

Projeto Temático
2020/04867-2
II Reunião Geral - 25/05/2023

Marcelo Gameiro Munhoz

Instituto de Física
Universidade de São Paulo



Objetivos da Reunião

- Rever os objetivos de cada WG
 - Mostrar os “deliverables” esperados (artigos, notas de análise, testes, instrumentos, etc.)
- Rever o cronograma das atividades pertinentes ao WG
- Listar/discutir as realizações no primeiro ano do projeto
- Apresentar um planejamento para a redação do relatório
 - Seções a serem escritas e responsáveis
- Apresentar as atividades previstas para o próximo ano



Estrutura do Relatório

Folha de Rosto

1. Abstract

2. Achievements in the considered period (20 páginas)

2.1 Experimental Study of the Quark-Gluon Plasma Properties (WG-1 e WG-4, 4 páginas)

2.1.1 Strangeness Production in Relativistic Heavy Ion Collisions

2.1.2 Quark-Gluon Plasma Tomography with Hard Probes

2.1.3 ALICE-TPC Aging Studies

2.1.4 ALICE Forward Calorimeter

2.1.5 ALICE 3 Future Upgrade

2.2 Measurements and Searches in the Electroweak Sector (WG-2 e WG-4, 4 páginas)

2.2.1 Exploring the Electroweak Sector through Precision Measurements and EFT Frameworks

2.2.2 Search for Higgs boson pair production: $HH \rightarrow b\bar{b}\tau\tau$ channel

2.2.3 ATLAS HGTD project



Estrutura do Relatório

2.4 Instrumentation Research and Development: MPGD (WG-5.1, 4 páginas)

2.4.1 Research and Development

2.4.2 Simulations

2.4.3 Electronics

2.4.4 Applications

2.5 Instrumentation Research and Development: Semiconductor Detectors (WG-5.2, 4 páginas)

2.5.1 Ultra-Fast silicon detectors

2.5.2 HV-CMOS technology for monolithic sensors

2.5.3 Front-End Integrated Circuits Design

2.5.4 Radiation Hardness Characterization of Semiconductor Devices

2.5.5 Applications

2.6 Science Outreach and Education (WG-6, 2 páginas)

Estrutura do Relatório

3. Description and evaluation of the institutional support received in the period (2 páginas)
4. Activities planned for the next period (2 páginas)
5. Data Management Plan
- 6. Participation in scientific events**
- 7. List of publications in the period**

Projeto Temático
2020/04867-2
II Reunião Geral - 25/05/2023
Working Group - 1

Marcelo Gameiro Munhoz

Instituto de Física
Universidade de São Paulo



Objetivos do *Working Group 1*

- **Strong Sector of the Standard Model**
- **ALICE data analysis and detector upgrade**
- **Experimental Study of the Quark-Gluon Plasma Properties**
 - Strangeness Production in Relativistic Heavy Ion Collisions
 - Quark-Gluon Plasma Tomography with Hard Probes
- **The ALICE Experiment Upgrade**
 - ALICE-TPC *Aging Studies*
 - ALICE Forward Calorimeter
 - ALICE 3

Resultados Esperados

- Análises realizadas (com notas e participação nos comitês de elaboração de artigos)
- Apresentações em conferências representando as colaborações
- Posições de liderança dentro das colaborações
- Artigos fenomenológicos interpretando os dados

Cronograma WG-1

Activity	1 st Y	2 nd Y	3 rd Y	4 th Y	5 th Y
1. Experimental Study of the Quark-Gluon Plasma Properties					
Strangeness Enhancement (Run 2 data)	X	X	X		
Strangeness Enhancement (Run 3 data)		X	X	X	X
Heavy Quark Jet Inclusive Measurements (Run 2 data)	X	X			
Heavy Quark Production Precision Measurements (Run 3 data)			X	X	X
Heavy Quark Jet Shape Studies (Run 3 data)			X	X	X

