



Updates WG5.1

Marco Bregant & Tiago Fiorini Da Silva

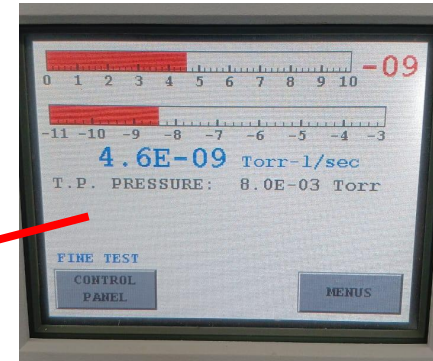
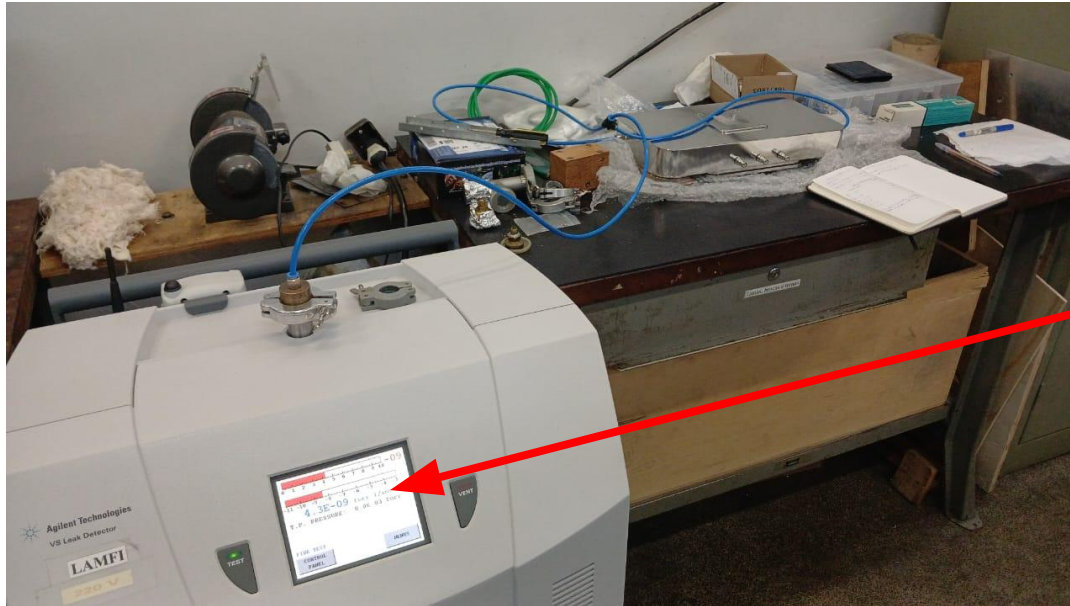
VI Reunião Geral - Projeto Temático FAPESP "Física e Instrumentação de Altas Energias com o LHC-CERN"

Preparação para o segundo relatório

Estudos de envelhecimento e degradação

Finalização dos testes da câmara de degradação:

Câmara transferida para o lab. no Mário Capelo!

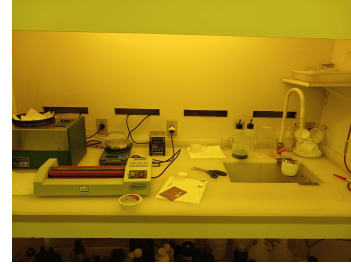
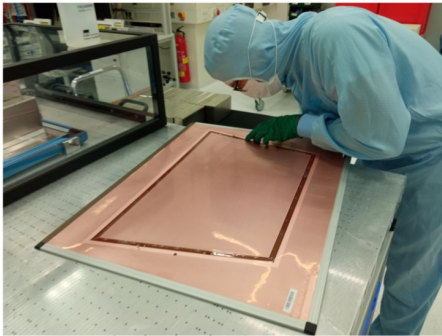


1 Torr.L/s = 1.32 cm³/s (CNTP)

Estanqueidade de ~0,3 ppb/s.

Estudos de envelhecimento e degradação

Produção de amostras:

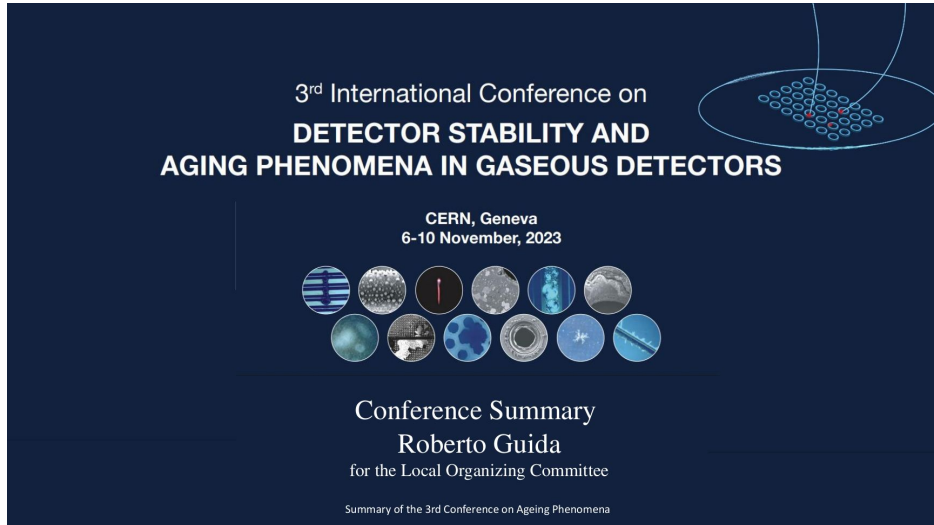


Produção ainda com problemas!



Estudos de envelhecimento e degradação

Participação em conferência:



Artigo submetido

Evidence for polyimide redeposition and possible correlation with sparks in Gas Electron Multipliers working in CF_4 mixtures

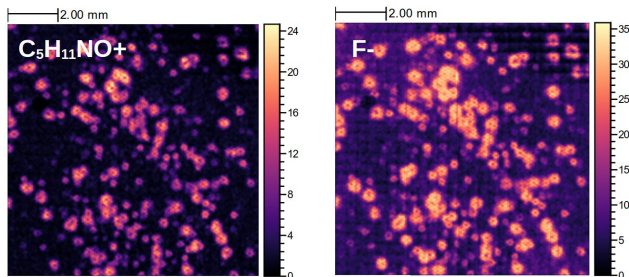
Thiago B. Saramela^a, Tiago F. Silva^{a,1}, Marco Bregant^a, Marcelo G. Munhoz^b,
Tien T. Quach^c, Richard Hague^c, Ian S. Gilmore^b, Clive J. Roberts^d,
Gustavo F. Trindade^{b,c,2}

^aInstituto de Física da Universidade de São Paulo, Rua do matão, 1371, 05508-090 São Paulo, Brazil.

