

# INVESTIGAÇÃO DA CRITICALIDADE NA GERAÇÃO DINÂMICA DE MASSA NA PSEUDO ELETRODINÂMICA QUÂNTICA DE PODOLSKY

Carlos A. P. C. Junior<sup>1</sup>, Leandro O. Nascimento<sup>2</sup>, Van Sérgio Alves<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Física, Universidade Federal do Pará, PA, Brazil, carlos.alexandre.ufpa@gmail.com

<sup>2</sup>Faculdade de Física, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brazil, lon@ufpa.br

<sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Física, Universidade Federal do Pará, PA, Brazil, vanserji@ufpa.br

A eletrodinâmica de Podolsky é uma generalização da eletrodinâmica clássica de Maxwell proposta por Boris Podolsky em 1942. Ela modifica a lagrangiana do campo de Maxwell ao incluir um termo adicional que contém derivadas de ordem superior do campo eletromagnético. Esse termo possui um parâmetro de comprimento característico  $a$ , que, no limite em que tende a zero, recupera a teoria de Maxwell. Essa teoria é interessante por várias razões, incluindo a preservação das simetrias de Lorentz e de calibre. Além disso, devido ao melhor comportamento ultravioleta, o potencial estático é finito na origem. Neste trabalho, consideramos a redução dimensional da eletrodinâmica de Podolsky para (2+1) dimensões, chamada Pseudo Eletrodinâmica Quântica de Podolsky (*Pseudo Podolsky quantum electrodynamics* ou PPQED). Esse modelo descreve o potencial coulombiano entre cargas estáticas no plano (para  $a \rightarrow 0$ ) e produz um efeito de “screening” da interação para  $a \neq 0$ , onde o potencial é, essencialmente,  $V(r) \propto 1/r(1 - e^{-r/a})$ . A versão quântica dessa eletrodinâmica é útil para estudar a geração de massa para férmions de Dirac em materiais bidimensionais, como o grafeno, em um regime no qual o efeito de “screening” pode ser forte. Consideramos uma aproximação não perturbativa usando as equações de Schwinger-Dyson e encontramos uma equação de gap para a função de massa  $\Sigma(p, a)$ , onde  $p$  é o momento externo do elétron. Concluímos que, sempre que  $\Sigma(p, a) \neq 0$ , há uma geração dinâmica de massa para o campo de férmions, enquanto a solução trivial preserva apenas a simetria quiral ou de paridade. As condições para esse efeito, relacionadas tanto à constante de acoplamento quanto ao parâmetro de Podolsky, também são abordadas.

**Palavras-chave:** Geração Dinâmica de Massa, Eletrodinâmica de Podolsky, Pseudo Eletrodinâmica Quântica