



# Astrofísica de Ondas Gravitacionais, Cosmologia, Gravitação, etc.

José Carlos Neves de Araujo  
(Sala 47 - E-mail: [jcarlos.dearaujo@inpe.br](mailto:jcarlos.dearaujo@inpe.br))



# Histórico

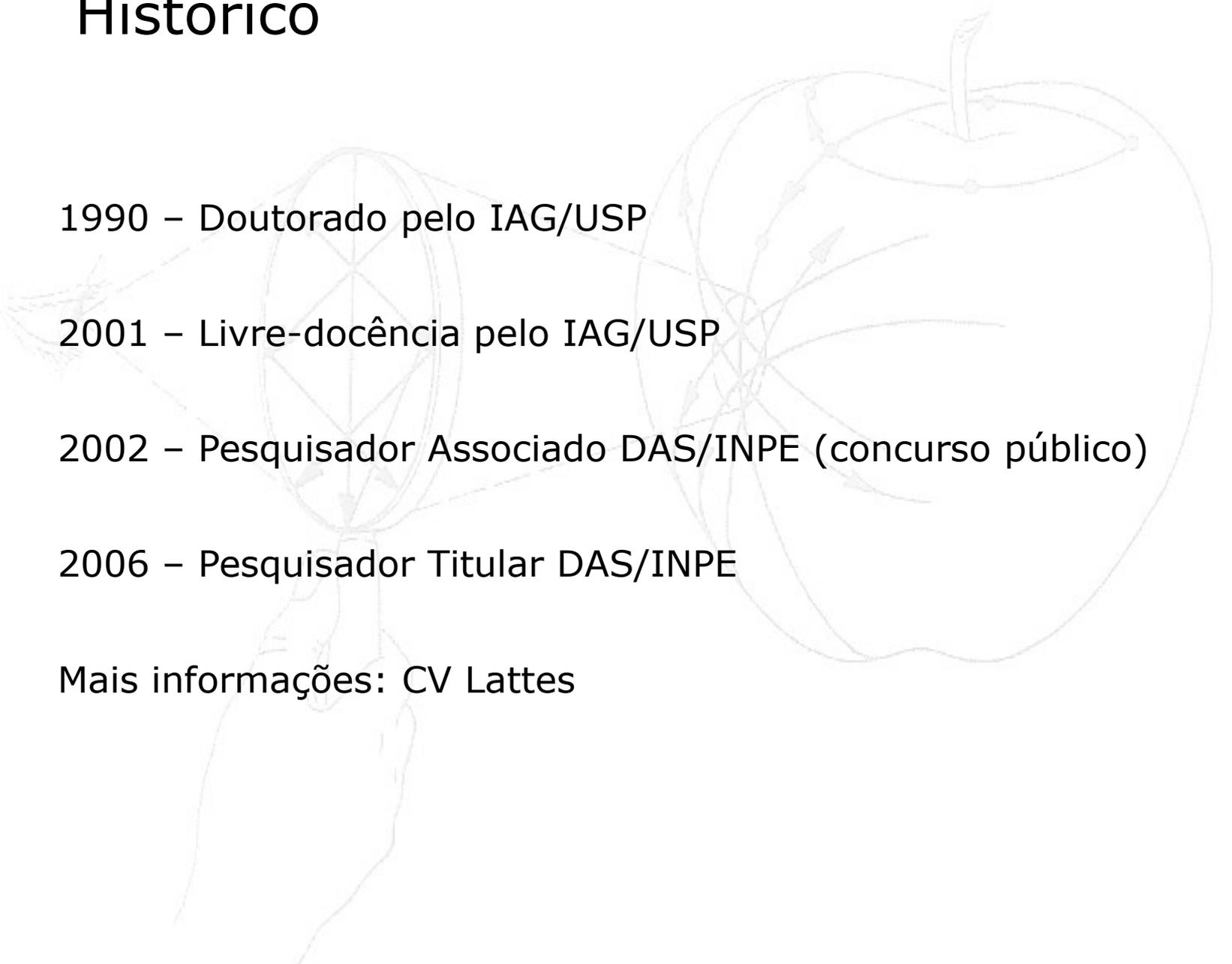
1990 – Doutorado pelo IAG/USP

2001 – Livre-docência pelo IAG/USP

2002 – Pesquisador Associado DAS/INPE (concurso público)