^bNational Physical Laboratory, Hampton Road, TW11 0LW, United Kingdom

^cUniversity of Nottingham, Nottingham, NG7 2RD, United Kingdom

^dSchool of Life Sciences, University of Nottingham, Nottingham, NG7 2RD, United Kingdom



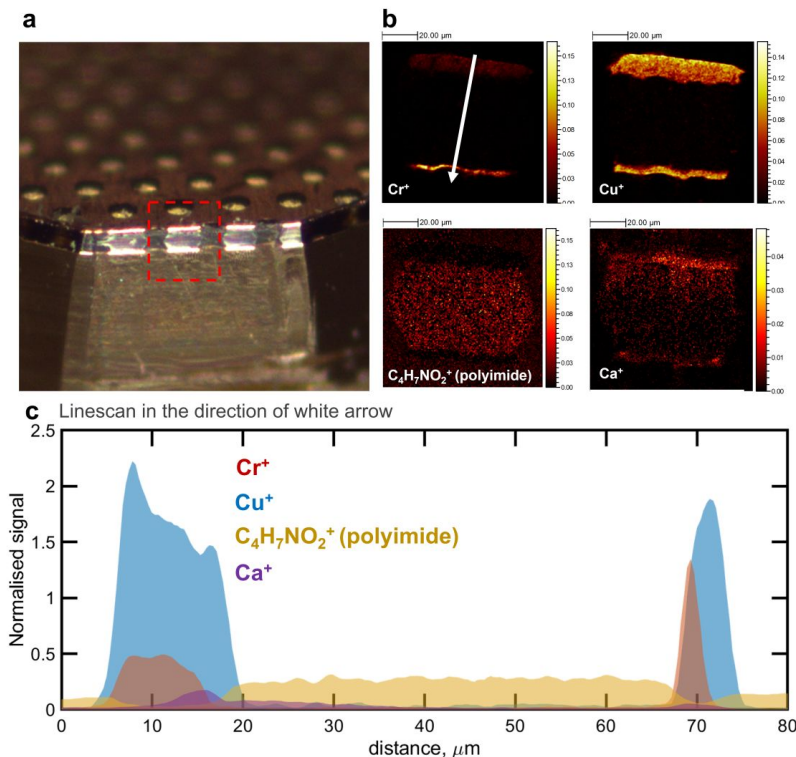
Peer review status

Evidence for polyimide redeposition and possible correlation with sparks in Gas Electron Multipliers working in CF_4 mixtures

- Reviews completed: 2
- Review invitations accepted: 2
- Review invitations sent: 2

Review Complete

Last review activity: 18th May 2024



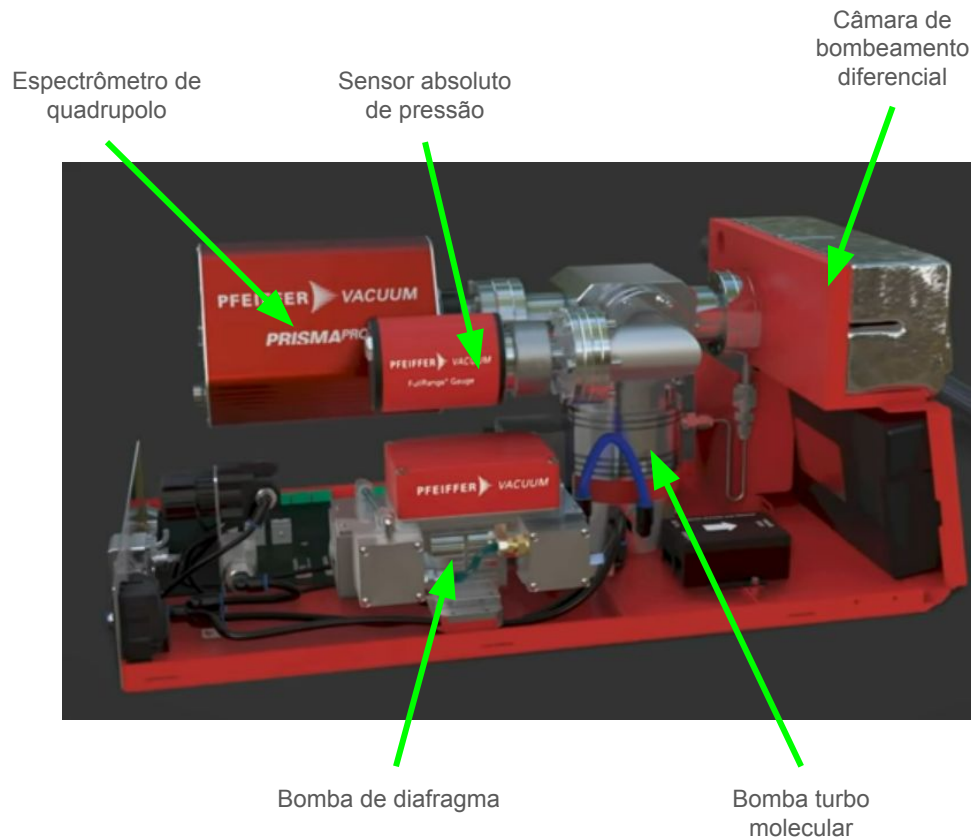
Organização de evento

Devido a boa interação com a equipe do NPL, participamos do comitê organizador do evento da IUVSTA.



The 101st IUVSTA workshop on high performance SIMS instrumentation and machine learning / artificial intelligence methods for complex data will be held between 19 and 24 of May 2024 in Maresias, Brazil.

