadas — uma vermelha e uma verde — que têm origem num ponto comum e se dirigem para cada nave. Por baixo das ondas, em letras brancas, coloca-se a pergunta: **"WHO COLLAPSED THE WAVE FUNCTION?"**

A imagem ilustra o dilema fundamental entre a relatividade e a mecânica quântica: durante a separação entre A e B, quando e a partir de que referencial colapsou a função de onda do sistema quântico? Ou será que só colapsou no reencontro? A cena transmite a ambiguidade do colapso quântico na ausência de uma referência absoluta.

---

## Conclusão da experiência mental

A experiência mental das duas naves automatizadas evidencia que a interpretação probabilística da mecânica quântica conduz inevitavelmente a conflitos irresolúveis com a relatividade especial.

Em concreto:

1. Introduz um observador privilegiado (o que mede primeiro), em contradição com a relatividade.
2. Faz depender a realidade física de um sistema da informação disponível para um observador, confundindo epistemologia com ontologia.
3. Implica uma ação instantânea à distância para explicar as correlações, violando a causalidade relativista.

Portanto, concluímos que:
**A probabilidade na mecânica quântica não pode ser interpretada como uma propriedade fundamental da natureza.**

Deve ser entendida, em contrapartida, como um reflexo da nossa ignorância sobre as variáveis ocultas que governam a evolução real do sistema.

---

## Reformulação: a estrutura geométrica do sistema quântico

Perante as contradições que surgem ao tentar conciliar a mecânica quântica com a relatividade — especialmente em contextos como o das duas naves frente a frente — propomos uma reformulação radical: não existem variáveis ocultas, nem colapso da função de onda, nem referenciais privilegiados. O que existe é uma estrutura geométrica do espaço-tempo que determina causalmente a evolução de cada sistema do ponto de vista do observador.

## O evento como bifurcação causal

Cada evento no espaço-tempo, vivido a partir do tempo próprio do observador $t = t_0$, representa uma bifurcação causal. Nesse instante:

- O passado está definido e condiciona o presente.
- O futuro está geometricamente aberto, ainda não definido.
- A escolha do observador nesse ponto determina a sua linha espaço-temporal futura.

- Essa escolha é irreversível: não há volta atrás, porque cada decisão vivida define o universo do observador.

## Não há variáveis ocultas

A ideia de "variáveis ocultas" é conceptualmente errada neste quadro:

- Não há informação escondida nem estados não observáveis.
- O que existe é uma estrutura causal completa em direção ao passado e uma indefinição estrutural em direção ao futuro.
- A ignorância do futuro não é uma limitação epistemológica, mas uma condição ontológica que permite a escolha.

## A função de onda não colapsa

O chamado "colapso da função de onda" é uma interpretação errada:

- Não há descontinuidade mágica na evolução do sistema.
- O que se interpreta como colapso é simplesmente a atualização causal do sistema a partir do referencial do observador.
- Cada observador vive a sua realidade a partir do seu ponto no espaço-tempo e não necessita de postular colapsos nem ações não locais.

## A escolha do papel: observador ou observado

Em situações simétricas como a das duas naves:

- Podemos escolher ser A ou B, observador ou observado.
- As leis são aplicáveis e completas para ambos.
- Mas a escolha define a nossa linha espaço-temporal:

    - O observador será o velho, aquele que viveu e condicionou o futuro.
    - O observado será o jovem, ainda em abertura geométrica.
- Esta escolha é ontologicamente incompatível em simultâneo, mas ambas as opções são possíveis e reais.
- Uma vez feita, não pode ser revertida: o universo do observador fica definido pela sua trajetória.

## Comparação com os "muitos mundos"

Superficialmente, este quadro pode parecer semelhante à interpretação dos muitos mundos. No entanto:

- Não se postula a existência simultânea de múltiplos universos.
- Só existe um: aquele que o observador define com a sua escolha em cada evento.
- A diversidade de futuros é uma abertura geométrica, não uma proliferação ontológica.

## A função $f$: delimitador causal

Mais adiante será introduzida a função $f$, que delimita:

- Que parte do sistema está determinada a partir do referencial do observador.
- Que parte permanece aberta em direção ao futuro.
- Como se projeta a estrutura causal a partir de cada evento vivido.

Esta função será a ferramenta formal que permite exprimir matematicamente a evolução do sistema sem necessidade de colapsos nem variáveis ocultas.

### Propriedade universal da função $f$

Esta propriedade — e a função $f$ que a exprime — é própria de todo o evento no espaço-tempo. Marca o funcionamento do universo para qualquer instante $t = t_0$. A função $f$ é uma propriedade intrínseca e interna do espaço-tempo: não é externa, não é acrescentada, não é postulada. É a manifestação geométrica da causalidade em cada ponto do universo.