7. ALICE Upgrade Activities					
Construction of a degradation chamber	X				
Development of DRS as a tool for the ALICE TPC diagnostics		X	X	X	
Studies of gaseous chemical reactions and outgassing			X	X	X
Studies of the HGCROC performance	X				
Contribution to the design of PAD readout; validation of prototypes; TDR	X	X	X		
Production and test of PAD readout front-end electronics			X	X	
Contribution to FoCal construction				X	X



Resultados



Strangeness Production in Relativistic Heavy Ion Collisions

- Strangeness Enhancement (Run 2)
 - Em preparação (UNICAMP)



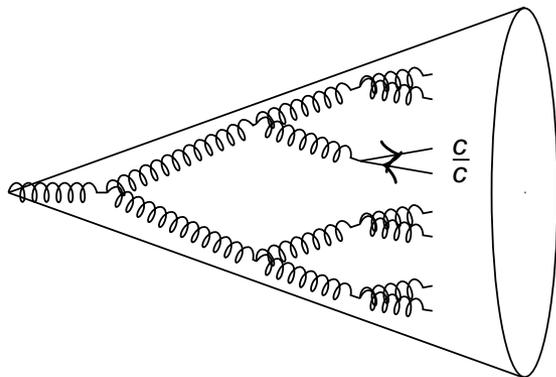
Quark-Gluon Plasma Tomography with Hard Probes

- Heavy quark jet inclusive measurements (Run 2)
 - J/Ψ jet fragmentation function: Fábio Canedo (IFUSP)
 - *ALICE Analysis Note*

