



Produção de Buracos Negros no Grande Colisor de Hádrons

Autor(es): THIEL, Maurício; Gonçalves, V. P.

Apresentador: Maurício Thiel

Orientador: Victor Paulo Barros Gonçalves

Revisor 1: Emerson Luna

Revisor 2: Werner Sauter

Instituição: Universidade Federal de Pelotas

Resumo:

A compreensão do regime de altas energias da teoria das interações fortes – a Cromodinâmica Quântica – e da descrição da Gravitação à nível microscópico – a Gravitação Quântica – são dois dos grandes desafios teóricos da atualidade. Nos últimos anos diversos cenários especulativos foram propostos para descrever estes dois desafios. Em particular, alguns autores propuseram a existência de dimensões extras na Natureza, as quais estariam compactadas, não sendo visíveis a nível macroscópico, mas cujos efeitos poderiam se manifestar em processos de colisão de partículas ultrarelativísticas. Neste modelo, um buraco negro (BN) poderia ser produzido no processo de colisão próton – próton a ser estudada no experimento denominado Grande Colisor de Hádrons (LHC – CERN – Suíça) que inicia seu funcionamento este ano. Tal objeto é caracterizado por sua massa e temperatura, as quais definem o processo de evaporação do buraco negro, o qual deve ocorrer rapidamente. Em princípio, fótons, léptons e quarks deverão ser emitidos durante a evaporação. Nosso objetivo neste projeto é estudar a produção de BN neste colisor e a taxa de evaporação em quarks charm, comparando esta taxa com aquela predita pela cromodinâmica quântica. Nesta fase inicial, calculamos a luminosidade partônica da colisão próton-próton para diferentes valores de massas de Planck e diferentes massas dos buracos negros considerando um modelo simplificado para a descrição da produção destes objetos. Além disso, analisamos o decaimento dos buracos negros e calculamos a multiplicidade de partículas produzidas na evaporação, a qual depende da temperatura de Hawking e da massa do BN. Por fim, estudamos a dependência dos resultados no número de dimensões extras. Nossos resultados demonstram que a taxa de produção diminui à medida que a massa do buraco negro aumenta, enquanto a multiplicidade cresce com o aumento da massa. Além disso, verificamos que a multiplicidade média decai com o aumento no número de dimensões extras. Como próximo passo, pretendemos considerar um modelo mais elaborado para a produção dos buracos negros, a fim de estimar com maior precisão a evaporação destes objetos em quarks charm.