2006 – Pesquisador Titular DAS/INPE

Mais informações: CV Lattes



# Ponto de partida ....

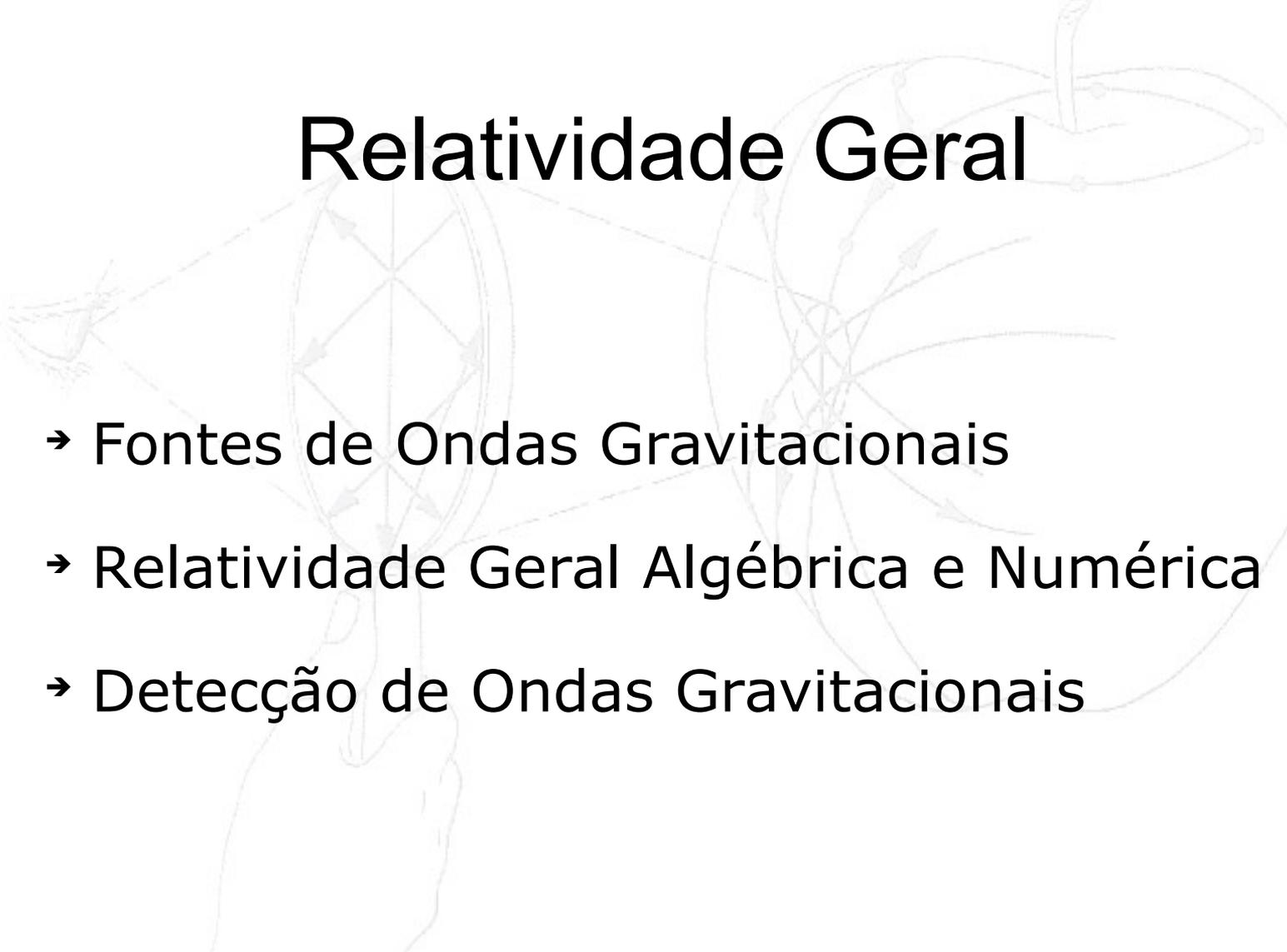
$$G_{\mu\nu} \equiv R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R = 8\pi T_{\mu\nu}$$