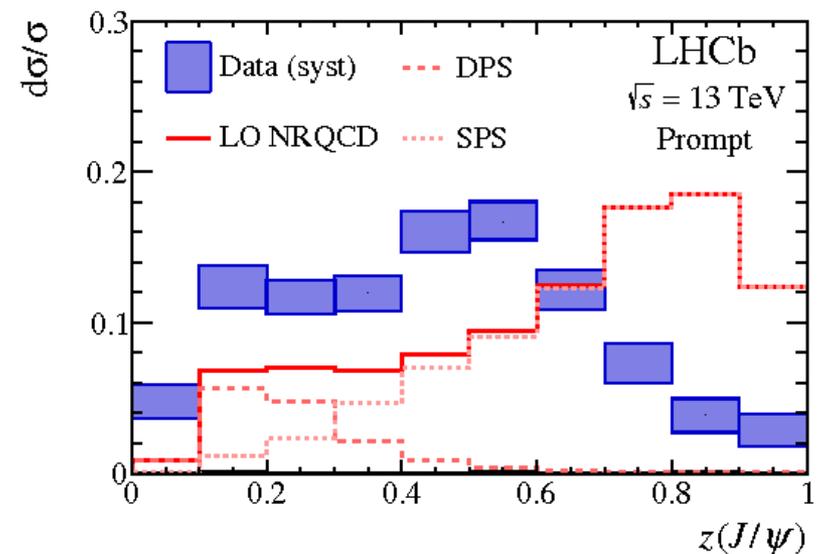


J/ Ψ jet fragmentation function

- O observável $z(J/\Psi)$ é sensível à escala de tempo

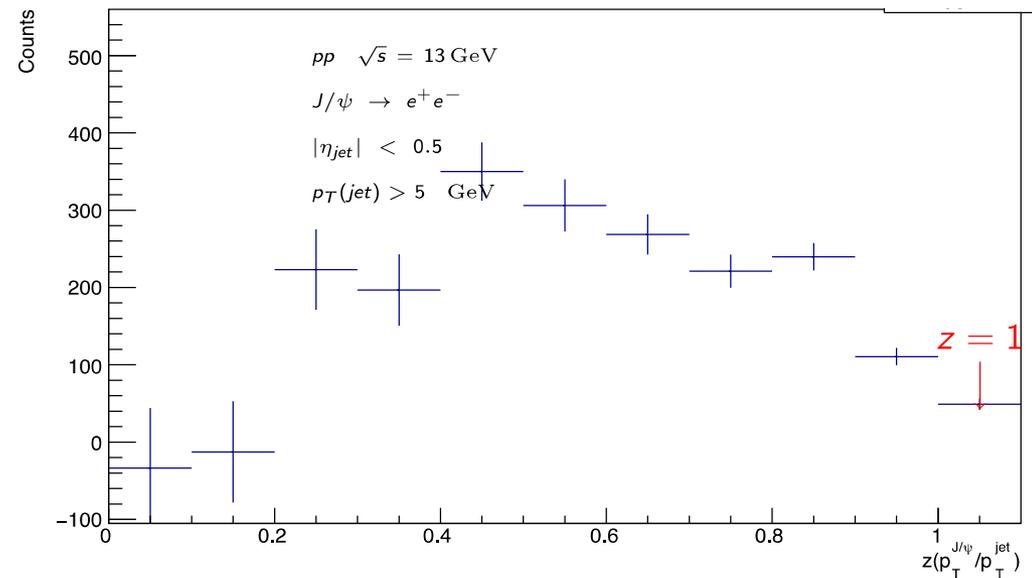
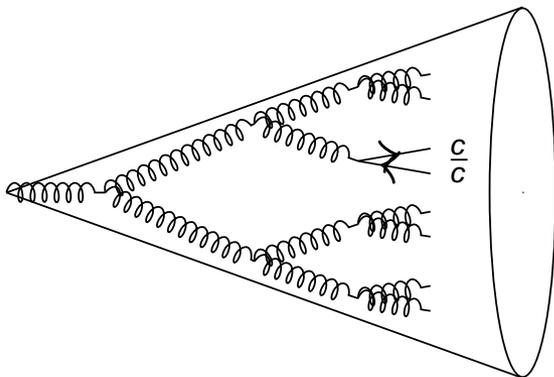


$$z = \frac{p_T^{J/\Psi}}{p_T^{\text{jet}}} \quad J/\Psi \quad \mu^+ \mu^- \quad 2.5 < p_T^{\text{jet}} < 4.0 \text{ GeV} < p_T(J/\Psi)$$



J/ Ψ jet fragmentation function

- O observável $z(J/\Psi)$ é sensível à escala de tempo



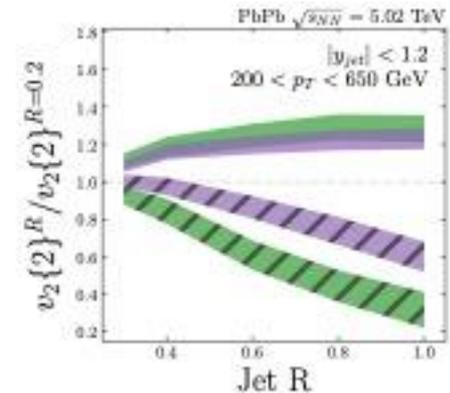
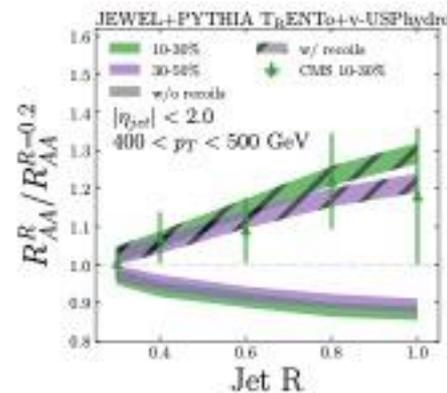
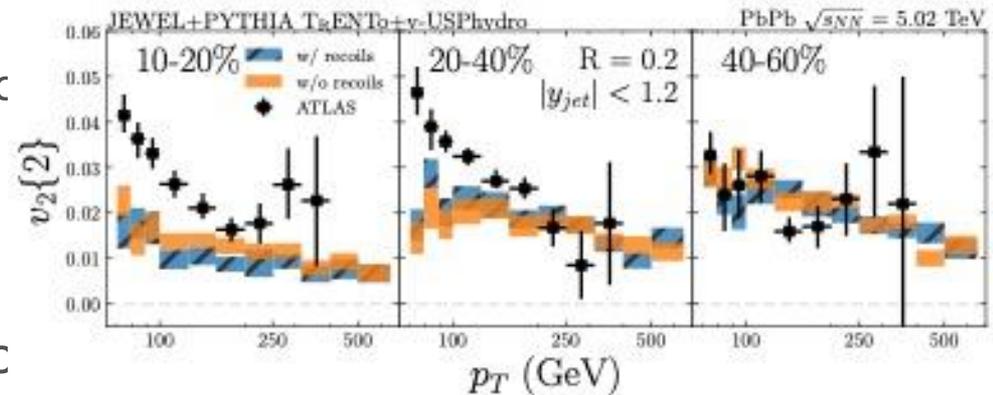
Quark-Gluon Plasma Tomography with Hard Probes