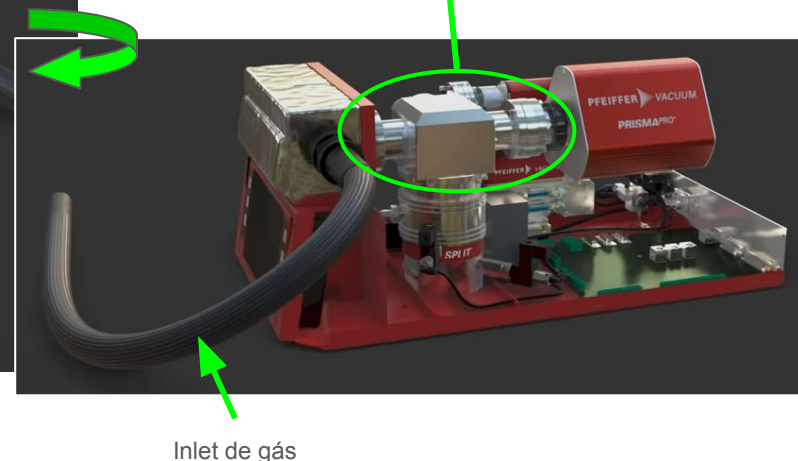
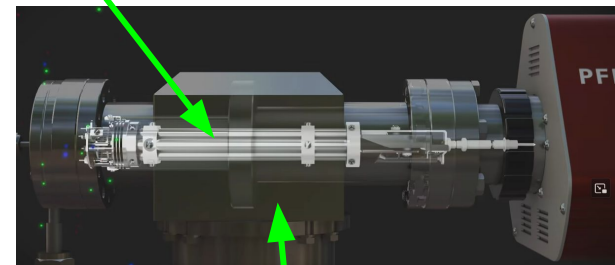
Novo equipamento



Recursos:



Eletrodo quadrupolar



Novo equipamento

Recursos:



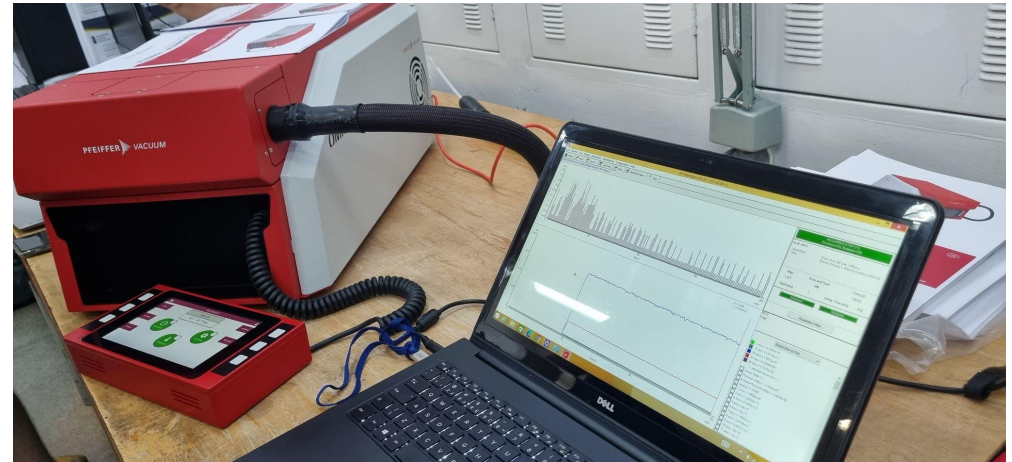
Equipamento testado!

Treinamento adquirido para 10 pessoas (7 vagas preenchidas)

Treinamento de 3 aulas de 2h.

Início de Mestrado:

Raissa Aline Santos Moura (Ingresso) - Calibração do espectrômetro para determinação de proporções (colaboração com Museu do Louvre)




Por que o equipamento é importante?

Presença de hidrocarbonetos no ambiente da TPC é altamente prejudicial ao seu funcionamento em longo prazo

Estudos anteriores mostram que uma possível fonte de hidrocarbonetos é a própria poliimida do GEM

Sugere-se um estudo de liberação de hidrocarbonetos com a câmara de degradação somente da poliimida com incidência de raios-x!



ALICE

Gas

- Analysis of filters and compressor bearings show contamination possibly coming from grease
- Hydrocarbons found
- Most probable source is compressor bearings
- Report available soon
- Then, discuss how to proceed

TPC status

15 May 2024

C. Lippmann and C. Garabatos

6

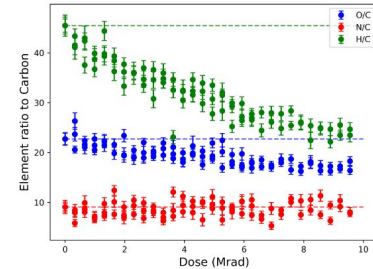
Volume 350 - 7th Annual Conference on Large Hadron Collider Physics (LHCP2019) - Posters

Preliminary studies on GEM foil degradation in harsh radiation environments

T. Silva*, M. Bregant, G. Souza, C. Jahnke and M.G. Munhoz

Full text: [pdf](#)

Pre-published on: August 26, 2019
Published on: December 04, 2019



Degradação da poliimida com feixe de prótons

Volume 350 - 7th Annual Conference on Large Hadron Collider Physics (LHCP2019) - Posters

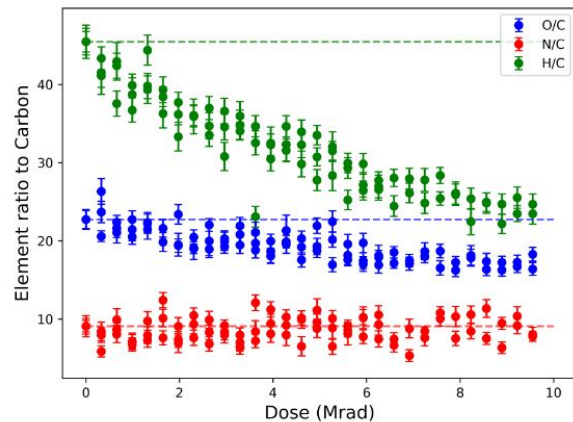
Preliminary studies on GEM foil degradation in harsh radiation environments

T. Silva*, M. Bregant, G. Souza, C. Jahnke and M.G. Munhoz

Full text: pdf

Pre-published on: August 26, 2019

Published on: December 04, 2019



Início de Mestrado:

