



Contribution ID: 69

Type: not specified

## Geometria Simplética e o Problema do Tempo

*Thursday 25 August 2022 15:15 (15 minutes)*

Este trabalho teve como enfoque o estudo do formalismo simplético com o objetivo de entender a parametrização da dinâmica de alguns sistemas clássicos vinculados, através de diferentes escolhas de tempo. Por fim foi realizado uma revisão sob a ótica do formalismo simplético do artigo “Quantum empty Bianchi I spacetime with internal time” onde os autores lidam com o problema do tempo no contexto da gravitação quântica. Essas escolhas de tempo são caracterizadas como folheações em espaços pré-simpléticos respectivos a esses sistemas. Esse é o caso em que a ação é invariante por reparametrização do parâmetro temporal, resultando em uma hamiltoniana vinculada no espaço de fase. Nesse contexto, o trabalho se ateve ao estudo do cálculo diferencial de variedades diferenciáveis, com enfoque no fibrado cotangente, onde uma estrutura simplética canônica emerge naturalmente, definindo uma dinâmica hamiltoniana no espaço de fase. Além disso, será foi explorada a característica do simplectomorfismo local dos fibrados cotangentes, garantido pelo Teorema de Darboux, permitindo assim, via transformações canônicas, parametrizar os sistemas físicos para diferentes escolhas possíveis de um tempo interno ao problema. Ao final foram revisados os resultados da quantização para o universo Bianchi I no vácuo, reduzido à uma partícula livre em uma dimensão na variedade de configuração, para duas classes distintas tempos internos (tempo rápido e tempo lento). Para o caso do tempo lento evitamos a singularidade que emerge das equações de campo de Einstein quando o “volume” do universo tende a zero ( $V \rightarrow 0$ ), pode-se também avaliar como os operadores quânticos do modelo se relacionam, e a evolução deles no espaço de fase semiclássico para diferentes escolhas de relógio referentes ao tempo lento, e por consequência avaliar a dinâmica do universo em diferentes relógios e regimes.

**Authors:** Dr VITENTI, Sandro (Universidade Estadual de Londrina); SOUZA, William (Universidade Estadual de Londrina)

**Presenter:** SOUZA, William (Universidade Estadual de Londrina)

**Session Classification:** Apresentações