$$ds^2 = g_{\alpha\beta} dx^\alpha dx^\beta$$

$$T^{\alpha\beta} = (\rho + p) u^\alpha u^\beta + p g^{\alpha\beta}$$



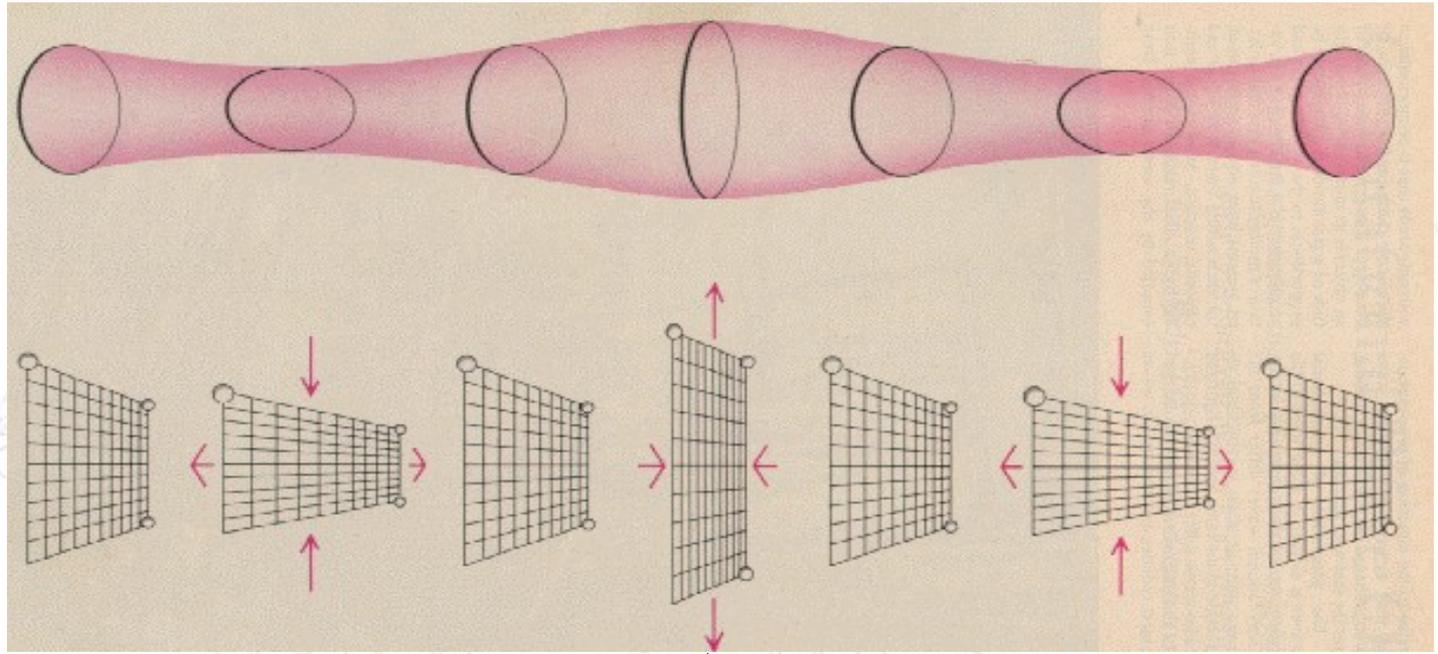
# Relatividade Geral

- 
- Fontes de Ondas Gravitacionais
  - Relatividade Geral Algébrica e Numérica
  - Detecção de Ondas Gravitacionais

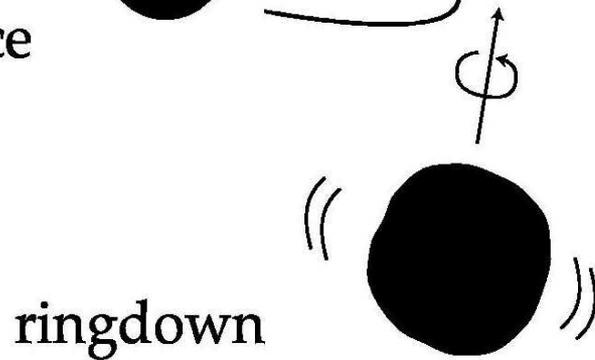
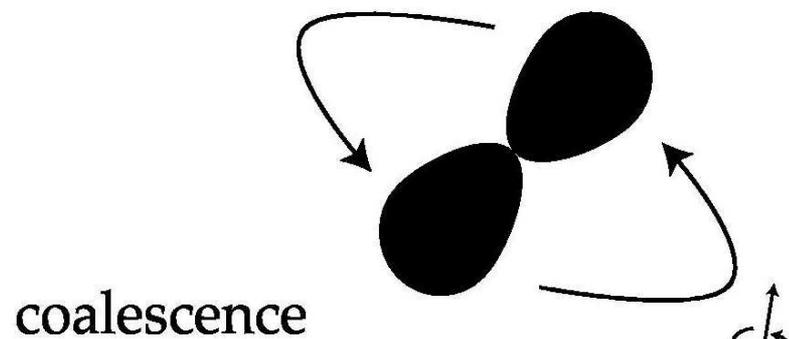
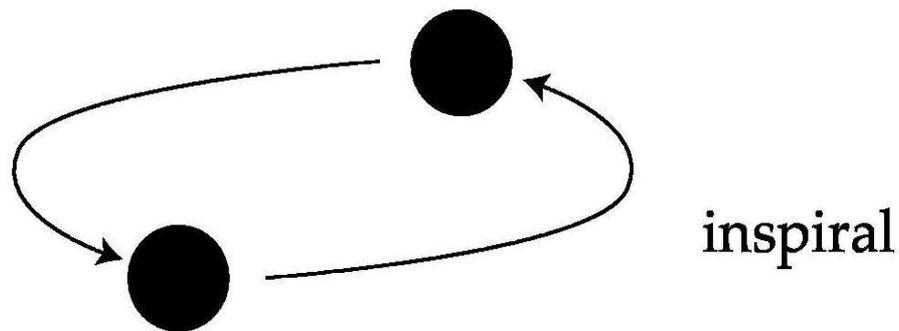
# Ondas Gravitacionais