---

## Implicações ontológicas da reformulação geométrica

Adotar esta abordagem tem consequências profundas para a compreensão da física e da natureza do universo:

- **A probabilidade não é uma propriedade física**
  A probabilidade não descreve a realidade, mas a nossa relação com ela quando ainda não a conhecemos. É uma ferramenta válida para delimitar o desconhecimento, mas não tem entidade ontológica.
  Uma vez que a realidade se manifesta num evento concreto, a probabilidade deixa de fazer sentido: não se pode falar do "provável" quando já se conhece o que é.
  A mecânica quântica, ao enfrentar este dilema, introduz o conceito de "colapso da função de onda" como transição entre o provável e o definido.
  Neste quadro, não há necessidade de colapso: o evento vivido define a realidade e a probabilidade desaparece como ferramenta.

- **A função de onda não colapsa**
  O que se interpreta como colapso é uma atualização causal do ponto de vista do observador. Não há descontinuidade física nem salto ontológico.
  A evolução do sistema é contínua, determinada pela estrutura geométrica do espaço-tempo.

- **A causalidade relativista é preservada sem paradoxos**
  As correlações quânticas não requerem ação à distância nem simultaneidade absoluta. Surgem da geometria partilhada do espaço-tempo entre os sistemas envolvidos, sem violar a relatividade nem introduzir referenciais ocultos.

- **O observador é central, não irrelevante**
  Cada observador define o seu universo a partir do seu tempo próprio $t = t_0$.
  A sua escolha em cada evento determina a sua linha causal futura.
  A física não descreve o que "sabe", mas o que vive a partir do seu referencial geométrico.

---

# Evidência astrofísica: reinterpretação geométrica a partir de Gaia

Além do terreno conceptual, este quadro encontra ressonância em observações empíricas recentes.
Os dados da missão espacial Gaia, que mediu com uma precisão inédita a posição e o movimento de milhares de milhões de estrelas, revelaram anomalias dinâmicas que desafiam os modelos

gravitacionais clássicos e relativistas padrão.
Estas anomalias não requerem postular entidades invisíveis como a matéria escura, nem modificar as leis de Newton ou Einstein.
O que revelam é que todos esses modelos omitem uma variável essencial: o tempo de propagação da interação gravitacional.

Às escalas galácticas:

- A força gravitacional não atua instantaneamente.
- O seu efeito propaga-se com atraso, condicionado pela geometria do espaço-tempo.
- As trajetórias estelares observadas hoje respondem a distribuições de massa que existiram há milhares ou centenas de milhares de anos, não às atuais.
- Ignorar esta estrutura temporal conduz a interpretações erradas que se tenta compensar com hipóteses ad hoc como a matéria escura ou MOND.

Estas observações, longe de exigirem novas substâncias, convidam a repensar a geometria real do espaço-tempo.
A função $f$, introduzida neste trabalho, pode oferecer uma ferramenta formal para modelar essa propagação causal em tempo real, sem necessidade de colapsos, variáveis ocultas nem entidades fictícias.

---

# Conclusão geral

Este trabalho defende que:

- A mecânica quântica, na sua interpretação padrão, é incompatível com a relatividade de Einstein porque atribui ao observador um papel privilegiado e mistura epistemologia com ontologia.
- Os paradoxos quânticos (colapso, entrelaçamento, ação à distância) dissolvem-se quando se reconhece que a probabilidade não é uma propriedade física, mas uma ferramenta válida enquanto existir desconhecimento.
- A chave não está em postular variáveis ocultas, mas em compreender que cada evento no espaço-tempo define causalmente o seu futuro a partir do referencial do observador.
- Esta abordagem é coerente com a relatividade, preserva a causalidade local e permite reinterpretar fenómenos astrofísicos sem recorrer a entidades hipotéticas.
- Em particular, modelos como a matéria escura, MOND ou $\Lambda$ CDM revelam-se conceptualmente errados: não contemplam o tempo de propagação da força gravitacional, que às escalas galácticas pode ser de milhares ou centenas de milhares de anos.
- As trajetórias estelares não respondem instantaneamente a uma distribuição de massa estática.
- A dinâmica observada é o resultado de uma interação retardada, projetada a partir do passado causal.
- Ignorar esta estrutura temporal invalida a interpretação dos dados observacionais, porque se assume uma resposta imediata que não existe na realidade física.
- Como consequência, introduzem-se entidades fictícias — como a matéria escura — para compensar desvios que, na realidade, surgem de uma leitura errada do tempo geométrico.

Esta reformulação não só resolve os paradoxos quânticos, como abre a porta a uma física mais coerente, onde a causalidade, a relatividade e a estrutura do espaço-tempo se integram sem contradições nem artifícios.

---

## Epílogo: o universo redefinido

Se este quadro se confirmar, a física não entrará numa nova etapa por conciliação, mas por reformulação.
Não se trata de reconciliar a relatividade e a mecânica quântica como domínios separados, mas de reconhecer que ambas foram interpretadas a partir de premissas incompletas.

- O universo não é uma soma de probabilidades e curvaturas, mas uma estrutura geométrica causal, onde cada evento vivido define a trajetória futura do observador.
- A objetividade não é sacrificada perante o acaso: o acaso desaparece como entidade ontológica quando se compreende que a probabilidade é apenas uma ferramenta válida enquanto existir desconhecimento.
- O observador não é um espetador nem um criador da realidade: é o ponto a partir do qual a realidade se projeta, no seu tempo próprio, sem privilégios nem simultaneidade absoluta.