- Heavy quark jet inclusive measurements (Run 2)
 - Estudo fenomenológico dos modelos JEWEL+vUSPhydro: Fabio Canedo, Leonardo Barreto e Monalisa Melo (IFUSP)
 - Um artigo submetido e outro em preparação
 - Apresentações (uma oral e outra de poster no *Hard Probes 2023*)



Estudo fenomenológico dos modelos JEWEL+vUSPhydro

- Modelos: JEWEL + PYTHIA
 - Geradores de eventos Monte-Carlo para chuveiros partônicos com interação no meio
 - Meio: distribuição uniforme sem expansão transversal
- Nova implementação de um meio mais realista
 - Condições iniciais com flutuações e expansão transversal de um meio viscoso (v-USPhydro)
 - Permite explorar diversos observáveis de jatos evento-por-evento tanto para baixo p_T como diferentes raios



ALICE-TPC *Aging Studies*

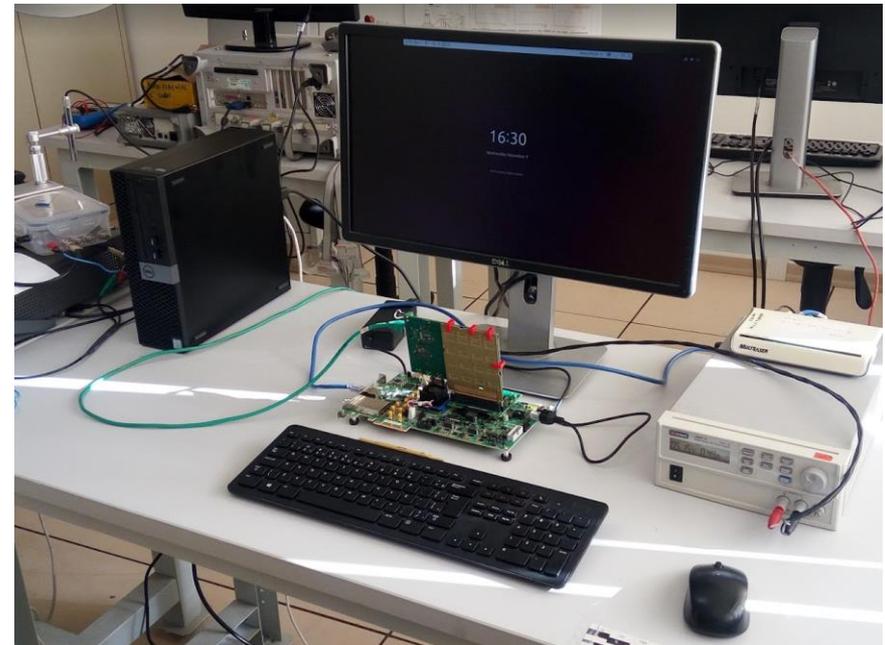
- Construction of a degradation chamber
 - Tiago Silva (IFUSP)
 - Relato na apresentação do WG-5.1

ALICE Forward Calorimeter

- Studies of the HGCROC performance
 - Marco Bregant (IFUSP) e Cristiano Krug (UFRGS)
 - Contribuição para o *Technical Design Report* (TDR) do FoCal