$$g_{\mu\nu} = \eta_{\mu\nu} + h_{\mu\nu} , \quad |h_{\mu\nu}| \ll 1$$

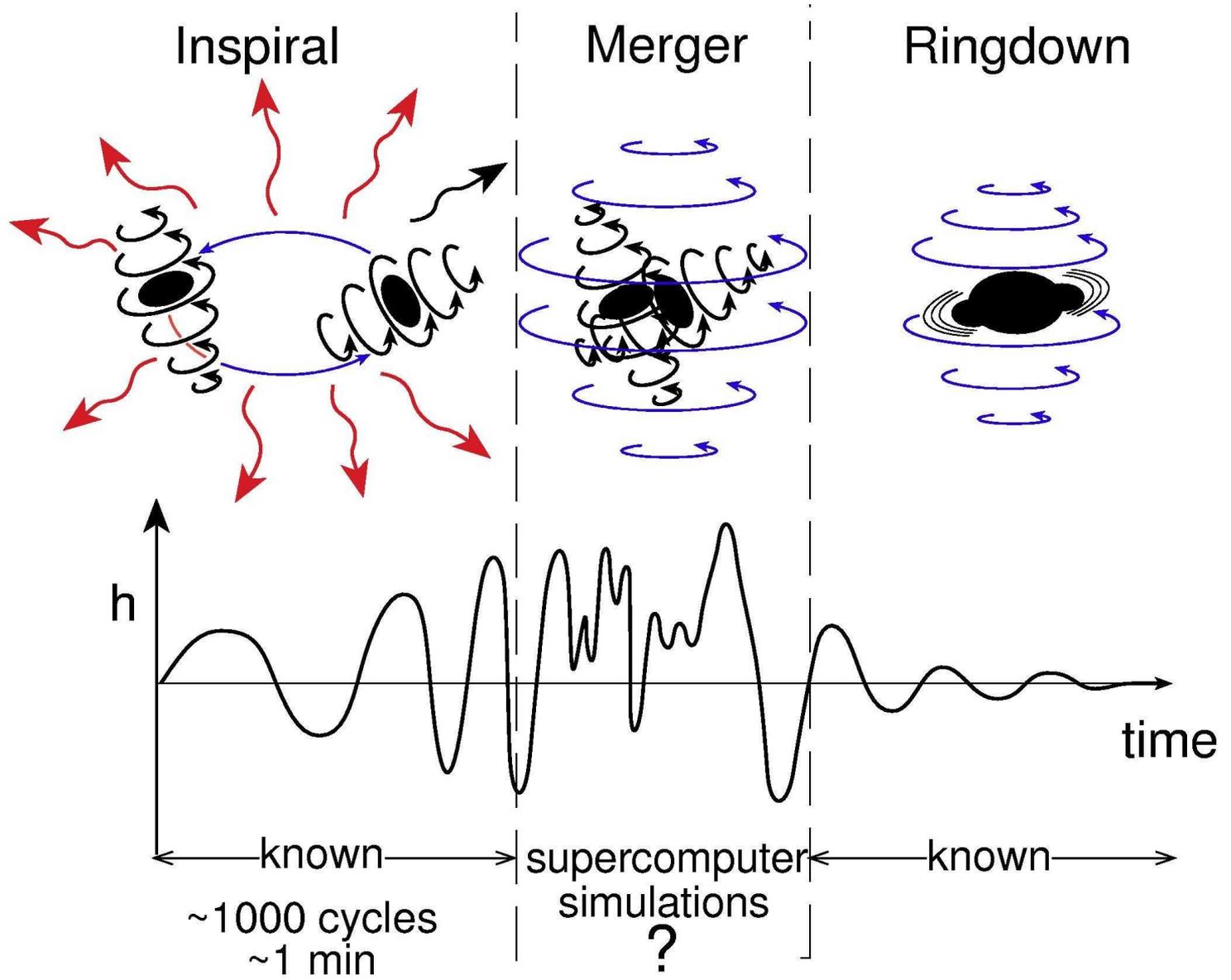
$$\square \bar{h}_{\mu\nu} = -16\pi T_{\mu\nu}$$