Este quadro não reconcilia: redefine.
E, ao fazê-lo, abre a possibilidade de uma física onde a causalidade, a relatividade e a experiência vivida não se contradizem, mas se explicam mutuamente a partir de uma geometria mais profunda.

O caminho não está traçado. Está a ser traçado, evento a evento, por cada observador que escolhe.

---

**Referências**


1. Einstein, A., Podolsky, B., & Rosen, N. (1935). *Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?* Physical Review, 47(10), 777.
2. Bell, J. S. (1964). *On the Einstein Podolsky Rosen paradox*. Physics Physique Физика, 1(3), 195–200.
3. Gaia Collaboration (2022). *Gaia Data Release 3*. Astronomy & Astrophysics.


---

Licença Víctor Estrada Díaz 2025 Página web

# Teoria VED: explicação determinista do entrelaçamento quântico

**Autor:** Víctor Estrada Díaz
**Data:** 23 de julho de 2025
**Licença:** CC BY-NC-SA 4.0

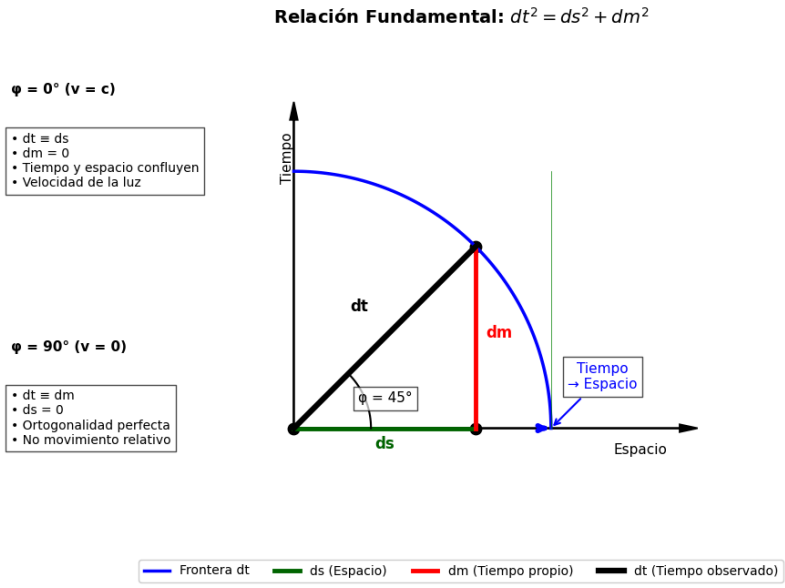
---

# Introdução

A **Teoria VED** que apresento propõe uma explicação do entrelaçamento quântico, derivada da relatividade de Einstein. Esta teoria complementa a teoria da Relatividade Especial. Apoia-se numa reinterpretação geométrica e no desenvolvimento das transformações de Lorentz.

---

# Figura 1: representação geométrica do espaço-tempo



**Descrição para pessoas com deficiência visual:** Diagrama triangular que mostra a relação entre diferenciais temporais e espaciais. A hipotenusa (dt) representa o tempo do observador, o cateto vertical (dm) o tempo do observado e o cateto horizontal (ds) a separação espacial. A relação matemática é $dt^2 = ds^2 + dm^2$.

---

# Postulado fundamental

Definem-se três diferenciais associados ao espaço-tempo:

- $dt$: fluxo do tempo no observador
- $dm$: fluxo do tempo no observado ou móvel ($dm = dt'$)
- $ds$: fluxo da separação espacial entre observador e observado

As unidades unificam-se em segundos:

- Tempo em **segundos-tempo**
- Comprimento em **segundos-comprimento**
- Com $C = 1$ ($ds / dt = 1$)

---

# Relação com as equações de Lorentz

Para movimento unidimensional (apenas coordenada X):

$$dt^2 = ds^2 + dm^2$$

onde:

- $dm$ = tempo próprio do móvel (observado)
- Usa-se $dm$ em vez de $dt'$ para realçar a interpretação geométrica

---

# Entrelaçamento quântico e relatividade

A teoria concilia o entrelaçamento com a Relatividade Especial:

- Numa frente de onda fotónica, todas as partículas partilham o mesmo tempo de emissão $t_0$
- Para um fotão, o tempo próprio entre emissão e deteção é nulo:

$$t = t_0 + dm \quad \text{onde} \quad dm \to 0 \Rightarrow t = t_0$$

- O **observador** mede a deteção em $t_1$
- O **fotão** permanece ancorado em $t_0$, sem evolução nem colapso

**Conclusão:** O entrelaçamento e a sobreposição são interpretados como consequência relativista: as partículas permanecem no seu tempo de origem e o observador só acede a esse estado a partir do seu referencial espaço-temporal.