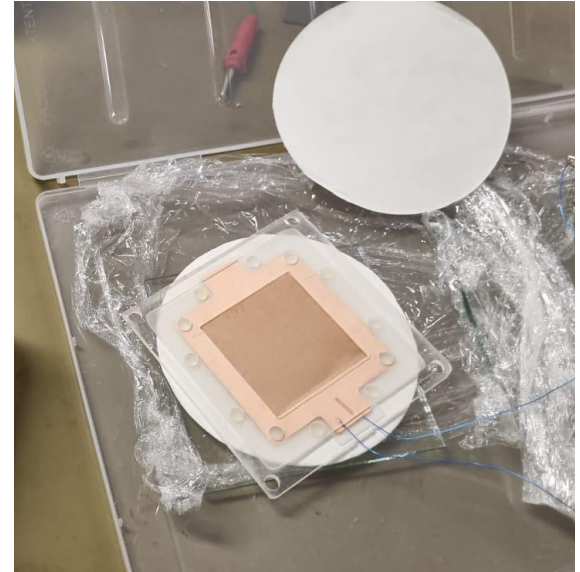
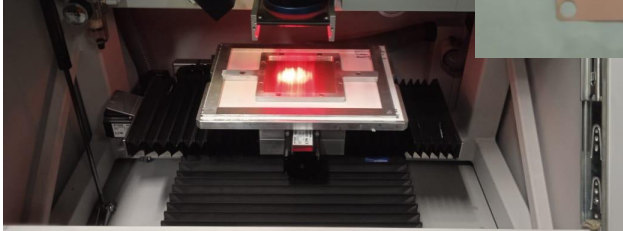
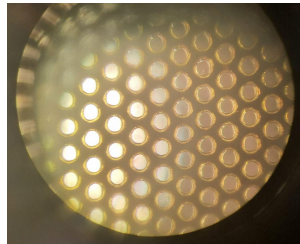
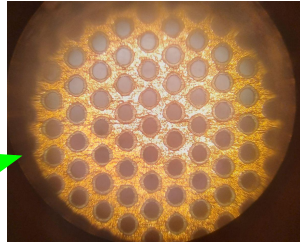
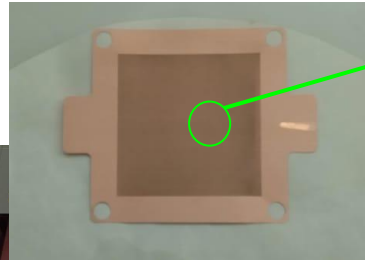
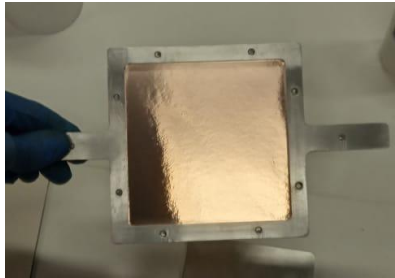
Yuri Idalgo de Matos da Silva (FAPESP - PI?)



Compra e instalação na câmara multipropósito do LAMFI

Produção de GEMs

Produção por ablação a laser

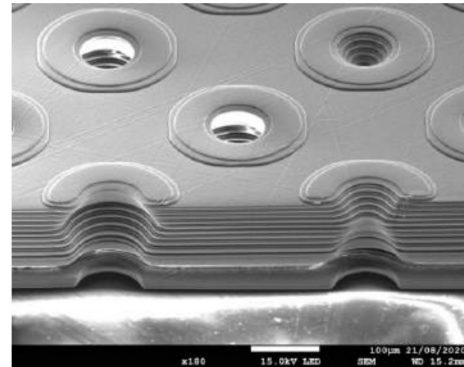
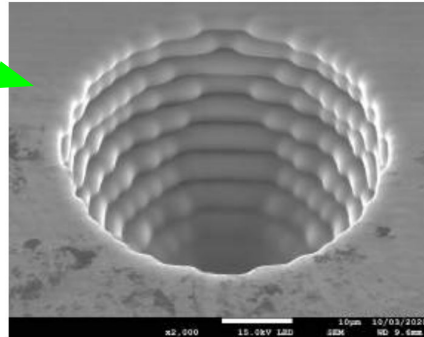
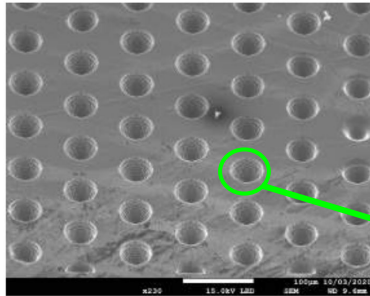


Produção de GEMs

Produção por impressão 3D

Início de Doutorado Direto:

Daniel Magpali Moura Estevao (FAPESP - PI?)



Avaliação de qualidade

Novo estudante:
Caio de Sousa Ribeiro (IC FAPESP - PI)

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 664 (2012) 223–230

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A

journal homepage: www.elsevier.com/locate/nima

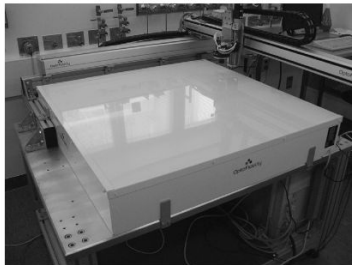
ELSEVIER

NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH A

Optical scanning system for quality control of GEM-foils

M. Kallioikoski^{a,*}, T. Hilden^a, F. Garcia^a, J. Heino^a, R. Lauhakangas^a, E. Tuominen^a, R. Turpeinen^a

^a Detector Laboratory at the Helsinki Institute of Physics, University of Helsinki, P.O. Box 64, FI-00014 Helsinki, Finland



Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 770 (2015) 113–122

Contents lists available at ScienceDirect

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A

journal homepage: www.elsevier.com/locate/nima

ELSEVIER

NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH A

CrossMark

Optical quality assurance of GEM foils

T. Hildén^a, E. Brücken, J. Heino, M. Kallioikoski, A. Karadzhinova, R. Lauhakangas, E. Tuominen, R. Turpeinen

^a Helsinki Institute of Physics, Helsinki 00560, Finland

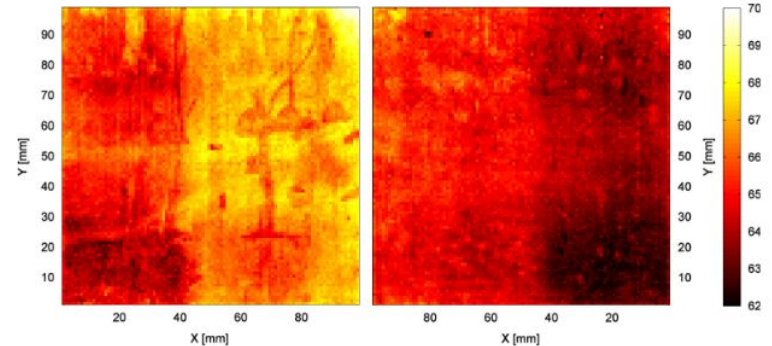


Fig. 14. Outer hole diameter histograms from top (left) and bottom (right) sides of foil 5. Bin width is 1 mm². Diameters are in μm .