Studies of the HGCROC performance

- Bancada de testes do HGCROC1 montada e em funcionamento no IFUSP
- Diversos resultados obtidos que poderão contribuir com o TDR do FoCal

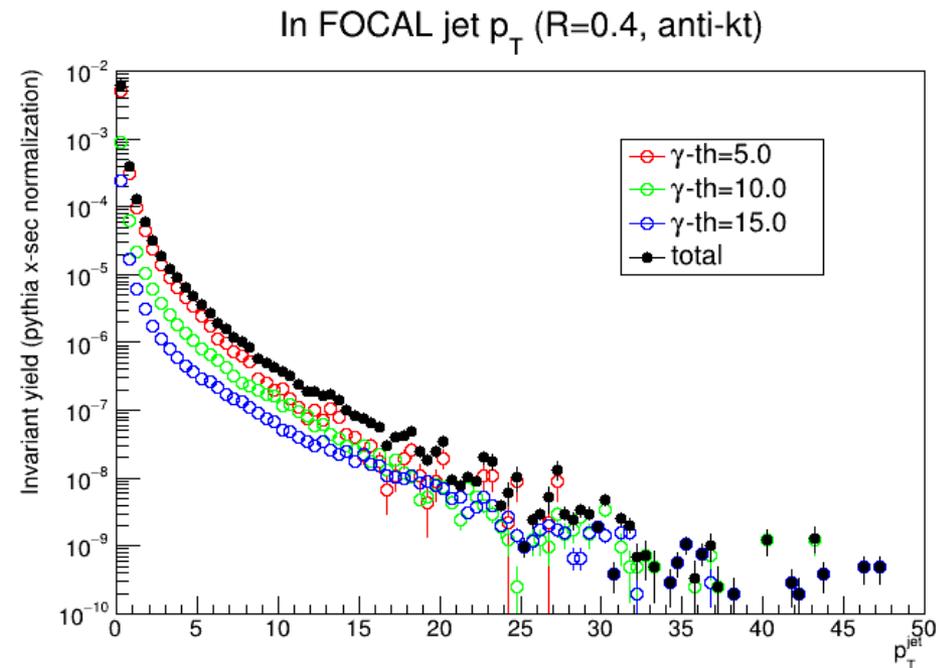


ALICE Forward Calorimeter*

- Simulations
 - Jets simulation: Mauro Cosentino (UFABC)
 - J/ψ production in Ultra Peripheral Collisions: Paulo Fetter e Beatriz Gay (UFRGS)
 - Contribuição para o Technical Design Report (TDR) do FoCal