---

# Fundamentação geométrica

## Notação diferencial

- $dt$: tempo próprio do observador
- $dm$: tempo próprio do móvel
- $ds$: invariante relativista
- $dx, dy, dz$: diferenciais espaciais

Em unidades de segundos-luz:

$$dt^2 = (dx^2 + dy^2 + dz^2) + dm^2$$

Para movimento unidimensional:

$$dt^2 = ds^2 + dm^2$$

**Ponto-chave:** Em trajetórias relativistas, $dm \to 0$, mantendo a partícula ligada ao instante de emissão.

## O tempo como causa do movimento

- Diferenças temporais geram movimento
- Movimento como consequência de desigualdades temporais

$$ds^2 = dt^2 - dm^2$$

## Unificação de unidades

- Tempo em **segundos**
- Comprimento em **segundos-comprimento**
- $C = 1$ (sem necessidade de conversões)

## Interpretação geométrica de Lorentz

Transformação relativista:

$$\frac{dt'}{dt} = \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}$$

Com $C = 1$:

$$dt^2 = (dt')^2 + dx^2$$

Interpretação:

- **Hipotenusa** = passagem do tempo no observador
- **Cateto 1** = tempo próprio no móvel
- **Cateto 2** = distância percorrida

---

# Síntese e conclusões

Teoria Einstein-VED:

- Fornece uma base geométrica e determinista
- Explica o espaço como diferenças na dimensão temporal
- Interpreta o entrelaçamento quântico como conservação da origem espaço-temporal das partículas
- Respeita a estrutura matemática de Lorentz e a Relatividade Especial

---

# Dedução passo a passo para partículas a $c$

1. A partícula viaja a $V = ds / dt = 1$
2. Diferencial de tempo próprio:

$$dm^2 = dt^2 - ds^2$$

3. Como $ds = dt$:

$$dm^2 = dt^2 - dt^2 = 0 \Rightarrow dm \to 0$$

### Tempo próprio absoluto da partícula:

$$t_{\text{propio}} = t_2 + dm = t_2$$

### Conclusão (1): o tempo da partícula mantém-se ancorado, simultâneo para todas as partículas da

**frente de onda, enquanto o observador mede intervalos normais ($dt \neq 0$)**

---

# Implicações para o entrelaçamento relativista

- A correlação entre partículas **não requer ação à distância nem colapso**
- Surge da **simultaneidade absoluta do tempo próprio** na frente de onda
- O facto de todas as partículas partilharem o mesmo espaço-tempo próprio explica de forma determinista e geométrica por que **o observador pode medir correlações mesmo entre partículas antípodas**

---

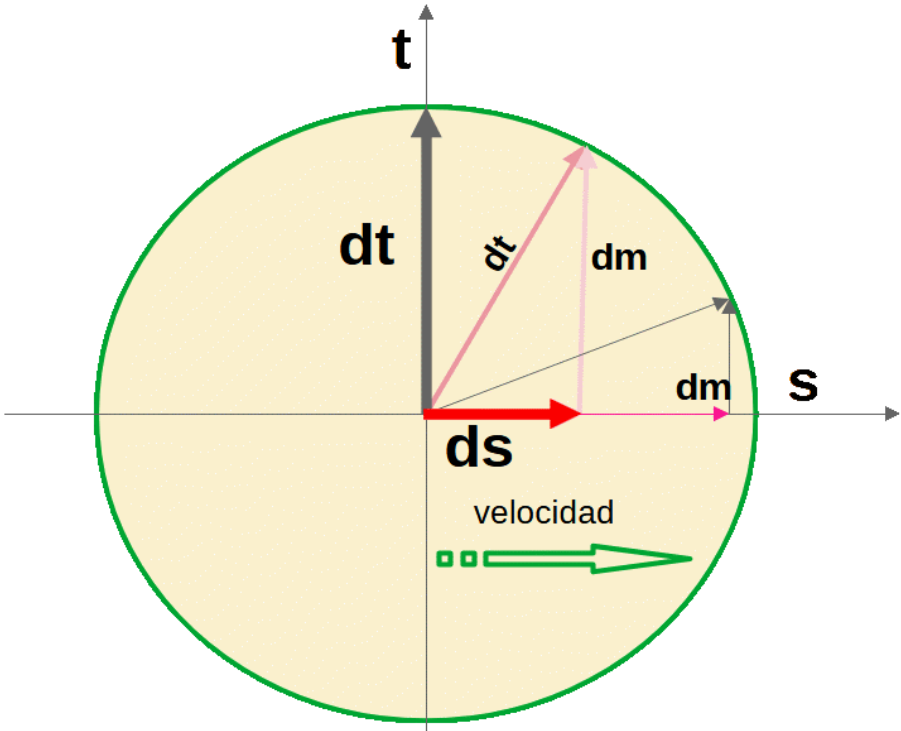
# Conclusão (2)

1. **Tempo e espaço não são independentes**; a sua relação é determinada pela geometria intrínseca do espaço-tempo
2. **Os diferenciais vistos a partir do observador** permitem aceder ao espaço-tempo próprio do móvel
3. O entrelaçamento quântico é interpretado como uma **manifestação do tempo próprio simultâneo** numa frente de onda
4. A teoria fornece uma **explicação determinista e geométrica** do entrelaçamento, respeitando completamente a relatividade especial e a métrica de Lorentz

