



PÓS-GRADUAÇÃO – ÁREA DE FILOSOFIA

FLF5207 Filosofia da Ciência (Filosofia da Física Quântica)

2º Semestre de 2016

Prof. Dr. Osvaldo Pessoa Jr.

Número de créditos: 08

Duração: 12 semanas

I - OBJETIVOS:

O curso envolve um aprofundamento nos fundamentos conceituais da física quântica, para alunos que já tiveram contato com a teoria quântica, em especial na disciplina Fundamentos da Física Quântica ministrada pelo docente na pós-graduação e ensino de ciências (modalidade física). Alunos que não cursaram esta disciplina deverão se preparar lendo o livro *Conceitos de Física Quântica*, vol. 1, caps. 1-15. A presente disciplina se concentrará em sistemas de duas partículas correlacionadas, cujas discussões envolvendo o conceito de não-localidade serão o tema principal da disciplina. A primeira parte do curso será expositiva, cobrindo os tópicos principais que levaram ao teorema de Bell e suas consequências para a Filosofia da Física, resultando no “dilema de Bell”: ou abandonar o realismo, ou abandonar a localidade. A segunda parte do curso envolverá seminários de alunos, explorando temas mais recentes e aprofundados dos fundamentos da física quântica, podendo incluir superposições temporais no experimento de Franson, superposições macroscópicas e decoerência, teorema de Bell sem desigualdades, teorema de Pusey, Barrett & Rudolph (contra a interpretação dos ensembles), batimentos em sistemas quânticos biológicos e temas de informação quântica.

II - CONTEÚDO:

1) Revisão dos conceitos de Física Quântica: experimentos e interpretações.

- 2) Paradoxo de Einstein, Podolsky & Rosen.
- 3) Teorias de variáveis ocultas.
- 4) A desigualdade de Bell.
- 5) Violação experimental da desigualdade de Bell.
- 6) Interferometria para duas partículas correlacionadas.
- 7) Superposições temporais no experimento de Franson.
- 8) Superposições macroscópicas e decoerência.
- 9) Teorema de Bell sem desigualdades.
- 10) Teorema de Pusey, Barrett & Rudolph
- 11) Batimentos em sistemas quânticos biológicos.
- 12) Teleportação, comunicação e computação quântica.

III – AVALIAÇÃO

Dissertação a ser entregue no final do curso.

IV - BIBLIOGRAFIA:

BELL, J.S. (1987), *Speakable and unspeakable in quantum mechanics*. Cambridge U. Press.

D'ESPAGNAT, B. (1976), *Conceptual foundations of quantum mechanics*, 2^a ed., Benjamin, Reading (EUA).

EINSTEIN, PODOLSKY & ROSEN (1935) & BOHR, N. (1935), “A descrição da realidade física fornecida pela mecânica quântica pode ser considerada completa?”, trad. C.W. Abramo, em *Cadernos de História e Filosofia da Ciência* 2 (1981), pp. 90-6 e 97-106.

FINE, A. (1986), *The shaky game: Einstein, realism, and the quantum theory*. U. Chicago Press.



Universidade de São Paulo

Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Filosofia – Programa de Pós-Graduação

FREIRE JR., O. (2015). *The quantum dissidents: rebuilding the foundations of quantum mechanics (1950-1990)*. Springer.

GILLESPIE, D.T. (1970). *A quantum mechanics primer*, ITC, Scranton (PA).

GREENSTEIN, G. & ZAJONC, A.G. (2006), *The quantum challenge*. 2a ed. Sudbury (MA): Jones & Bartlett.

ISHAM, C.J. (1985), *Lectures on quantum theory*, Imperial College Press, Londres.

JAMMER, M. (1974), *The philosophy of quantum mechanics*, Wiley, Nova Iorque.

REDHEAD, M. (1997), *Incompleteness, nonlocality, and realism*. Oxford: Clarendon.

WHEELER, J.A. & ZUREK, W.H. (orgs.) (1974), *Quantum theory and measurement*, Princeton University Press.

ZEILINGER, A. (2005), *Face oculta da natureza*, Globo, Rio de Janeiro.