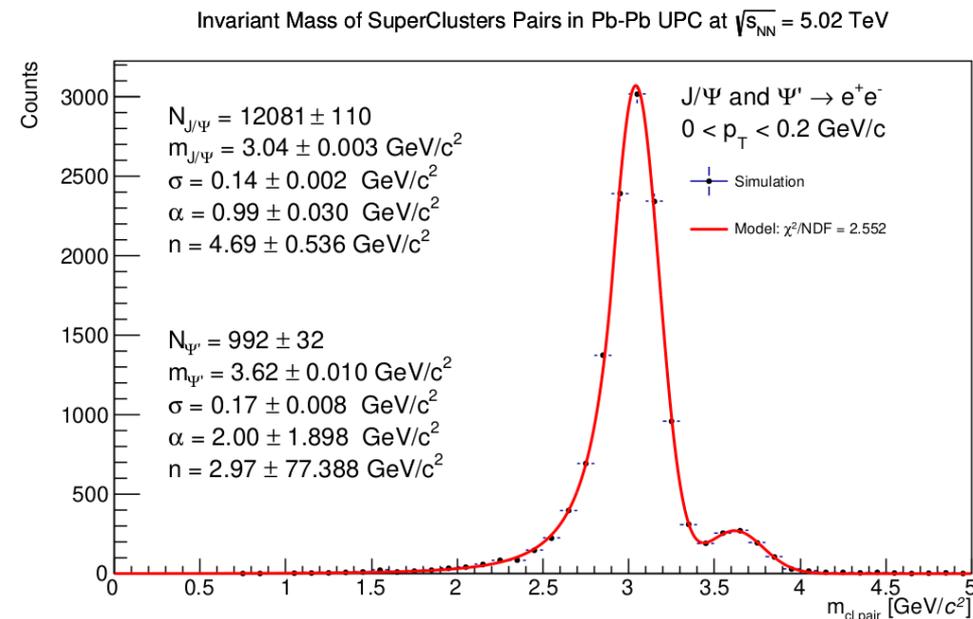
Jet Simulations in FoCal

- Initial analysis of gamma-jet measurements using particle level jets and photons
- Estimates about the needed sample size for this analysis
- The gamma-jet trigger was implemented and debugged
- Detector level results



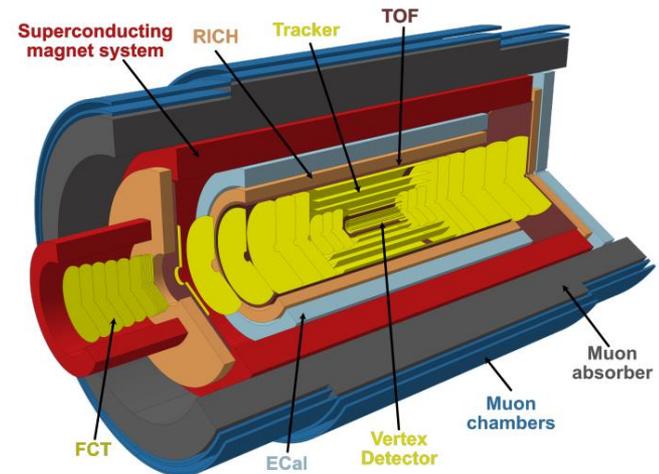
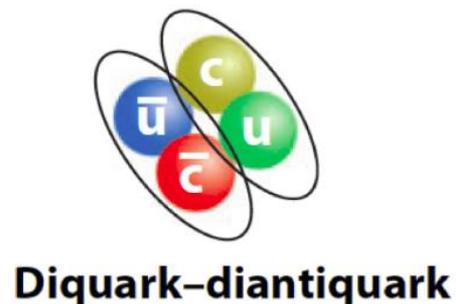
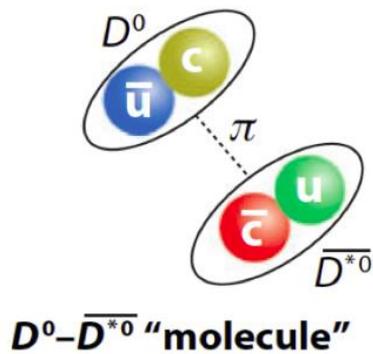
J/Psi in UPC Simulations in FoCal

- Simulações da medida de J/Ψ e Ψ' com o FoCal em pPb e PbPb
- Em ambas colisões, os resultados obtidos mostraram uma clara separação entre as ressonâncias