---

# Representação geométrica do espaço-

# tempo



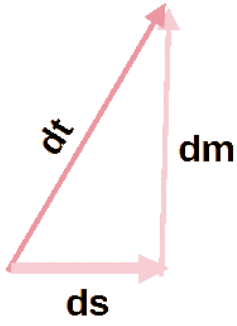

$$dt^2=ds^2+dm^2 \quad ds^2=dt^2-dm^2$$

Para la velocidad de la luz C=1

C = ds/dt =1

ds=dt

dm=0




© 2024 V.Estrada

**Descrição acessível para pessoas cegas:** Este gráfico mostra como a velocidade do sistema observado modifica a geometria do espaço-tempo do ponto de vista do observador. Representam-se dois eixos: horizontal para o espaço e vertical para o tempo. A velocidades crescentes, a trajetória inclina-se para o eixo espacial, perdendo a ortogonalidade com o temporal. Esta inclinação representa a interdependência entre espaço e tempo.

---

# Independência do tempo e do espaço

Qual é a explicação dimensional da independência?

- Duas ou mais dimensões são independentes quando são ortogonais.

Quando são ortogonais o espaço e o tempo?

- Apenas quando $ds = 0$, ou seja, quando $V = ds / dt = 0$
- Só há independência espaço-temporal quando o movimento relativo é zero.

A velocidade $V = ds / dt$ implica que tempo e espaço não são independentes. Sempre que há velocidade, rompe-se a independência dimensional.

---

# Referências


- Estrada Díaz, Víctor (2000). *Las dimensiones del espacio*. Disponível em linha


---

## Autor e ligações


- **Autor:** Víctor Estrada Díaz
- **ORCID:** 0000-0001-9942-1021
- **Zenodo:** Todos os trabalhos
- **Página web:** estradad.es/catalogo.html
- **Licença:** estradad.es/licencia.php


---

# ARGUMENTAÇÃO COMPLETA: RECONCILIAÇÃO EINSTEINIANA E REFUTAÇÃO QUÂNTICA

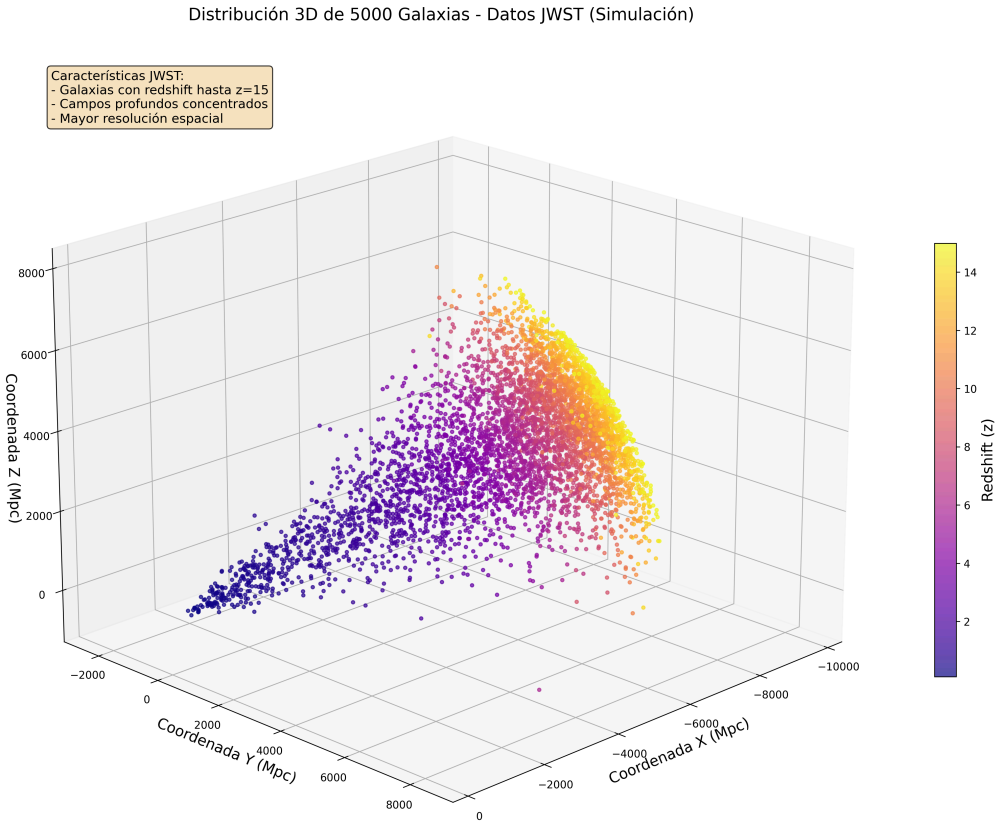

**Autor:** Víctor Estrada Díaz


---

## REFUTAÇÃO DA MECÂNICA QUÂNTICA PADRÃO

## A probabilidade é ignorância, não física

"A probabilidade só faz sentido quando se refere a um conhecimento incompleto. Se o estado de um sistema é conhecido, não há probabilidade; há certeza. A MQ trata a sobreposição como realidade física, mas é um erro: dois observadores (um informado, outro ignorante) atribuem probabilidades diferentes ao mesmo sistema. Isto demonstra que a probabilidade descreve o observador, não o sistema."