Simulações de GEMs

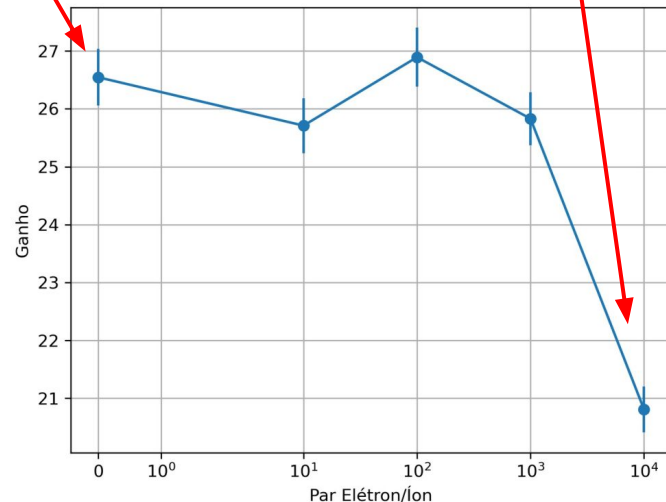
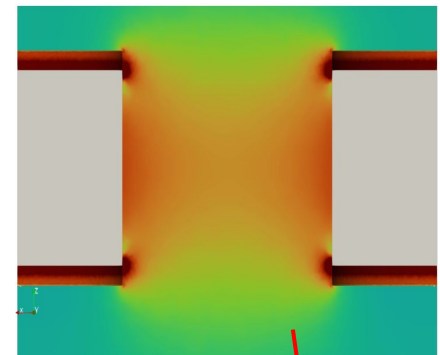
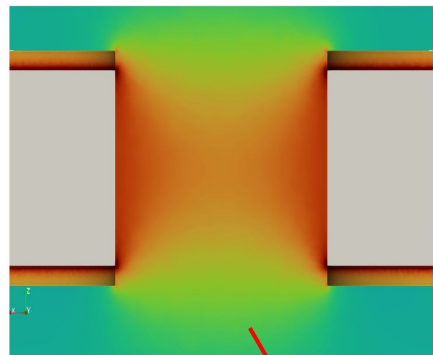
Estudos de charge up

Finalização de projeto

Natalia Marie dos Santos Decroix
(IC FAPESP - Temático)

Início de Mestrado:

Bruna Beatriz Tizoni Francisco (FAPESP - PI)



| Tarefa (Grupo) | Trimestre | | | | | | | |
|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Cumprimento de créditos aula do programa de pós-graduação | x | x | x | x | | | | |
| Revisão bibliográfica (1) | x | x | | | | | | |
| Treinamento no software Gmsh (2) | | x | x | | | | | |
| Treinamento no software Elmer Solver (2) | | | x | | | | | |
| Treinamento no software Garfield++ (2) | | | x | x | | | | |
| Desenvolvimento de códigos de simulação (3) | | | | x | x | x | x | |
| Comparação com resultados da literatura (4) | | | | | x | x | | |
| Estudos de métodos de mitigação (5) | | | | | | x | | |
| Estudos de viabilidade (6) | | | | | | | x | |
| Preparação de publicação e dissertação | | | | | x | x | x | x |

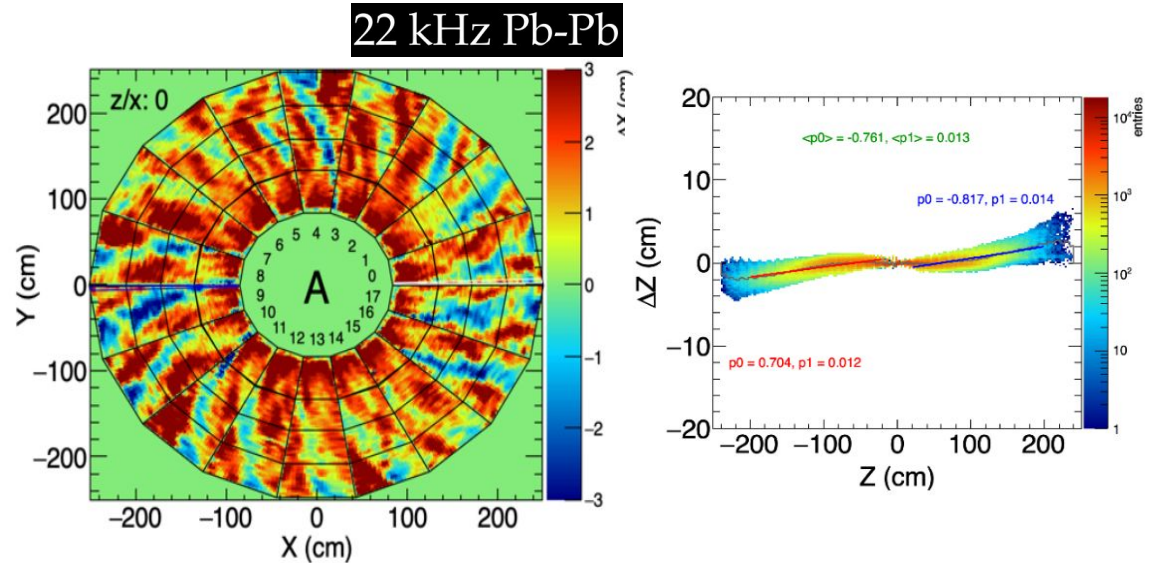
Distorções de carga na TPC

Início de doutorado(?):

Willian Wallace Ribeiro Alves da Silva

Efeitos de distorção de carga na TPC:

- Implementação em MC
- Correção por ML
- Avaliação temporal



Status dos estudos de degradação para TPC

| 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 triggered by radiation | | | 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 |

Construção da câmara de degradação completa. Atrasos na preparação das amostras para o uso das folhas da própria TPC do ALICE.

Implementação de DRS atrasado por causa de outros projetos.

Bom encaminhamento dos estudos das reações induzidas por radiação nos materiais da TPC.

