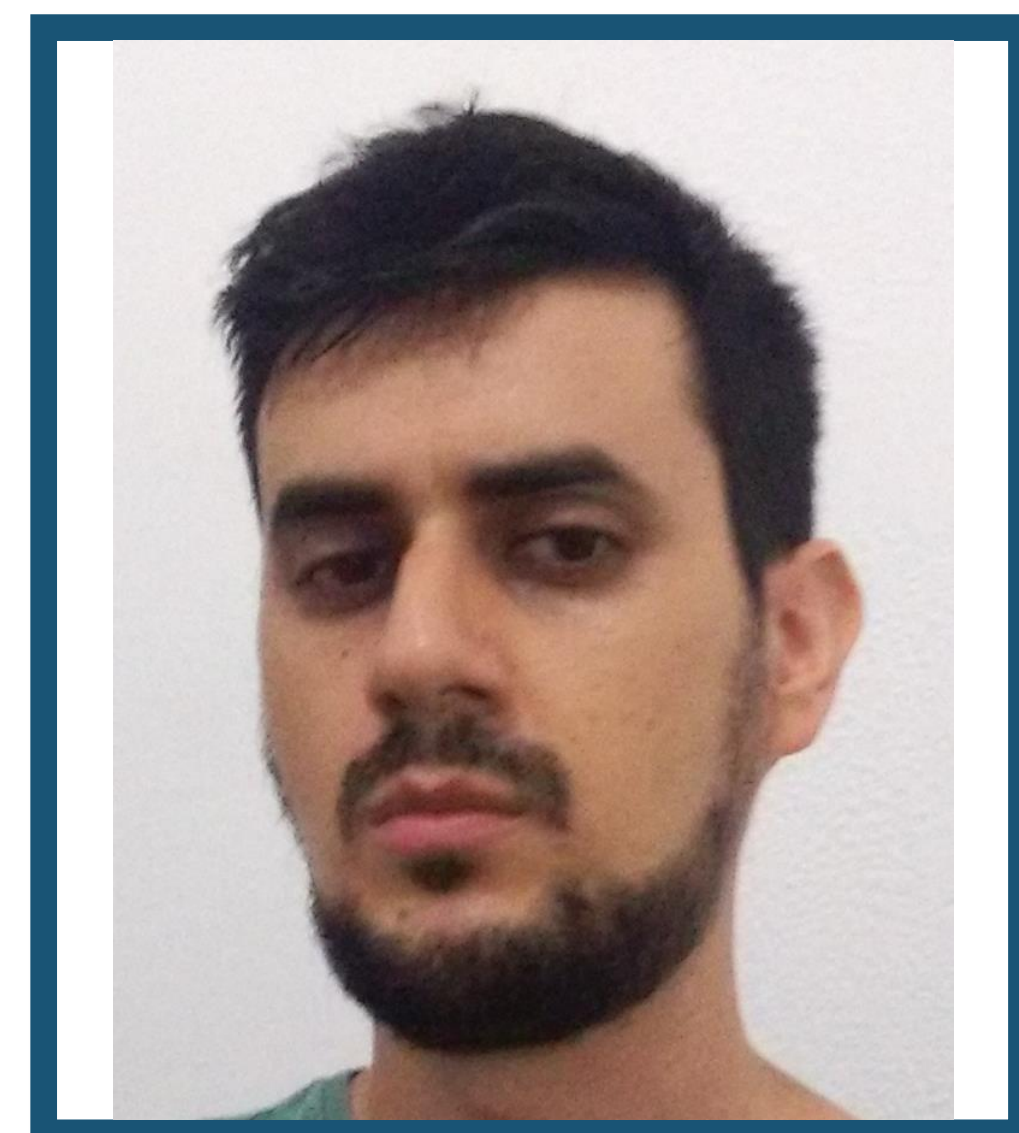


# JORNADA PCI/CBPF

## APRESENTAÇÃO DE PÔSTER – 2019/2020



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÕES



|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>BOLSISTA:</b>          | <b>LEONARDO OSPEDAL PRESTES ROSAS</b>  |
| <b>E-MAIL:</b>            | leopr@cbpf.br  |
| <b>SUPERVISOR:</b>        | <b>JOSÉ ABDALLA HELAYËL NETO</b>   |
| <b>TÍTULO DO PROJETO:</b> | <b>Contribuições da Teoria de Campos ao Estudo dos Efeitos de Spin em Diferentes Escalas da Física</b> |