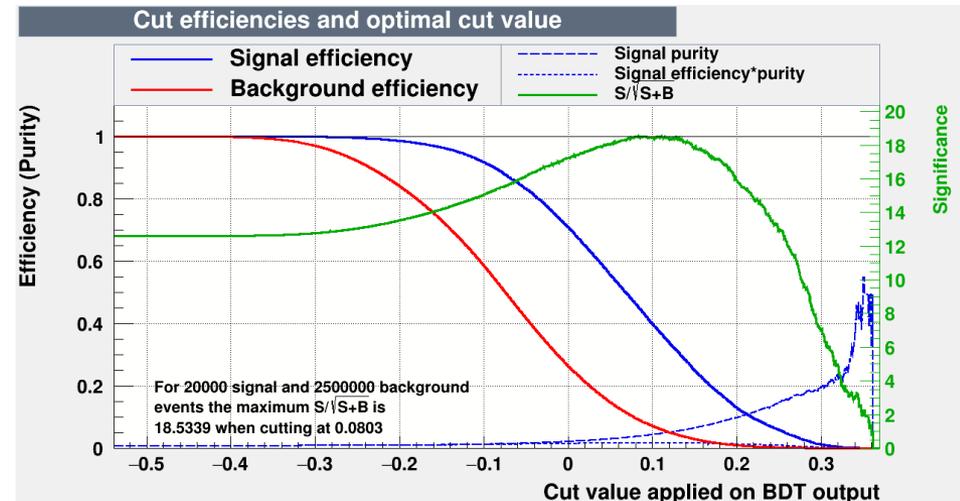
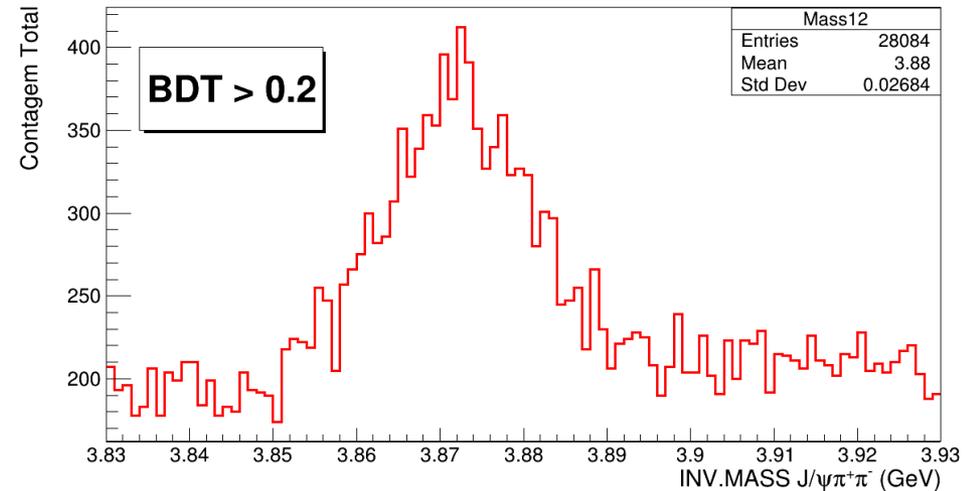
ALICE 3

- X(3872) Production in pp collisions with the ALICE3
 - Leopoldo Abranches (IFUSP)
 - Possível contribuição para o *Scoping Document* do ALICE 3



X(3872) Production

- Estudo mostrou que o ALICE 3 terá capacidade de medir o X(3872) em colisões pp
- Aumento considerável na significância usando método de aprendizagem de máquina



Atividades para o Próximo Ano



Cronograma WG-1

Activity	1 st Y	2 nd Y	3 rd Y	4 th Y	5 th Y
1. Experimental Study of the Quark-Gluon Plasma Properties					
Strangeness Enhancement (Run 2 data)	X	X	X		
Strangeness Enhancement (Run 3 data)		X	X	X	X
Heavy Quark Jet Inclusive Measurements (Run 2 data)	X	X			
Heavy Quark Production Precision Measurements (Run 3 data)			X	X	X
Heavy Quark Jet Shape Studies (Run 3 data)			X	X	X

7. ALICE Upgrade Activities					
Construction of a degradation chamber	X				
Development of DRS as a tool for the ALICE TPC diagnostics		X	X	X	
Studies of gaseous chemical reactions and outgassing			X	X	X
Studies of the HGCROC performance	X				
Contribution to the design of PAD readout; validation of prototypes; TDR	X	X	X		
Production and test of PAD readout front-end electronics			X	X	
Contribution to FoCal construction				X	X



Strangeness Production in Relativistic Heavy Ion Collisions

- Strangeness Enhancement (Run 2)
- Strangeness Enhancement (Run 3)
 - Em preparação (UNICAMP)
- **Reconstrução de hipernúcleos usando redes neurais no Alice**
 - Início da análise por Maria Paula Palhares (IFUSP)

