

# Visitas Virtuais ao experimento ATLAS

Denis Oliveira Damazio



**BROOKHAVEN**  
NATIONAL LABORATORY



# Fazer visitas reais ao CERN vindo da Europa

- Não é muito caro.
- Não exige longos períodos longe de trabalho/ escola.
- Facilidade de meios de transporte (easyjet, ônibus).
- E vir do Brasil? De Moçambique? Mesmo de Portugal? 20-30 alunos.
- Nossa resposta prática é levarmos o CERN à sala de aula!





# O que é necessário na prática para uma visita virtual?

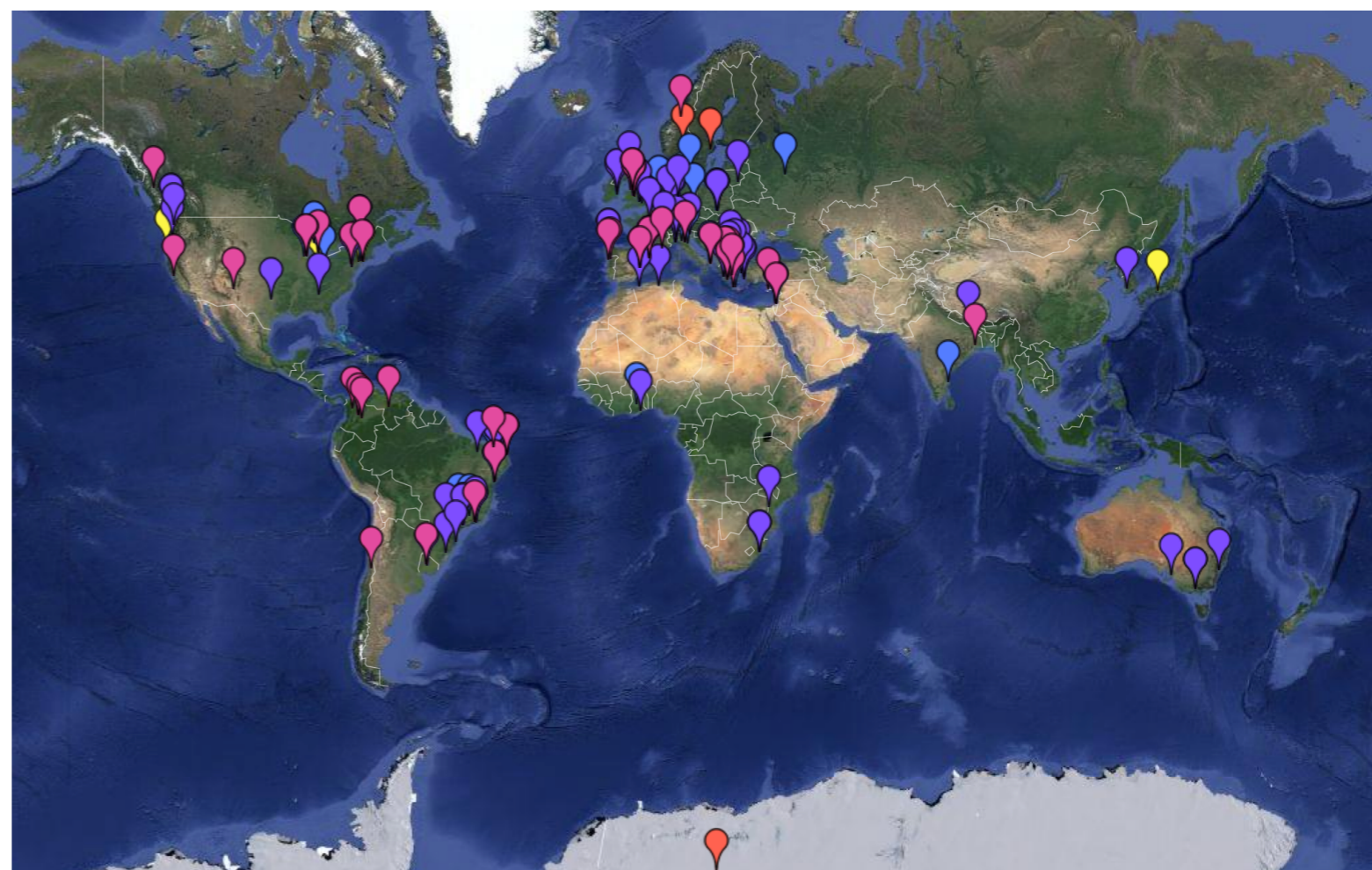
- Precisamos de olhos, boca, ouvidos e sermos vistos!
- Computador pessoal ou laptop servem igualmente.
- A conexão por cabo para acessar a internet é preferível.
  - Mas já utilizamos wi-fi e até mesmo 3G (telefone) : não recomendável.
- Um teste deve ser realizado para ajustar o som : algumas visitas tiveram o som tão precário que não guardamos a gravação.
- O que acontece no final eh uma video conferência Zoom com webcast/gravação no youtube (que pode ser desabilitado).





