



# Workshop da RENAFEA - Projetos para o Futuro da Física de Altas Energias no Brasil

De 12 a 14 julho de 2021

## Título:

### Caracterização de materiais, testes e QA/QC para os experimentos DUNE e SBND Colaboração CTI – UNICAMP

Vinicius do Lago Pimentel\*, Maria C.Q. Bazetto, Ana A.B. Machado, Marcos H. M. O. Hamanaka, Ettore Segreto,

[vinicius.pimentel@cti.gov.br](mailto:vinicius.pimentel@cti.gov.br)



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÕES

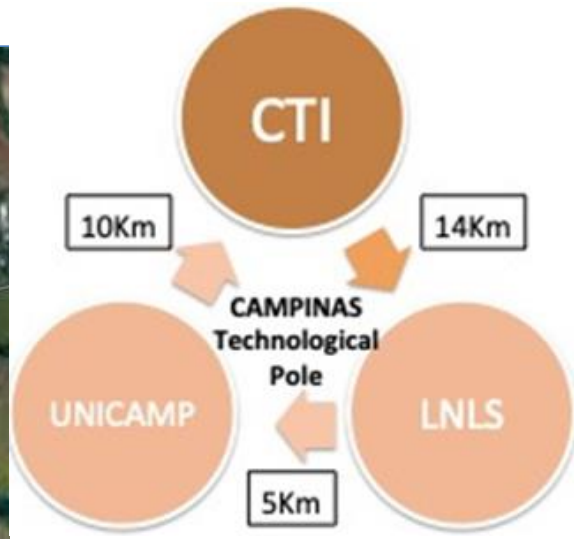


## Resumo:

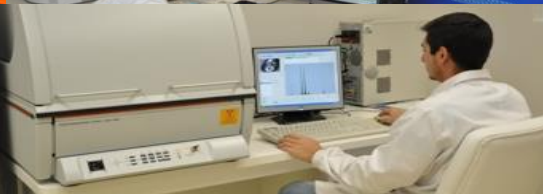
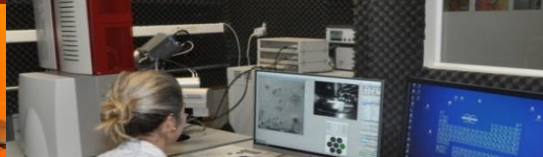
- CTI Renato Archer, Laboratórios Abertos, Lab de Instrumentação Científica e Infravermelho;
- Histórico da colaboração entre Laboratório de Léptons e Lab de Instrumentação Científica;
- Aspectos de Qualidade QA/QC;
- Conclusões e Perspectivas;

## CTI Renato Archer:

- Fundação 1982 como Centro para Informática – Unidade ICT do MCTI;
- Localização estratégica Rd. D.Pedro I Km 143,6. (Prox. Unicamp, LNLS, Parques Tecnológicos);
- Quadro 64 (de 88 ) + 80 bolsistas PCI+PIBIC = Total 144 Pesquisadores.



 <b>Lamina</b> Micro and Nano fabrication lab	 <b>Lapacs</b> Packaging and system integration lab	 <b>Laprint</b> 3D Printing lab	 <b>Laimage</b> Micro and nano imaging lab	 <b>Lafoto</b> Photovoltaic energy lab	 <b>LAsupport</b> Supporting Labs
---	---	---------------------------------------	--	--	---



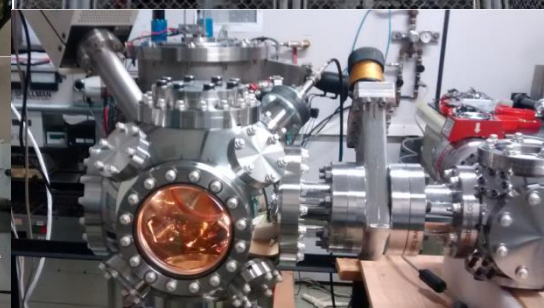
## CTI Renato Archer:

Além da instrumentação temos as instalações:

- 3 salas limpas(30+250+400m<sup>2</sup>)+ classe 10.000 a 10 PPC (~500nm);
- 2 sistemas Glovebox ~0,1ppm/H<sub>2</sub>O e ~15ppm/O<sub>2</sub> em s.limpa(classe 1000);
- Disponibilidade de LN<sub>2</sub> para ensaios e testes criogênicos;
- Central de produção de água deionizada capacidade 3000L/dia;

### No Lab Instrumentação Científica DIPAQ:

- Domínio da tecnologia de UHV, eletrônica fina(A&D), processos FQ..etc



# Histórico da Colaboração Lab Léptons e Lab de Instrumentação Científica :

Inicialmente experimentos científicos... Depois ensaios e caracterização de materiais e protótipos:

08/2015

2018

2019

2020

2021....