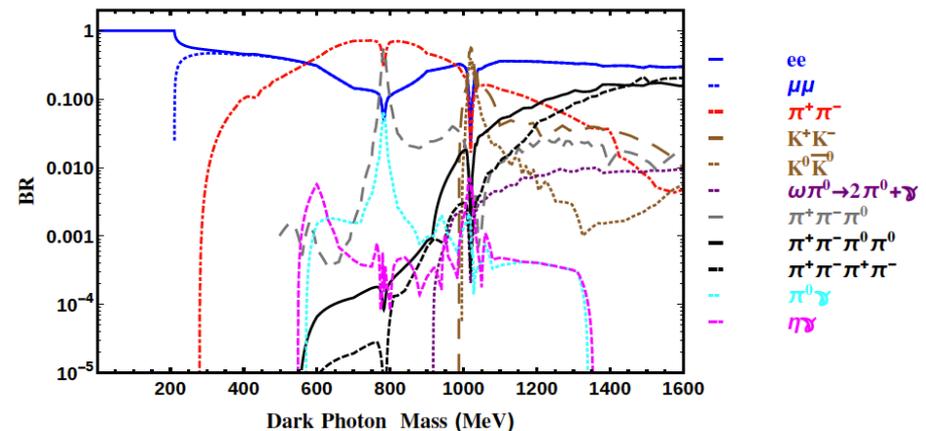
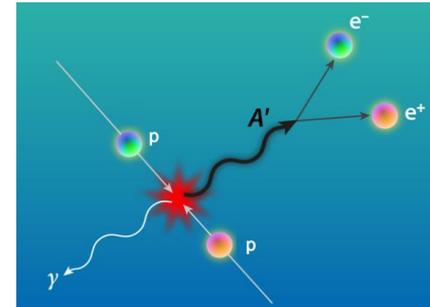
Quark-Gluon Plasma Tomography with Hard Probes

- Heavy quark jet inclusive measurements (Run 2)
 - J/Psi jet fragmentation function
 - Finalizar análise
 - Elaborar proposta de artigo do ALICE
 - Substructure of heavy quark jets:
 - Início da análise por Leonardo Barreto (IFUSP)
 - Elaboração de um *ALICE Analysis Note*
 - Identificação e tagging de jatos através de algoritmos de deep learning para imagens em colisões ultra-relativísticas
 - Início da análise por João Gabriel (IFUSP)



Dark Matter Studies with ALICE*

- Dark photons
- Início da análise por Cristiane Jahnke (IFUSP)
- Elaboração de um ALICE *Analysis Note*
- Semelhante aos fótons, mas com uma pequena massa
- Interage apenas através da gravidade
- Mistura-se com fótons e pode decair para partículas do Modelo Padrão
- Reconstrução usando e⁺e⁻pares



ALICE-TPC *Aging Studies*

- Development of DRS as a tool for the ALICE TPC diagnostics
 - Tiago Silva (IFUSP)
 - Relato na apresentação do WG-5.1

ALICE Forward Calorimeter

- Studies of the HGCROC performance
- Contribution to the design of PAD readout; validation of prototypes; TDR
 - Marco Bregant (IFUSP), Cristiano Krug (UFRGS)
 - Avaliando se grupos brasileiros assumirão o design e construção do trigger do FoCal
 - Próximo passo em relação aos testes do HGCROC depende dessa decisão

ALICE 3

- Detector configuration studies
 - Dissertação de mestrado de Levi Stahl (IFUSP)
 - Contribuição para a otimização da configuração do detetor ALICE3 a partir do estudo de hádrons estranhos (K_0 e Lambda)

Redação do Relatório



Resultados do *Working Group 1*

- Experimental Study of the Quark-Gluon Plasma Properties
 - Strangeness Production in Relativistic Heavy Ion Collisions: Grupo UNICAMP
 - Quark-Gluon Plasma Tomography with Hard Probes: Marcelo



Resultados do *Working Group 1*

- The ALICE Experiment Upgrade
 - ALICE-TPC *Aging Studies*: Tiago
 - ALICE Forward Calorimeter: Marco e Mauro
 - ALICE 3: Marcelo