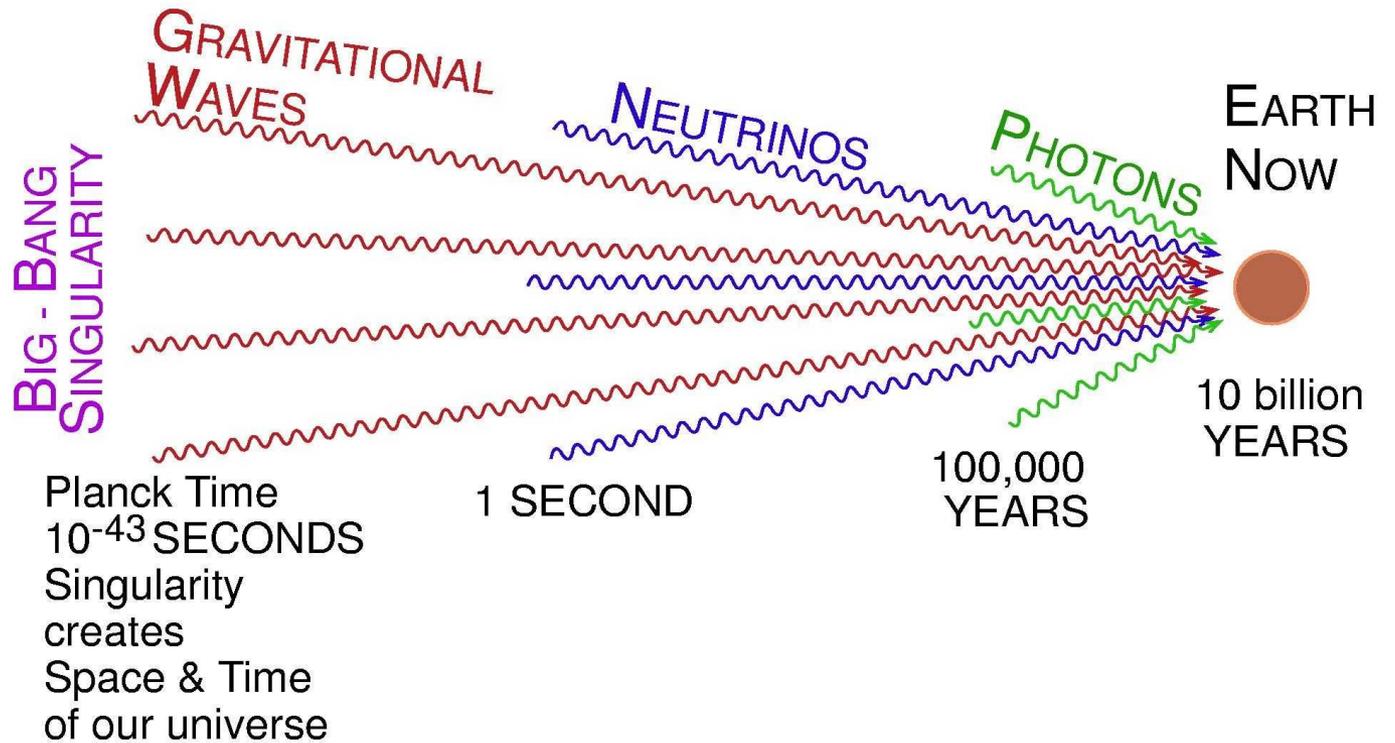
# Ondas Gravitacionais



- Merger Science: nonlinear dynamics of spacetime curvature



# ● Big-Bang Birth of Universe



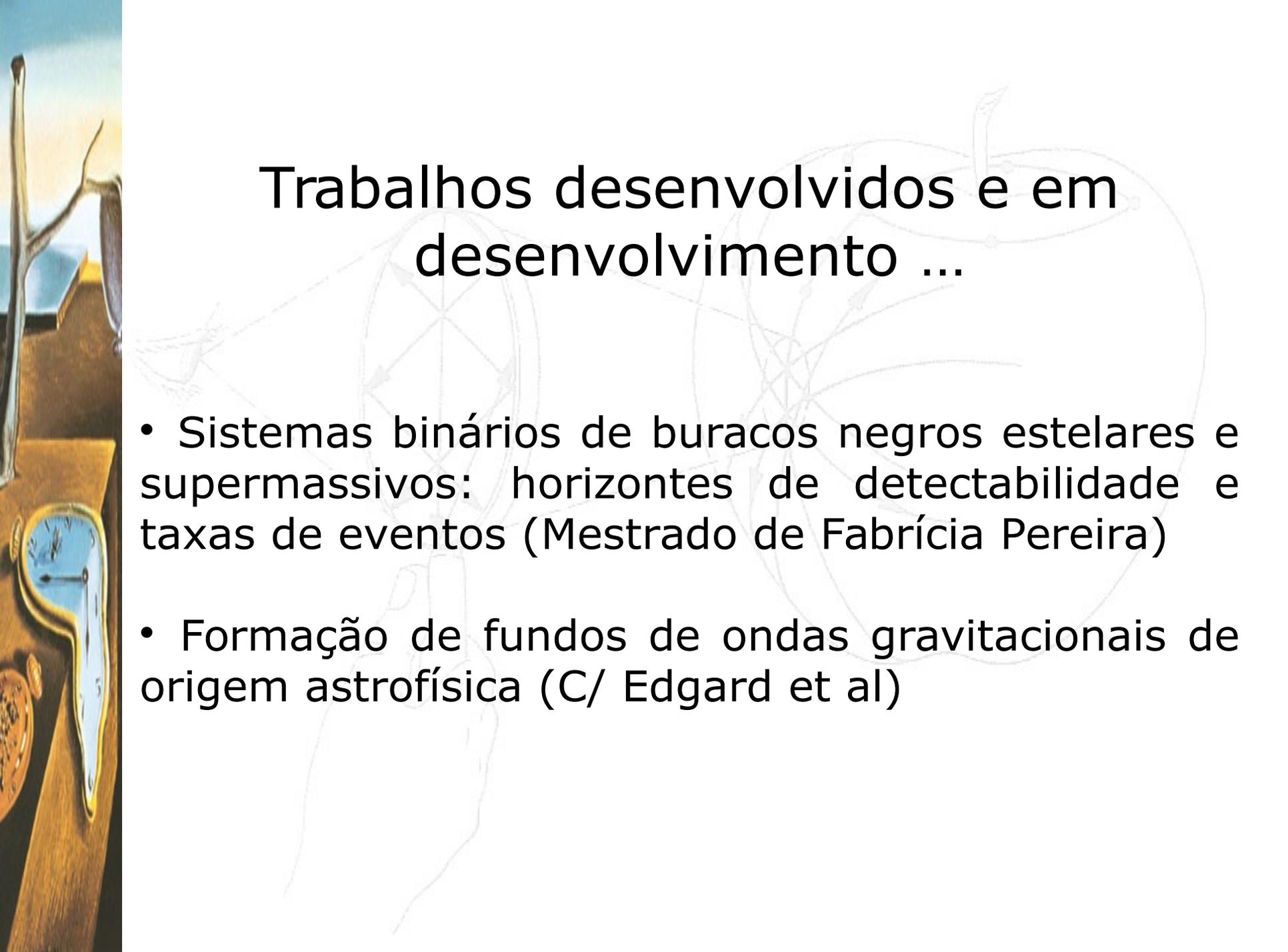
# Fontes astrofísicas e cosmológicas

## Astrofísicas:

- . Estrelas de nêutrons e buracos negros

## Cosmológicas:

- . Efeito integrado de muitas fontes periódicas na Galáxia;
- . Fontes cosmológicas impulsivas: buracos negros, etc;
- . Processos cosmológicos no Universo primordial.