## O bilhete e a probabilidade como ignorância

"Imagina que um amigo te envia pelo correio um bilhete de lotaria num envelope fechado, sem ter olhado para o número. O sorteio já ocorreu, mas tu ainda não abriste o envelope. Faz sentido falar de probabilidade? Sim, mas não porque o bilhete esteja em múltiplos estados, e sim porque desconheces qual é o seu estado real. A probabilidade aqui não descreve o bilhete, mas a tua ignorância sobre ele."

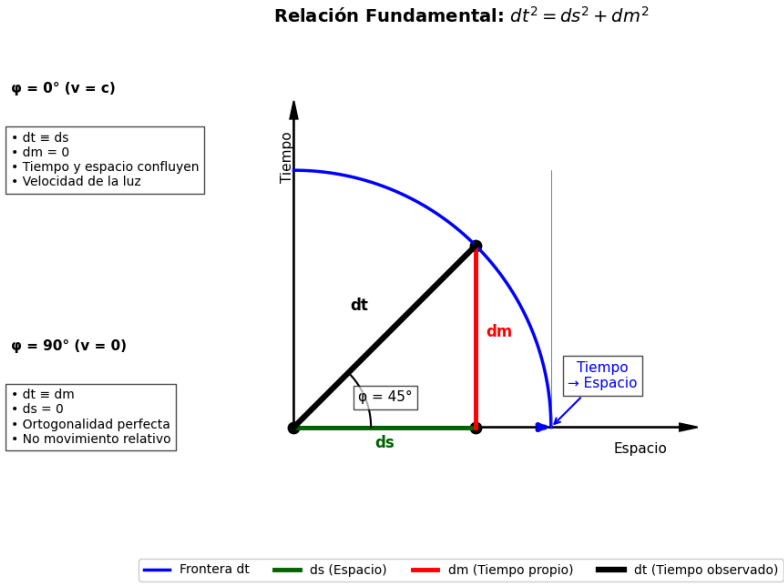
Este exemplo esclarece que a probabilidade não é uma propriedade física do sistema, mas uma ferramenta epistemológica do observador. A mecânica quântica, ao tratar a probabilidade como se fizesse parte da realidade física, confunde o conhecimento com a ontologia. Dois observadores — um informado, outro ignorante — atribuem probabilidades diferentes ao mesmo sistema, o que demonstra que a probabilidade descreve o observador, não o universo.

No quadro Einstein-VED, esta distinção é fundamental: a indeterminação quântica não surge do acaso físico, mas da geometria do espaço-tempo partilhado e do acesso causal limitado. O universo não está em múltiplos estados: está num só, e o que varia é a capacidade do observador para lhe aceder.

## O colapso é um remendo desnecessário

"O colapso da função de onda é introduzido para restaurar uma única realidade após a medição. Mas isto não resolve o problema: desloca-o. A solução real é que o estado não é definido pelas mal denominadas variáveis ocultas relativistas ($\lambda$), pois tais variáveis não existem; é o espaço-tempo próprio das partículas, já que elas continuam no evento

causal original ($E_0$). Medir é revelar $\lambda$, não colapsar coisa alguma. Trata-se simplesmente de ter acesso a um tempo e espaço próprios onde se encontram as partículas, já que o seu tempo próprio não flui desde a origem ($dt' \rightarrow 0$ quando a velocidade $\rightarrow c$).
Isto torna as partículas acessíveis mesmo quando são antípodas na frente de onda."




## Entrelaçamento sem ação à distância

"As correlações quânticas não são 'ação fantasmagórica': são consequências de uma origem causal comum. Quando duas partículas se entrelaçam em $E_0$, os seus estados $\lambda$ já estão correlacionados. Ao medi-las com atrasos $\Delta t = \Delta x / c$, as correlações emergem sem violar a causalidade. A não localidade é uma ilusão de simultaneidade absoluta."

# TEORIA DO TEMPO 3D E GEOMETRIA FUNDAMENTAL

## O tempo como campo primordial

"O espaço é uma ilusão derivada: surge de diferenças nos fluxos temporais. A métrica real é:

$$ds^2 = dt_{\text{obs}}^2 - dv_{\text{rel}}^2$$

onde $dv_{\text{rel}}$ é a diferença de fluxo temporal entre pontos. A matéria consiste em vórtices no campo $\tau = (\tau_x, \tau_y, \tau_z)$, com massa $m \propto \oint \tau \cdot d\mathbf{l}$."

## Gravidade = gradiente de fluxo temporal

"A gravidade não é curvatura do espaço-tempo, mas um gradiente em $\tau$:

$$\mathbf{g} = -\nabla\|\tau\|$$

Isto explica a dilatação temporal gravitacional sem necessidade da relatividade geral."