Status de R&D em MPGDs

| 4.1 MPGD R&D | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| Construction of the beamline for tests of MPGDs | X | X | X | | |
| Studies of ion backflow using ion probes | | | X | X | X |
| Implementation of DRS as a diagnostic tool for the ALICE TPC | X | X | X | | |
| Use of gas analyzer for gas degradation studies | | X | X | X | X |
| 4.2 MPGD Simulations | | | | | |
| Training | X | X | | | |
| Ion flux studies | | X | X | X | X |
| Integration of Garfield++ and Geant4 | X | X | | | |
| Simulation of ion probes in MPGDs | | | X | X | |

Trabalhos na linha de feixe e com a micro sonda estão pausados.

DRS discutido anteriormente.

Uso do analisador de gás está bem encaminhado! Resultados em breve!

Alguns avanços nas simulações. Devido a troca de RH tem necessitado de mais treinamento. Um possível projeto sobre as distorções de carga na TPC.

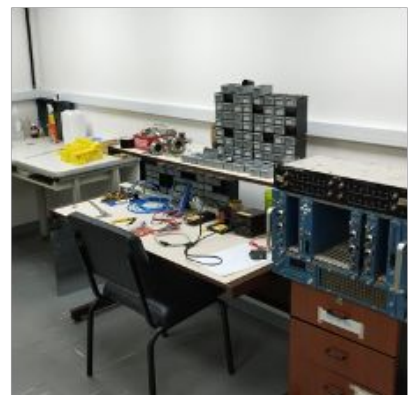
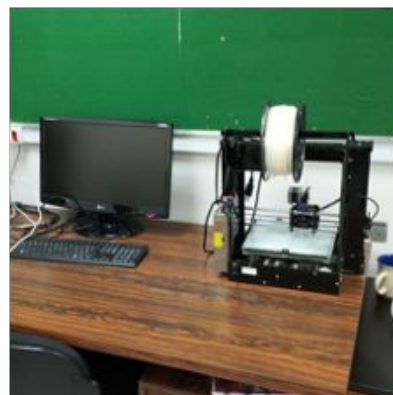
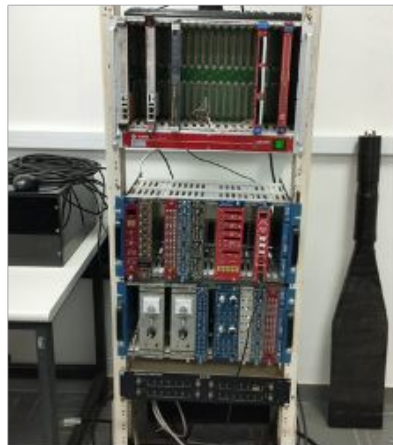
Mudando de RD51 para DRD1

Seguindo as "recomendações" do ECFA, o CERN obrigou a reorganizar os projetos atuando na P&D de detectores, "novo" (codi)nome: DRDs (Detector R&D)". RD## que eram ainda ativos estão sendo fechados e se tornaram parte dos novos DRDs

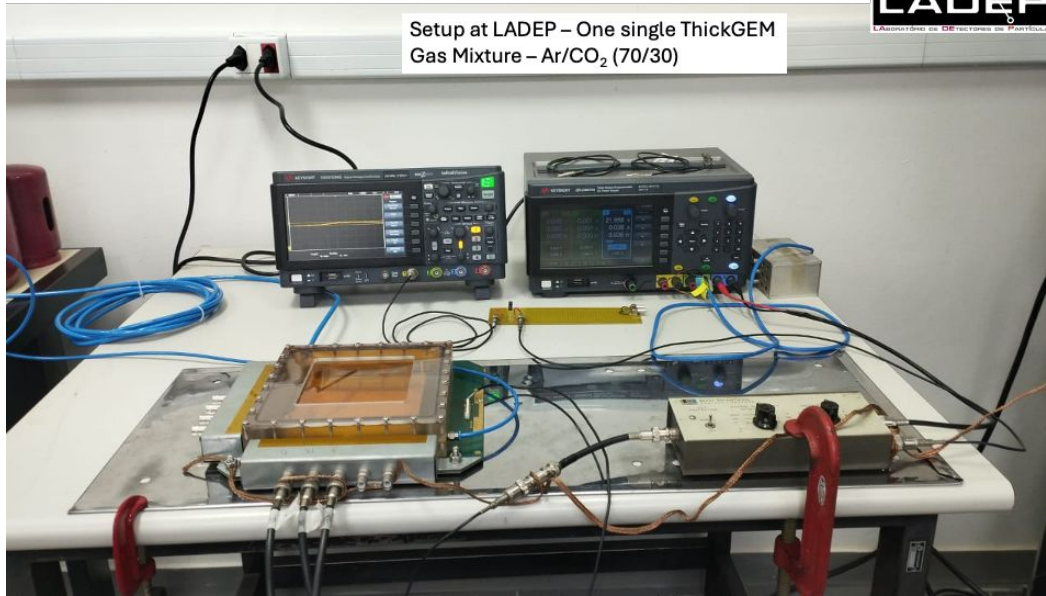
- Assim, a RD51 encerrou (formalmente) suas atividades em dezembro de 2023;
- Ao longo de 2023 foi delineado o novo "DRD1: detectores gasosos";
- A "velha" comunidade RD51 foi uma peça-chave e líder na "moldagem" deste novo DRD1;
- Muitas discussões e reuniões ocorreram durante 2023 para moldar a nova colaboração/rede, "importando" toda a boa experiência do RD51;
- O documento "DRD1 Extended R&D Proposal" (<https://cds.cern.ch/record/2885937> , CERN-DRDC-2024-003) foi preparado durante o ano.
 - M. Bregant contribui para a seção "eletrônica", e ele é atualmente uma das duas "pessoas de ligação" com DRD7 ("Eletrônica");
- A primeira reunião de colaboração aconteceu no final de janeiro de 2024 (<https://indico.cern.ch/event/1360282/>). Uma linda e interessante visão geral das atividades :-) ... e um monte de discussões sobre "burocracia", como se organizar :-(
- Atualmente "nós" estamos registrados como um único grupo, "USP", (a ser dividido assim que acharmos conveniente...), e "nós" estamos seguindo vários grupos de trabalho:
 - WG4-"Modelling and Simulation": [Tiago and Edmilson](#)
 - WG5-"Electronics": [Marco](#)
 - WG8-"Knowledge Transfer, Training and Career": [Tiago](#)
- e estamos envolvidos no Work Package 4 ("INNER AND CENTRAL TRACKING WITH PID CAPABILITY, TIME PROJECTION CHAMBERS"), Task 4 ("FEE for TPCs").