**AFM and Profilometer Measurements**

Disc center distance (cm)	Rg-H (nm)	Rg-V (nm)	Th-H (nm)	Th-V (nm)
10	26	25	24	23
20	25	24	23	22
30	25	24	23	22
40	25	24	23	22
50	25	24	23	22

Fig. 25 - EJ286 (against the light) after: 3° (left) and 4° (right)

Jinst  
 Published by IOP Publishing for SISSA MEDIALAB  
 Received: November 13, 2015  
 Accepted: December 16, 2015  
 Published: February 2, 2016

LIGHT DETECTION IN NOBLE ELEMENTS (LIDINE2015)  
 AUGUST 28–30, 2015  
 ALBANY, NY, U.S.A.

## ARAPUCA a new device for liquid argon scintillation light detection

A. A. Machado<sup>1</sup> and E. Segreto  
 Instituto de Física Gleb Wataghin Universidade Estadual de Campinas – Unicamp,  
 Rua Sérgio Buarque de Holanda, No 777, CEP 13083-859 Campinas, São Paulo, Brazil  
 E-mail: machado@ifi.unicamp.br

## Study and characterization of WLS for ARAPUCA to DUNE experiment

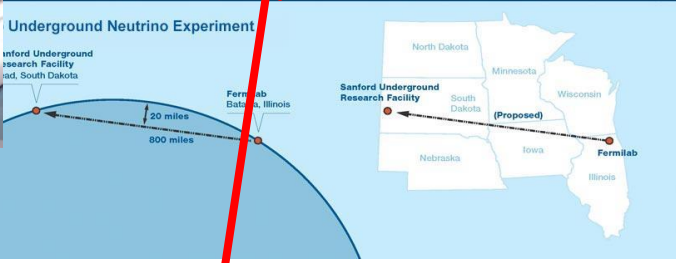
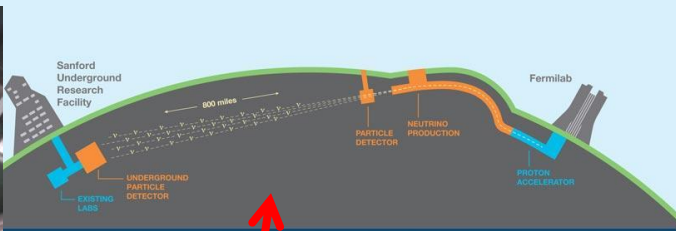
M.C. Queiroga Bazetto<sup>a</sup>, V.L. Pimentel<sup>b,d</sup>, A.A. Machado<sup>b</sup> and E. Segreto<sup>a</sup>  
 Published 20 May 2020 • © 2020 IOP Publishing Ltd and Sissa Medialab  
[Journal of Instrumentation](#), Volume 15, May 2020  
[Light Detection in Noble Elements](#)

## First liquid argon test of the $\kappa$ -ARAPUCA

E. Segreto<sup>a</sup>, A.A. Machado<sup>a</sup>, A. Fauth<sup>a</sup>, R.R. Ramos<sup>a</sup>, G. de Souza<sup>a</sup>, H.V. Souza<sup>a</sup>, V.L. Pimentel<sup>b</sup>,  
 M.C. Queiroga Bazetto<sup>b</sup> and M.A. Ayala-Torres<sup>c</sup>  
 Published 19 May 2020 • © 2020 IOP Publishing Ltd and Sissa Medialab  
[Journal of Instrumentation](#), Volume 15, May 2020  
[Light Detection in Noble Elements](#)

# Histórico da Colaboração Lab Léptons e Lab de Instrumentação Científica :

- Protótipos a produção em série e Aspectos de QA/QC
- Estabelecimentos de protocolos de limpeza;
- Estabelecimento de procedimentos de envio de amostras e componentes;



Solicitações	Quantidade	Entrega	Limpeza	Substrato	Produto
1	2	22/11/18	22/11/18	Omega	Filtro 7,7x10 cm
2	2	26/11/18	26/11/18	Omega	Filtro 7,7x10 cm
3	8	04/01/19	04/01/19	B270	Substrato 5x5 cm
3	2	03/01/19	04/01/19	B270	Substrato 8x10 cm
4	1	21/01/19	22/01/19	Omega	Filtro 5x5 cm
4	1	21/01/19	22/01/19	Edmund	3,5x2,5 cm
5	2	?	15/04/19	FS	Substrato 8x10 cm
6	5	03/01/19	15/04/19	B270	Substrato 5x5 cm
7	8	16/09/19	16/09/19	B270	Filtro 8x10 cm - 400nm
7	8	16/09/19	16/09/19	FS	Filtro 8x10 cm - 400nm
7	1	16/09/19	16/09/19	B270	Filtro 8x10 cm - 400nm
7	6	16/09/19	16/09/19	FS	Filtro 8x10 cm - 400nm
8	2	?	03/10/19	B270	Filtro 8x10 cm - 460nm
9	2	?	03/10/19	Asahi	Filtro 8x10 cm - 460nm
10	12	25/10/19	29/10/19	B270	Filtro 8x10 cm - 400nm
11	15	07/11/19	08/11/19	B270	Filtro 8x10 cm - 400nm
11	15	07/11/19	11/11/19	B270	Filtro 8x10 cm - 400nm
12	130	18/11/19	18/11/19	B270	Filtro 8x10 cm - 400nm
12	7	18/11/19	21/11/2019 (3 uni.)	FS	Filtro 8x10 cm - 400nm
12	5	18/11/19	21/11/2019 (3 uni.)	FS	Filtro 8x10 cm - 400nm