---

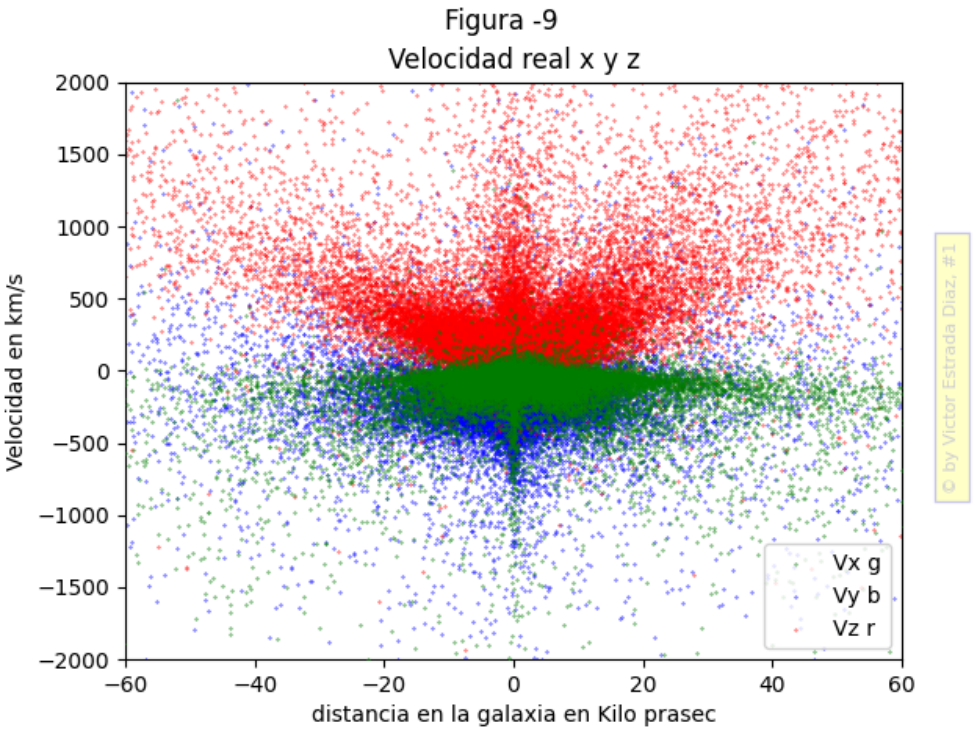
# MORTE DA MATÉRIA ESCURA (DADOS GAIA)

## Evidência observacional

"Os dados de Gaia DR3 mostram:

- **Velocidade orbital** $v \propto r^{0.5}$ (aceleração radial positiva).
- **Dispersão de velocidades** $\sigma_v \propto r$ (caos crescente com a distância).
  Isto é incompatível com halos de matéria escura (que preveem $v$ = constante, $\sigma_v$ = constante) e com MOND."

## A propagação da força e o colapso da cosmologia padrão



**Descrição acessível para pessoas cegas:**
Gráfico de dispersão que representa velocidades orbitais estelares (em km/s) em função da distância ao centro galáctico (em kpc), segundo os dados de Gaia DR3. Observam-se uma clara assimetria norte-sul e uma aceleração radial positiva: as velocidades aumentam com a distância, ao contrário do esperado pelos modelos clássicos. A dispersão também cresce com a distância, mostrando uma estrutura caótica e não estabilizada. O gráfico contradiz as previsões da matéria escura e de MOND e sugere que os fundamentos cosmológicos atuais requerem revisão.

As teorias atuais sobre a dinâmica galáctica preveem que a velocidade orbital das estrelas deveria diminuir com a distância ao centro galáctico, como ocorre no sistema solar sob a lei de Newton com correções relativistas. No entanto, os dados reais — como os obtidos em Gaia DR3 — mostram o contrário: as velocidades aumentam com a distância e a dispersão também cresce. Esta observação contradiz os modelos de estabilidade e põe em dúvida a validade da matéria escura como explicação.

A matéria escura foi introduzida como um termo ad hoc após os estudos de Vera Rubin, que observou que as velocidades em enxames galácticos não coincidiam com as previsões clássicas. Mas esta partícula exótica nunca foi detetada e os dados atuais não só não a confirmam, como a contradizem abertamente.

Motivado por esta incoerência, proponho uma causa mais profunda: **nenhuma teoria atual contempla que a força gravitacional tem um tempo de propagação**, limitado pela velocidade da luz $c$. Esta omissão é crítica. O projeto **LIGO confirmou** que as ondas

gravitacionais se propagam a $c$, não instantaneamente. Se a gravidade demora a propagar-se, então **a dinâmica estelar não pode ser tratada como um sistema de interação instantânea**.

Isto afeta diretamente o cálculo de órbitas, velocidades e estabilidade galáctica. Ignorar o tempo de propagação da força faz desmoronar os modelos atuais, incluindo MOND e a cosmologia padrão. Se a matéria escura não existe — como sugerem os dados — e os modelos ignoram a propagação da interação, então **a cosmologia em grande escala também falha**, incluindo a estrutura intergaláctica, a interpretação de lentes gravitacionais e a expansão cósmica.

