

Roteiro de Atividades do Doutorado

2º Semestre de 2017

André Vieira

9 de Agosto de 2017

Resumo

Na busca por uma compreensão dos eventos de raios cósmicos em altas energias, estamos interessados em usar o ferramental computacional fornecido pelos geradores FPMC, PYTHIA e o EPOS-LHC, com o objetivo de simular processos elementares que podem ocorrer em colisões em altas energias na atmosfera.

Conteúdo

1	Introdução	2
2	Gerador	2
2.1	CRMC v1.6.0: EPOS LHC [2]	2
3	RIVET [3]	3

1 Introdução

Em um gerador de eventos, o objetivo principal é usar computadores para gerar eventos tão detalhados, tal como podem ser observados por um detector perfeito, ou seja, com 100 % de eficiência, para um caso mais próximo da realidade são utilizados simuladores de detectores, por exemplo, o GEANT4 [1].

A função do gerador de eventos é simular um comportamento médio e as flutuações quânticas dos dados reais. Nos geradores, as técnicas de Monte Carlo¹ são utilizadas para selecionar as variáveis relevantes de acordo com as distribuições de probabilidade desejadas, assim, garantir a aleatoriedade de uma forma aproximada das partículas no estados finais.

Not Possible without Monte Carlo!

Monte Carlos generators allow to include theoretical models, phase space integration in multiple dimensions, inclusion of detector effects, and efficiency and acceptance determination for new physics processes [Lecture 6: Monte Carlo Generators Simulating high energy pp-collisions ...]^a.

^a<https://www.scribd.com/document/212643325/Lecture-6>

2 Gerador

2.1 CRMC v1.6.0: EPOS LHC [2]

```
~$ bin/crmc -o hepmc - p3500 -P-3500 -n10000 - m0

>> crmc <<

seed:                      128014390 (automatic)
projectile id:              1 (p)
projectile momentum:       3500
target id:                  1 (p)
target momentum:           -3500

number of collisions: 10000
parameter file name:  crmc.param
#output file name: /home/andre/crmc_eposlhc_128014390_p_p_3500.hepmc
HE model: 0 (EPOS-LHC)

Opening: libEpos.so
initializations ...
```

¹<http://home.thep.lu.se/~torbjorn/talks/cern12a.pdf>

```
#####
#           EPOS LHC           K. WERNER, T. PIEROG           #
#                               Contact: tanguy.pierog@kit.edu   #
#####
#           WARNING: This is a special retuned version !!!     #
#           Do not publish results without contacting the authors. #
#####
read from /home/andre/tabs/epos.iniev ...
read from /home/andre/tabs/epos.initl ...
read from /home/andre/tabs/epos.inirj.lhc ...
read from /home/andre/tabs/epos.inics.lhc ...
seedj: 128014390          0.2000000000000000D+01
EPOS used with FUSION option
==[crmc]==> Collision number 1000
==[crmc]==> Collision number 2000
==[crmc]==> Collision number 3000
==[crmc]==> Collision number 4000
==[crmc]==> Collision number 5000
==[crmc]==> Collision number 6000
==[crmc]==> Collision number 7000
==[crmc]==> Collision number 8000
==[crmc]==> Collision number 9000
==[crmc]==> Collision number 10000

succesfully processed 10000 collisions
in 463.00 sec, 0.05 sec/collision, with
```

3 RIVET [3]

```
/*
The Rivet toolkit (Robust Independent Validation of Experiment and
Theory) is a system for validation of Monte Carlo event generators.
It provides a large (and ever growing) set of experimental
analyses useful for MC generator development, validation, and tuning,
as well as a convenient infrastructure for adding your own analyses.
*/
```

Referências

- [1] S. Agostinelli et al. “GEANT4: A Simulation toolkit”. Em: *Nucl. Instrum. Meth.* A506 (2003), pp. 250–303. DOI: [10.1016/S0168-9002\(03\)01368-8](https://doi.org/10.1016/S0168-9002(03)01368-8).
- [2] T. Pierog et al. “EPOS LHC: Test of collective hadronization with data measured at the CERN Large Hadron Collider”. Em: *Phys. Rev.* C92.3 (2015), p. 034906. DOI: [10.1103/PhysRevC.92.034906](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.92.034906). arXiv: [1306.0121](https://arxiv.org/abs/1306.0121) [[hep-ph](#)].
- [3] Andy Buckley et al. “Rivet user manual”. Em: *Comput. Phys. Commun.* 184 (2013), pp. 2803–2819. DOI: [10.1016/j.cpc.2013.05.021](https://doi.org/10.1016/j.cpc.2013.05.021). arXiv: [1003.0694](https://arxiv.org/abs/1003.0694) [[hep-ph](#)].