

Universidade de São Paulo
Instituto de Física de São Carlos

XIV Semana Integrada do Instituto de
Física de São Carlos

Livro de Resumos da Pós-Graduação

São Carlos
2024

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos
(13: 21-25 ago.: 2023: São Carlos, SP.)

Livro de resumos da XIII Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo / Organizado por Adonai Hilário da Silva [et al.]. São Carlos: IFSC, 2023.
358p.

Texto em português.

1.Física. I. Silva, Adonai Hilário da, org. II. Título.

ISSN: 2965-7679

40

Teorias de Yang-Mills: suas leis integrais

SILVA, Caio Angelo da¹; FERREIRA, Luiz Agostinho¹

caioangelodasilva@usp.br

¹Instituto de Física de São Carlos - USP

Entre as três interações fundamentais do Modelo Padrão da Física de Partículas, a eletromagnética foi a primeira a ser investigada pela Física, tendo alcançado uma descrição clássica completa já na segunda metade do século XIX por meio de um conjunto de leis que compreendem o que chamamos hoje de Eletrodinâmica Clássica. Historicamente, tais leis físicas foram primeiramente formuladas em termos de equações integrais, como as leis de Gauss e de Faraday, somente depois adquirindo uma formulação local em termos de equações diferenciais parciais. Dado o seu enorme sucesso, relacionado na verdade com a existência de uma simetria interna na teoria que veio a se mostrar essencial na descrição das interações fundamentais, o Eletromagnetismo teve a sua estrutura generalizada para as chamadas Teorias de Gauge não-Abelianas, também conhecidas como Teorias de Yang-Mills. De fato, a realização de uma tal teoria para o grupo $SU(3)_C \otimes SU(2)_L \otimes U(1)_Y$ é o que descreve, no Modelo Padrão da Física de Partículas, as interações eletromagnética, fraca e forte. De toda forma, ao contrário do que ocorreu com o Eletromagnetismo, as Teorias de Yang-Mills foram propostas, em 1954, primeiramente em termos de equações diferenciais. No presente trabalho, abordaremos a formulação integral dessas teorias, cujas equações só vieram a ser construídas há pouco mais de 10 anos, em 2012, pelo nosso grupo. (1-3) Em particular, veremos como essas equações podem ser obtidas de uma versão não-Abeliana do Teorema de Stokes para uma 2-forma $B_{\mu\nu}$, a questão da varredura e parametrização dos volumes e superfícies envolvidos e como esses conceitos estão relacionados com a estrutura matemática de espaço de loops generalizado $\mathcal{L}^{(d-1)}$.

Palavras-chave: Teorias de Yang-Mills; Equações integrais; Teorias de gauge não-Abelianas.

Agência de fomento: Fapesp (2023/13750-0)

Referências:

- 1 FERREIRA, L. A.; LUCHINI, G. Integral form of Yang-Mills equations and its Gauge invariant conserved charges. **Physical Review D**, v. 86, p. 085039, 2012. DOI: 10.1103/PhysRevD.86.085039.
- 2 FERREIRA, L. A.; LUCHINI, G. Gauge and integrable theories in loop spaces. **Nuclear Physics B**, v. 858, p. 336-365, 2012. DOI: 10.1016/j.nuclphysb.2012.01.005.
- 3 ALVAREZ, O.; FERREIRA, L. A.; GUILLÉN, J. S. A new approach to integrable theories in any dimension. **Nuclear Physics B**, v. 529, p. 689-736, 1998. DOI: 10.1016/S0550-3213(98)00400-3.