# Trabalhos desenvolvidos e em desenvolvimento ...

- Sistemas binários de buracos negros estelares e supermassivos: horizontes de detectabilidade e taxas de eventos (Mestrado de Fabrícia Pereira)
- Formação de fundos de ondas gravitacionais de origem astrofísica (C/ Edgard et al)



# Trabalhos desenvolvidos e em desenvolvimento ...

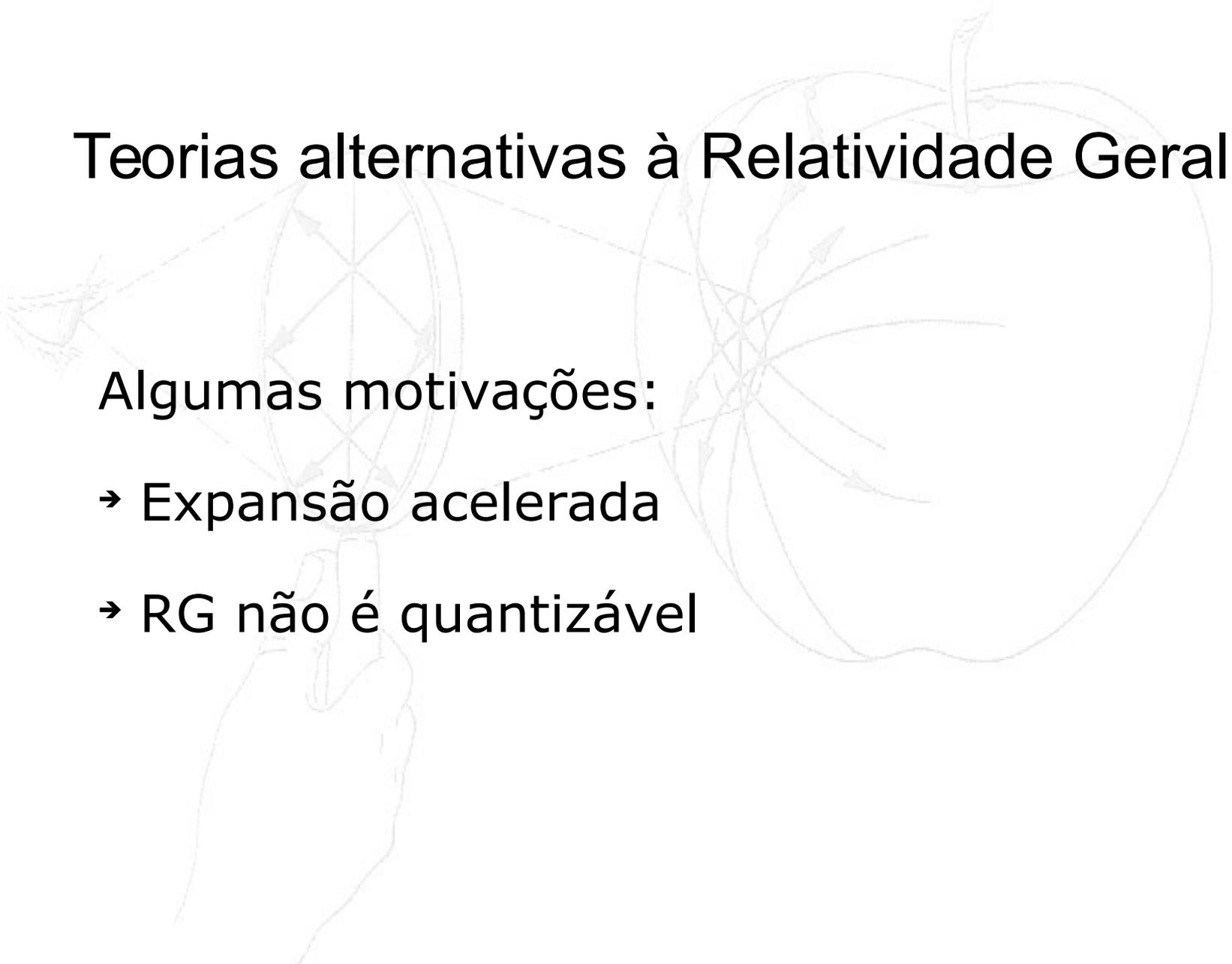
- Fundos de ondas gravitacionais em cosmologias com decaimento do vácuo  
(C/ Lima, Tamayo, Márcio Alves)
- Relatividade Geral Algébrica e Numérica  
(Estudante: Carlos Eduardo)
- gLISA: uma alternativa ao (e)LISA  
(C/ Massimo Tinto, Márcio Alves, Odylio & Hélio)



# Teorias alternativas à Relatividade Geral

Algumas motivações:

- Expansão acelerada
- RG não é quantizável





## Trabalhos em desenvolvimento ...

- Fundos de Ondas Gravitacionais de origem cosmológica  
(C/ Mariana Costa (PhD) e Márcio Alves)
- Cosmologia na Teoria de Visser  
(C/ Márcio Alves)
- Condições de energia na Teoria de Visser:  
(C/ Mariana Lima, Márcio Alves, Sandro e Fábio)

