

Interpretação de Muitos Mundos (IMM)



Sumário

- I. O que é a IMM e como ela surgiu;
 - O Problema da Medida;
 - Interpretação de Muitos Mundos.
- II. Prós e Contras;
- Referências.

I. O que é a IMM e como ela surgiu?

- O Problema da Medida:

Tomando o experimento de Stern-Gerlach como exemplo (processo de medida):

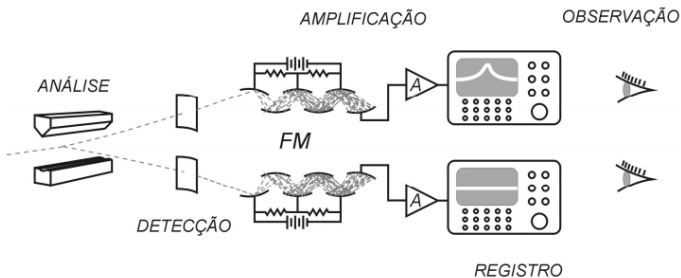


Figura: Referências 1 e 2.

I. O que é a IMM e como ela surgiu?

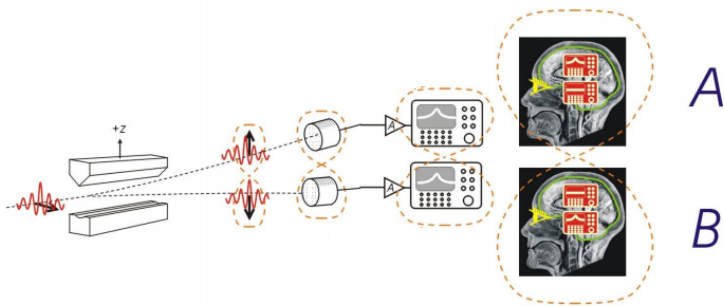
Mas uma dúvida permanece... Se o colapso for algo real, onde e quando ele ocorre? Na detecção? Na amplificação? No registro macroscópico? Ou na observação feita por um ser consciente?

I. O que é a IMM e como ela surgiu?

- Interpretação de Muitos Mundos:
 - Hugh Everett III em 1957 (John Wheeler);
 - Universo todo como um sistema quântico;
 - Todo o universo seria descrito por uma única função de onda que evolui deterministicamente, de acordo com a equação de Schrödinger;
 - Como não existem observadores externos NUNCA ocorrem colapsos!
 - Um observador humano, ao olhar para o resultado do experimento, entraria numa superposição quântica, e haveria então duas versões do observador, dois “ramos”.
 - Cada ramo corresponderia assim a um resultado da medição quântica → medidos todas as possibilidades simultaneamente;
 - Mas a memória do ser humano, em cada ramo, não teria acesso à memória do outro ramo.

I. O que é a IMM e como ela surgiu?

- Interpretação de Muitos Mundos:

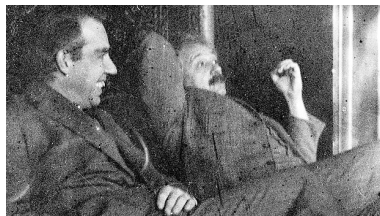


I. O que é a IMM e como ela surgiu?

- O observador estaria **iludido** acreditando que mediu apenas 1 resultado e que tal resultado surgiu após uma “redução” ou colapso do estado quântico.
- **Interpretação dos "estados relativos"**;
- Caráter ondulatório-realista;
- Graficamente, a história do universo não é uma única linha, é uma árvore com diversos ramos;
- Após a publicação de sua Tese Everett **ABANDONA** a física;

I. O que é a IMM e como ela surgiu?

- Várias dificuldades para divulgar suas ideias para a comunidade dos físicos, em especial para **Niels Bohr**;



I. O que é a IMM e como ela surgiu?

- Neste ponto é importante nós conhecermos os protagonistas dessa história:

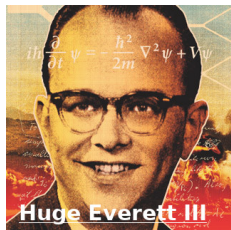


Figura: Engenheiro Químico - Raro talento matemático!

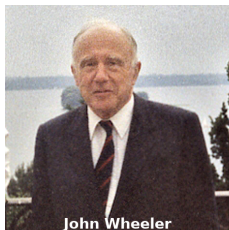


Figura: Papel crucial no desenvolvimento das bombas atômicas → Relatividade: importantes avanços teóricos como os Buracos de Minhoca etc.. "Buraco negro".

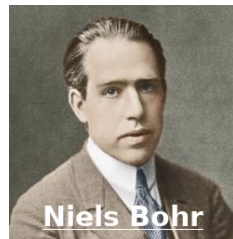
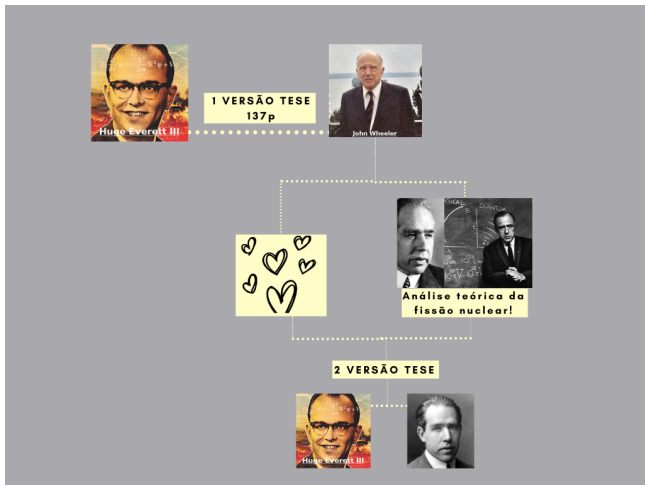


Figura: Fundadores da MQ; Nobel 1922; Interpretação de Copenhague.