Atividades em Campinas

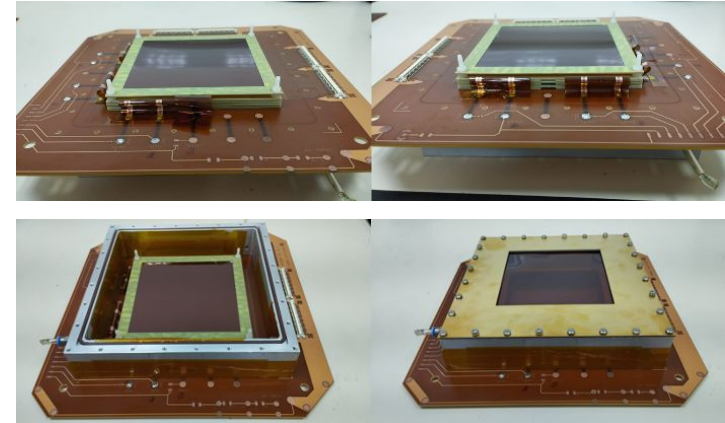
Área individuada e equipada



Atividades em Campinas



CERN "GEM Kit" adquirido



Next Step

Cern Kit GEM / 03 Standard GEM

The same Spacing used on CMS:

3mm (drift) – 1mm (B1-T2) – 2mm (B2-T3) – 1mm (induction)

XY 256 (Readout); Using Voltage Divider

Gas Mixture – Ar/CO₂ (70/30)

Mudando de RD51 para DRD1

Following the “recommendations” of the ECFA, CERN forced to re-organize the projects acting in the R&D of detectors, "new (code)name: DRDs (Detector R&D). Still active RD## were closed, and became part of the new DRDs

- Thus, RD51 ended its activity in December 2023;
- All along 2023 was outlined the new “DRD1: gaseous detectors”
- The “old” RD51 community was a key player and leader in the “molding” of this new DRD1
- A lot of discussion and meetings occurred during 2023 to shape the new collaboration/network, “importing” all the good experience of RD51
- The “DRD1 Extended R&D Proposal” document (<https://cds.cern.ch/record/2885937> , CERN-DRDC-2024-003) was prepared during the year.
 - M. Bregant contribute to the “electronics” section, and he is presently one of the two “liasons persons” with DRD7 (“Electronics”)
- First Collaboration meeting at the end of January 2024 (<https://indico.cern.ch/event/1360282/>). A nice overview of the activities :-) ... and a lot of discussions about organizative stuffs :- (
- Presently “we” are registered as a single group, “USP”, (to be split as soon as we find it convenient...), and “we” are following several working groups:
 - WG4-“Modelling and Simulation”: [Tiago and Edmilson](#)
 - WG5-“Electronics”: [Marco](#)
 - WG8-“Knowledge Transfer, Training and Career”: [Tiago](#)
- and we are involved in the Work Package 4 (“INNER AND CENTRAL TRACKING WITH PID CAPABILITY, TIME PROJECTION CHAMBERS”), Task 4 (“FEE for TPCs”)

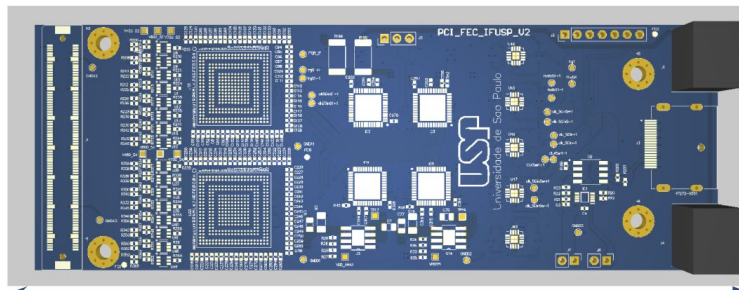
MPGD Electronics: SAMPA-SRS

Tivemos uma extensa apresentação do Geovane no workshop anterior.

O destaque é que depois de algum atraso com componentes e fabricação, temos agora a versão mais recente os híbridos. Testada e funcionando bem. (leitura com UM hybrid, 128 canais)

New hybrid boards - V2 and V3

Old V2



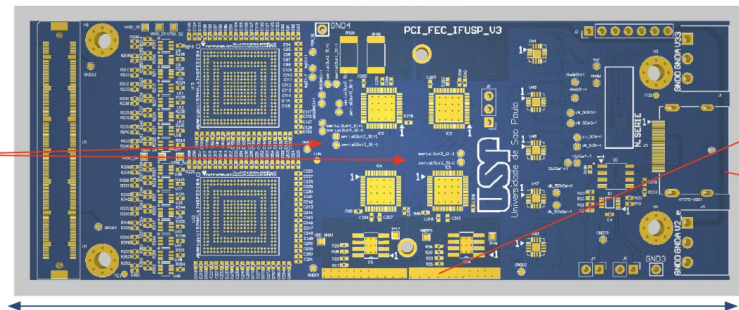
139 mm

The new hybrid fits the TPC space

New V2/V3

Additional clock test points

GND



135 mm

Heat sink

Displayport connector can be mounted on both sides

MPGD Electronics, Status

- *Hardware integration of SAMPA in the SRS ecosystem*
 - *First prototype of hybrid and interface-card were tested and validated in 2022. Updated hybrid were mounted in the second half of 2023, and are now validated.*
- *Development of dedicated software and drivers for SAMPA in the SRS system*
 - *First version of acquisition software developed and working since early 2023. Being improved and updated regularly*
- *Development of a compact standalone acquisition system based on SAMPA (HW)*
 - *Proof of principle using and adapter card and a SoCKit CycloneV in 2023. No progress in the last 12 months*
- *Development of acquisition software and drivers for the standalone acquisition*
 - *Proof of principle modifying the software used during SAMPA test/validation. No progress in the last 12 months*
- *Development and optimization of reconstruction routines*
 - *Studies on clustering (Thais' article), data selection, tracking, etc. in the Geovane's theses. Maintained and improved regularly.*
- *Studies for a next generation electronics for MPPGD*
 - *Under discussion "next SRS".*
 - *Next generation ASIC (Salsa project), even if outside Tematico, is ongoing. Main building blocks (analog front-end, ADC, PLC) prototypes designed, fabricated and under test. New, improved and/or more complex prototypes under development*