# Artigos Publicados

Müller, Alves & de Araujo 2014

The Isotropization Process In the Quadratic Gravity

Evangelista & de Araujo 2014b

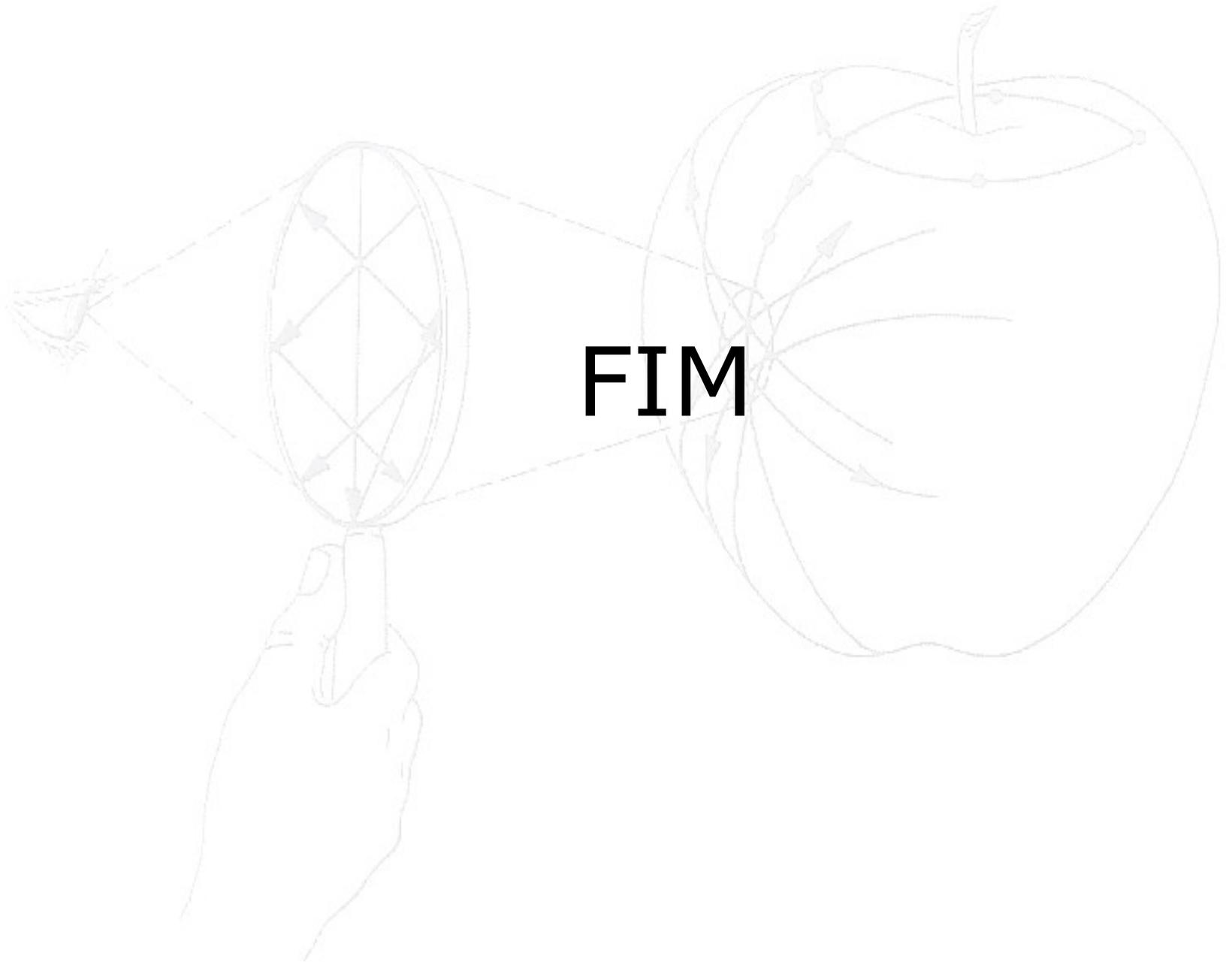
The Gravitational Wave Background from Coalescing Compact Binaries:  
A New Method

Evangelista & de Araujo 2014a

Stochastic Background of Gravitational Waves Generated by Compact  
Binary Systems

Evangelista & de Araujo 2015

Stochastic background of gravitational waves generated by eccentric  
neutron star binaries



**FIM**