I. O que é a IMM e como ela surgiu?

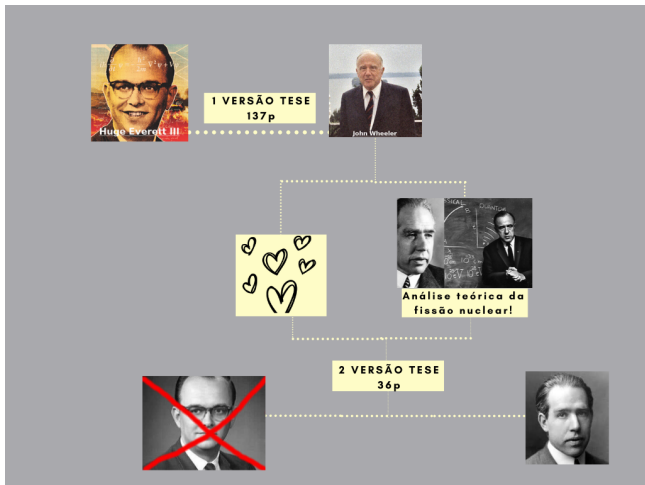


I. O que é a IMM e como ela surgiu?

Everett *versus* Bohr

- Estado físico do sistema é completamente descrito pela função de onda (ψ - ENTIDADE FÍSICA);
- Sistema físico existe em uma superposição de diferentes autoestados mutuamente excludentes - todos os eventos ocorrem simultaneamente;
- O observador que é afetado ao se correlacionar com o sistema;
- ψ considerada como um artifício matemático que possibilita alguém fazer previsões estatísticas \Rightarrow a maioria dos problemas que Everett se propunha a resolver eram, para Bohr, pseudoproblemas;
- A matemática da mecânica quântica permite prever a probabilidade para ocorrer um evento;
- O sistema que é alterado em função de uma observação;

I. O que é a IMM e como ela surgiu?



I. O que é a IMM e como ela surgiu?

- Entre 1957-1967 o artigo de Everett tinha poucas citações (proceedings de uma conferência sobre gravitação e cosmologia). A abordagem dos estados relativos parecia fadada ao esquecimento;
- Em 1973, Bryce DeWitt escreveu um artigo (quantização da gravidade), afirmando que, para interpretar adequadamente seus resultados teóricos, era necessário utilizar a formulação de Everett.
- ⇒ IMM em que os diferen-

tes ramos da ψ universal SÃO MUNDOS DISTINTOS ou universos paralelos. Enquanto que para Everett existe apenas um Universo (comportamento quântico).



II. Prós e Contras

Prós ————— Contras

- Não temos mais que nos preocupar com quem é o observador do universo ou se ele interfere na medida, o observador não é mais necessário para compreender os fenômenos quânticos;
- Não temos colapso;
- Todas as possibilidades são medidas, nós vemos a que foi escolhida no nosso ramo;
- Mesmo formalismo matemático utilizado pela Interpretação de Copenhague;
- Seria bastante complexo obtermos e extraímos informação de uma função de onda universal;
- Se nosso mundo está em constante divisão, como ficaria, por exemplo, a conservação da energia? Não é abordado com clareza.
- É uma teoria testável? Podemos obter evidências de muitos universos? Só temos à nossa realidade e o que nós medimos.

III. A computação Quântica e a IMM (David Deutsch)

- É possível interpretar a computação quântica no contexto da IMM;
- David Deutsch (pioneiros da computação quântica) em livro publicado em 1998 e intitulado "The Fabric of Reality", traduzido para o português (Deutsch, 2000);



IV. Referências

- 1 PESSOA JR, Osvaldo. Conceitos de Física Quântica 1. Editora Livraria da Física, 2003.
- 2 PESSOA JR, Osvaldo. Computação Quântica e as Interpretações da Teoria Quântica.
- 3 BARRETT, Jeffrey. Everett's relative-state formulation of quantum mechanics. 1998.
- 4 **Arquivo com 230 documentos originais digitalizados e gravações em áudio relacionadas a Hugh Everett III:**
<http://ucispace.lib.uci.edu/handle/10575/1060>
- 5 DEWITT, Bryce Seligman; GRAHAM, Neill (Ed.). The many worlds interpretation of quantum mechanics. Princeton University Press, 2015.

IV. Referências

- 6 CAMARA, Tiago Cunico. A interpretação de Copenhague e os estados relativos de Hugh Everett III: o problema do realismo científico. 2015.
- 7 FREITAS, F.; FREIRE JR, O. Para que serve uma função de onda?: Everett Wheeler, Bohr e uma nova interpretação da teoria quântica/What is a wave function good for?: Everett, Wheeler, Bohr and a new interpretation of quantum theory. Rev. Bras. Hist. Ciência, v. 1, p. 12-25, 2008.
- 8 FREITAS, Fabio. Os estados relativos de Hugh Everett III: Uma análise histórica e conceitual. 2007. Tese de Doutorado. Master dissertation. Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia.
- 9 Nature, edição dos 50 anos da interpretação de muitos mundos: <https://www.nature.com/nature/volumes/448/issues/7149>
- 10 DEUTSCH, D. (2000). A Essência da Realidade, Tradução: Brasil Ramos Fernandes. São Paulo: Makron Books.