Eletrônica para MPGD, Status

- *Integração de hardware do SAMPA no ecossistema SRS*
 - *Primeiro protótipo de placa híbrida e de interface foram testados e validados em 2022. Os híbridos atualizados foram montados no segundo semestre de 2023 e validados.*
- *Desenvolvimento de software dedicado e drivers para SAMPA no sistema SRS*
 - *Primeira versão do software de aquisição desenvolvido e em funcionamento desde o início de 2023. Sendo melhorado e atualizado regularmente*
- *Desenvolvimento de um sistema de aquisição autônomo compacto baseado em SAMPA (HW)*
 - *Prova de princípio de uso e placa adaptadora e um SoCKit CycloneV em 2023.*
 - *Edmilson e Ernesto (Campinas) expressaram o interesse a liderar um esforço para avançar nisso, e assim conseguir um sistema a baixo custo, baseado na DE10 (ainda um Cyclone V_ para protótipos locais, e, eventualmente, mesmo para pequenos (poucos canais) experimentos.*
- *Desenvolvimento de software de aquisição e drivers para aquisição autônoma*
 - *Prova de princípio modificando o software utilizado durante o teste/validação do Sampa. A ser atualizado para a DE10 (ou outra placa-FPGA), e desenvolvido para as novas aplicações.*
- *Desenvolvimento e otimização de rotinas de reconstrução*
 - *Em andamento. Mantido e melhorado regularmente (Geovane, alunos de IC)*
- *Estudos para uma eletrônica de próxima geração para MPGD*
 - *Hans Muller está propondo uma versão potenciada da FEC, a eFEC. A ser avaliado quanto/como contribuir (= manpower)*
 - *A próxima geração do ASIC (projeto Salsa), mesmo que fora do Tematico, está em andamento. Principais blocos de construção (front-end analógico, ADC, PLC) protótipos projetados, fabricados e em teste. Protótipos novos, melhorados e/ou mais complexos em desenvolvimento*

Aplicações de MPGD, Status

- Estudo e otimização de conversor de camada única 10B associado à amplificação e leitura baseada em GEM (monitor de feixe térmico de nêutrons); [parado]
- Validação de monitor de feixe para nêutrons térmicos; [parado]
- Estudo e otimização de multicamadas, 10B revestido à base de ThickGEM, conversor para nêutrons térmicos (otimização da eficiência de detecção)
 - Tivemos o primeiro protótipo no Mestre do Lucas (antes do Temático). Extenso estudo de simulação no Mestrado Renan. Sem novidades nos últimos 18 meses
- Aplicar detector GEM em "imagem colorida" de raios-X suaves (para arqueometria)
 - fez parte da Tese de Geovane. A ser retomado assim que os novos sistema para le 4 híbridos será disponível
- Aplicar detector GEM para fazer uma TC de dupla energia para fins didáticos e de treinamento
 - Gustavo Freire Pereira da Silva "doutorado direito", com bolsa FAPESP
- Desenvolvimento e validação de um detector de nêutrons térmicos de grande área, eficiente, sensível à posição // Estudo e desenvolvimento de aplicação personalizada para detector de nêutrons (por exemplo, RMB) [parado]
 - Falta de mão de obra. Precisamos ser mais agressivos na busca dos alunos...
- Desenvolvimento de um protótipo para monitoramento de elétrons em fuga em um reator de fusão // Validação e acreditação de dados utilizando feixe de elétrons monocromático // Desenvolvimento de um protótipo para monitoramento de elétrons em fuga em um reator de fusão // Validação e acreditação de dados utilizando feixe de elétrons monocromático
 - Tokamak local em manutenção desde antes da pandemia... sem previsão de retorno no curto (médio) prazo. [desistir??]

Schedule overview

| MPGD Electronics | 1y | 2y | 3y | 4y | 5y | |
|---|----|----|----|----|----|-----|
| Hardware integration of SAMPA in the SRS ecosystem | X | | | | | 90% |
| Development of dedicated software and drivers for SAMPA in the SRS system | X | X | | | | 75% |
| Development of a compact standalone acquisition system based on SAMPA (HW) | X | X | | | | 35% |
| Development of acquisition software and drivers for the standalone acquisition | X | X | X | | | 10% |
| Development and optimization of reconstruction routines | X | X | X | X | | 50% |
| Studies for a next generation electronics for MPGD | | X | X | X | X | 30% |
| MPGD Applications | | | | | | |
| Study and optimization of single layer ^{10}B converter associated to GEM-based amplification and readout (thermal neutron beam monitor) | X | X | | | | 50% |
| Validation of beam monitor for thermal neutrons | | X | | | | 0% |
| Study and optimization of multilayer, ^{10}B coated ThickGEM based, converter for thermal neutron (detection efficiency optimization) | X | X | X | | | 10% |
| Developing and validation of a big-area, efficient, position sensitive, thermal neutron detector | | X | X | X | | 0% |
| Study and development of customized application for neutron detector (e.g. RMB) | | X | X | X | X | 0% |
| Development of a prototype for monitoring of runaway electrons in a fusion reactor | | X | X | | | 0% |
| Validation and accreditation of data using monochromatic electron beam | | | | X | | 0% |
| Development of a prototype for monitoring of runaway electrons in a fusion reactor | | X | X | | | 0% |
| Validation and accreditation of data using monochromatic electron beam | | | | X | | 0% |

reasonably on schedule
(but standalone system...)

urgency to resume that!
(= a student)

is it still alive?

Nossos jovens colaboradores (atuais)

Geovane Grossi Araújo de Souza (TT5)

Thiago Badaró Saramela (Doutorado)

Gustavo Freire Pereira da Silva (Doutorado)

Daniel Magpali Moura Estevão (Doutorado)

Willian Wallace Ribeiro Alves da Silva (Doutorado?)

Eduardo dos Santos Palermo (Mestrado)

Bruna Beatriz Tizoni Francisco (Mestrado)

Yuri Idalgo de Matos da Silva (Mestrado)

Raissa Aline Santos Moura (Mestrado)

Caio de Sousa Ribeiro (IC)

Pedro Sviatopolk Mirsky Scarazzato (IC-PIBIC)

Guilherme de Carvalho Passos (IC-PUB)

Rodrigo Lopes Alvarino (IC “voluntária”)

Orientadores:
Marco Bregant
Tiago Silva

Thanks!