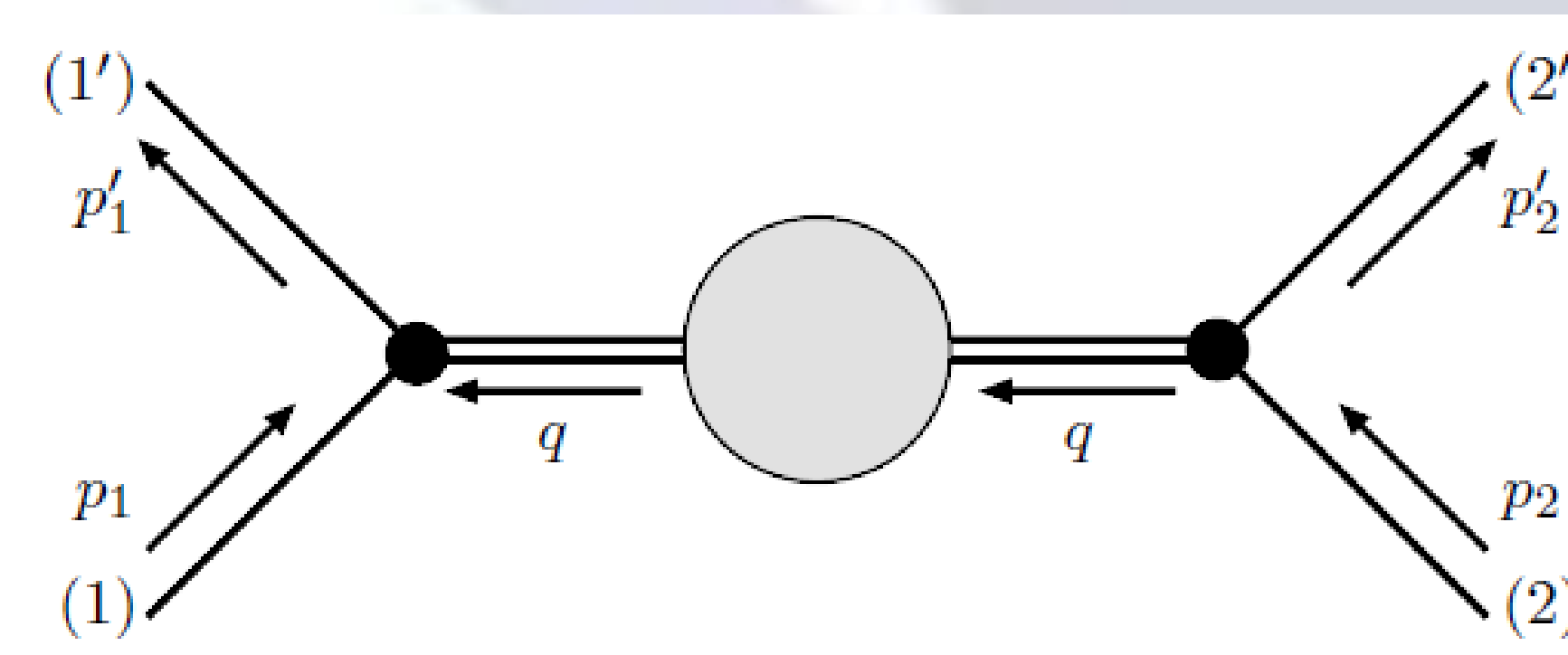
### APRESENTAÇÃO

O paradigma atual na descrição da interação gravitacional tem como alicerce a Teoria da Relatividade Geral (RG) de Einstein, que descreve a Gravitação como uma Teoria Clássica de Campos. As outras interações fundamentais conhecidas são bem descritas em termos da Teoria Quântica de Campos (TQC), culminando no chamado Modelo Padrão de Física de Partículas. A combinação da Gravitação com as demais interações fundamentais permanece como um dos problemas mais desafiadores da Física Teórica. Em particular, ainda não temos uma descrição consistente para a Gravitação Quântica. Desde que a métrica do espaço-tempo possui um papel fundamental de variável dinâmica na RG, a abordagem tradicional da TQC envolve a quantização de flutuações da métrica ao redor de um espaço-tempo fixado. Tal abordagem acaba conduzindo em problemas de divergências em altas energias, que não podem ser tratadas pelo método padrão de renormalização perturbativa.

### PESQUISA

Muitas abordagens para a Gravitação Quântica tem sido propostas. Uma importante análise é a investigação das correções quânticas ao potencial de Newton.

Nesta etapa do projeto, adotamos o formalismo da ação efetiva expandida em termos de fatores de forma, que parametrizam as correções quânticas ao propagador do gráviton. Com isso, calculamos a amplitude abaixo



relacionada ao espalhamento elástico de duas partículas “1” e “2” trocando um gráviton (na figura, a “bolha” representa as correções quânticas e  $q$  denota o momentum transferido).

A partir do limite não-relativístico da amplitude,  $\mathcal{M}_{NR}$ , obtemos o potencial

tomando-se a integral (inversa) de Fourier

$$V(r) = - \int \frac{d^3 \vec{q}}{(2\pi)^3} \mathcal{M}_{NR}(\vec{q}) e^{i\vec{q} \cdot \vec{r}}$$

Foram analisados dois fatores de forma baseados em modelos não-perturbativos para a Gravitação Quântica e obtivemos o potencial de interação envolvendo espalhamentos de férmions ou bósons (escalares). Além disso, calculamos também as contribuições dependentes do spin e da velocidade.

Os resultados e maiores detalhes podem ser encontrados no artigo citado abaixo.

### REFERÊNCIA

G.P. de Brito, M.G. Campos, L.P.R. Ospedal e K.P.B. Veiga, “*Quantum corrected gravitational potential beyond monopole-monopole interactions*”, Phys. Rev. D 102 (2020) 8, 084015 [arXiv: 2006.12824].