Total:	234	Entregues para limpeza	COM estab.processo	Estabelecimento de processo
Total:	95	Limpos		Defeito (23 filtros)
Total:	211	Entregues para limpeza	SEM estab.processo	Defeito (5 filtros)
Total:	69	Limpos		Substituição (7 filtros) ref. 07/11



**PDS - Quality Management Organization Plan**

Flowchart showing organizational structure: Ettore Segreto Lead, David Warner Technical Coordinator, Vinícius Fimmental PDS QA/QC officer.

**INSTRUÇÃO DE TRABALHO**  
**PROTOCOLO DE LIMPEZA DE FILTROS PARA LBN**

Elaborador: Maria Cecilia G...  
Aprovação: ...

- Propósito**  
Instrução de trabalho com descrição das etapas de limpeza de filtros dicróicos (vidro com substrato). Após o procedimento, as peças deverão ser armazenadas adequadamente, de forma a manter o nível de limpeza exigido.
- Precauções e Segurança**  
Utilização de Equipamento de Proteção Individual adequado para o procedimento.
- Materiais e Métodos**  
**Primeira lavagem:**  
Colocar solução sulfocrômica (suficiente para cobrir o filtro) no recipiente. Mergulhar o filtro e deixar por 5 minutos no total (00:02:30 de cada lado). Enxaguar sob água deionizada corrente por pelo menos 5 minutos.  
Utilizar o jato de nitrogênio para remover a água. Colocar os filtros no suporte e levar à estufa com temperatura de aproximadamente 105-110°C por no mínimo 3 horas.

## Conclusões e Perspectivas:

- CTI Renato Archer embora seja da área de TI com viés em microeletrônica, possui *Infras* adequadas para o desenvolvimento em outras áreas da ciência tais como.... instrumentação científica;
- Os *Lab de Instrumentação Científica* e *Laboratório de Léptons* (Ana e Ettore) possuem 6 anos de colaboração científica e tecnológica, e as atividades são complementares no desenvolvimento protótipos, produção série, aplicação, desenvolvimento, testes e homologação de materiais;
- Os aspectos de caracterização de materiais, processos, desenvolvimentos de fornecedores locais, permitiram o estabelecimento de padrões e procedimentos *QA/QC*, aplicáveis as colaborações SBND e DUNE.
- Os aspectos de qualidade envolvem desde busca e cadastro de fornecedores de componentes simples como arruelas passando por processos, desenhos diversos, ensaios, a embalagens e etiquetas de envio com os identificadores (*travellers*).
- Existem perspectivas de produção de novos lotes e modelos de detectores tipo Arapuca e projetos em parceria vem sendo submetidos as agências de fomento locais.
- Atualmente o Lab de Instrumentação Científica faz parte do *IB-DUNE* bem como do esforço *DUNE-BR*.



**OBRIGADO!**



“Enorme Grupo” do Laboratório de Instrumentação Científica - *SciLab* - 12/2020  
Maria Cecília(MsB/Eng.Química), Vinicius(MsB/E.Elétrica), Mamoru(PhD/E.Elétrica)  
(MCQB# 302313/2021-4 & MHMOH #300696/2021-3)

Projeto "ARAPUCA (Argon R&D Advanced Program @ UniCamp - FAPESP 16/01106-5 e 16/50330-5  
Projeto "Light detection system for the DUNE experiment X-ARAPUCA" - FAPESP: 2019/11557-2.

Agradecimentos ao Laboratórios de Léptons –Unicamp (Ana Machado e Ettore Segreto) & “DUNE-BR”



Vinicius L. Pimentel - [vinicius.pimentel@cti.gov.br](mailto:vinicius.pimentel@cti.gov.br)  
Chefe - Divisão de Projetos, Análise e Qualificação de Circuitos Eletrônicos-DIPAQ  
Chefe Substituto - Coordenação do Parque Tecnológico e Laboratório Aberto-COLAB

[www.mctic.gov.br](http://www.mctic.gov.br) | [www.cti.gov.br](http://www.cti.gov.br)