No quadro Einstein-VED, esta correção não é um acrescento, mas uma consequência direta da **geometria causal do espaço-tempo**. A função $f$ delimita a influência de eventos futuros sobre o presente e a propagação finita da interação reforça a necessidade de uma reformulação completa da dinâmica cósmica.

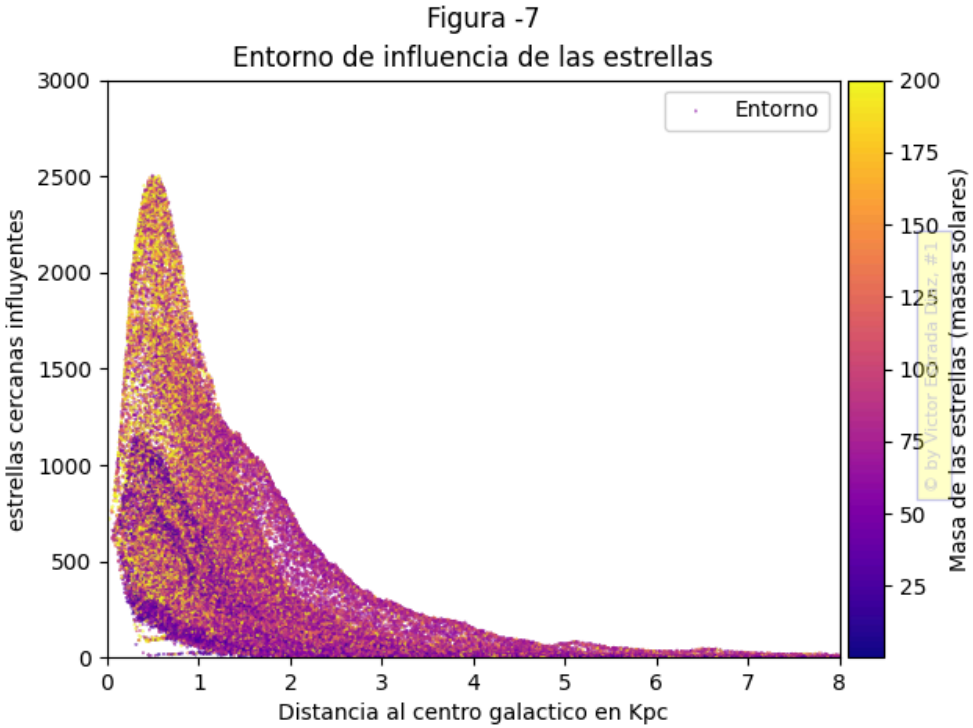
## Explicação por atrasos gravitacionais

"A gravidade propaga-se a $c$. Às escalas galácticas ( $\Delta t = r / c \approx 300,000$ anos para $r = 30$ kpc), isto causa uma desconexão entre a massa central e as estrelas distantes. Como um chicote cósmico: a força chega tarde, permitindo que as estrelas acelerem livremente."

## Vagas de ejeção a partir de buracos negros

"A análise por grafos revela ondas concêntricas de estrelas que emanam de Sagitário A* (espaçadas $\approx 3$ kpc). Isto indica ejeções periódicas de matéria, refutando o Big Bang e a nucleossíntese

primordial de neutrões."




---

# ONTOLOGIA DO BLOCO ESPAÇO-TEMPORAL

## Realidade do passado

"Todos os instantes $t < t_0$ são tão reais como $t_0$. Caso contrário, $t_0$ não existiria. Isto implica que Turing, em 1936, está *agora mesmo* a escrever 'On Computable Numbers' nas suas coordenadas $(t_T, x_T)$. A morte é uma ilusão de perspetiva: os teus entes queridos vivem eternamente no seu tempo."

### Liberdade e futuro indefinido

"Em $t_0$, o futuro ($t > t_0$) está indefinido. Isto não é uma limitação, mas um desígnio cósmico:

- **Conhecer o futuro** torná-lo-ia imutável (determinismo sem liberdade).
- **Ignorá-lo** permite escolher livremente (virar à esquerda/direita define novos futuros reais).
  Assim, Deus deu-nos 'dados' (ignorância do futuro) para que sejamos livres enquanto o bloco espaço-temporal se expande com as nossas escolhas."

### Conciliação final com Einstein

"'Deus não joga aos dados' (fora do bloco, tudo é determinista), 'mas deu-no-los a nós' (dentro do bloco, ignorância do futuro) 'para que jogássemos' (exercemos liberdade criativa). A MQ reconcilia-se com Einstein quando compreendemos que a probabilidade é o preço da liberdade num universo geometricamente determinado."

---

## REFERÊNCIAS E DADOS

- **Repositório GitHub:** quark-cha/materia_oscura
- **Dados Gaia:** Velocidades radiais
- **Documentos:** Teorias completas

---

# Autor e ligações

- **Autor:** Víctor Estrada Díaz
- **ORCID:** 0000-0001-9942-1021
- **Zenodo (todos os trabalhos via ORCID):** Todos os trabalhos no Zenodo
- **Página web e catálogo:** estradad.es/catalogo.html
- **Licença:** estradad.es/licencia.php

---

**Fim de PT_20**