# Visitas Virtuais

- O ATLAS vem promovendo desde 2010 um grande número de visitas virtuais de escolas e países do mundo inteiro.
- Há, por exemplo, tivemos a primeira visita à Africa Portuguesa (Moçambique).



Link para este mapa : [https://maps.google.com/maps/ms?](https://maps.google.com/maps/ms?ie=UTF&msa=0&msid=203960621818449997662.0004d3cb959d09c1862cb&dg=feature)

[ie=UTF&msa=0&msid=203960621818449997662.0004d3cb959d09c1862cb&dg=feature](https://maps.google.com/maps/ms?ie=UTF&msa=0&msid=203960621818449997662.0004d3cb959d09c1862cb&dg=feature)

Mapa deste ano : [https://www.google.com/maps/d/edit?](https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1Fv4-82ECtYmqdIC7dghxuowIKdrVdGA&ll=2.161944115708309%2C0&z=2)

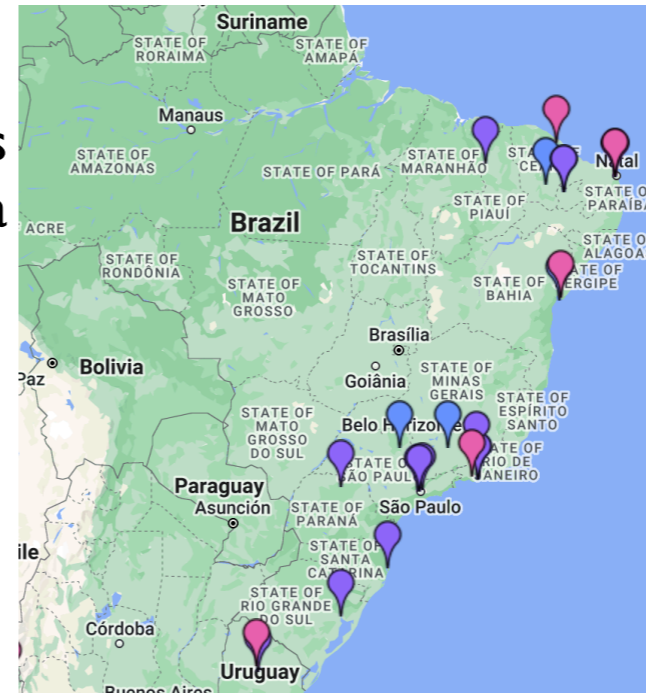
[mid=1Fv4-82ECtYmqdIC7dghxuowIKdrVdGA&ll=2.161944115708309%2C0&z=2](https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1Fv4-82ECtYmqdIC7dghxuowIKdrVdGA&ll=2.161944115708309%2C0&z=2)



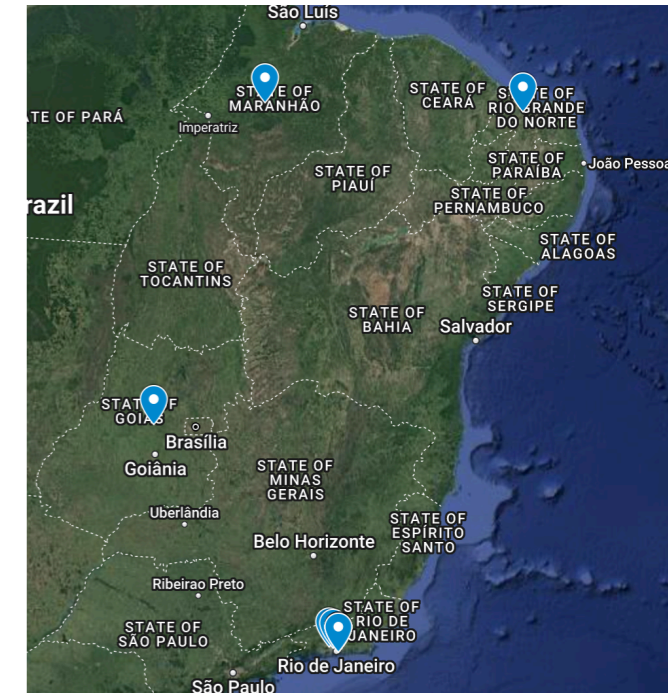
# No Brasil

- No Brasil tivemos uma seqüência de visitas em diferentes cidades.
- Em muitos casos, conseguimos levar pesquisadores envolvidos em projetos do CERN ao local da visita
  - Professor J. M. Seixas (RJ).
  - Doutor Marco Leite (SP).
  - Professor Augusto Santiago (Juiz de Fora/MG).
  - Professor Eduardo Simas (Salvador/BA).
  - Doutora Marisilvia (SP).
  - Professora Marcia Begalli (RJ).
- Em outros casos, professores que estiveram na escola do CERN atuaram diretamente em VVs :
- Professores Amadeu Albino e Anderson Guedes (Natal, Paramirim).
- Professor Fred Moura (Ceará).
- Listas não exaustiva.

Em 2018 :



Em 2023 :

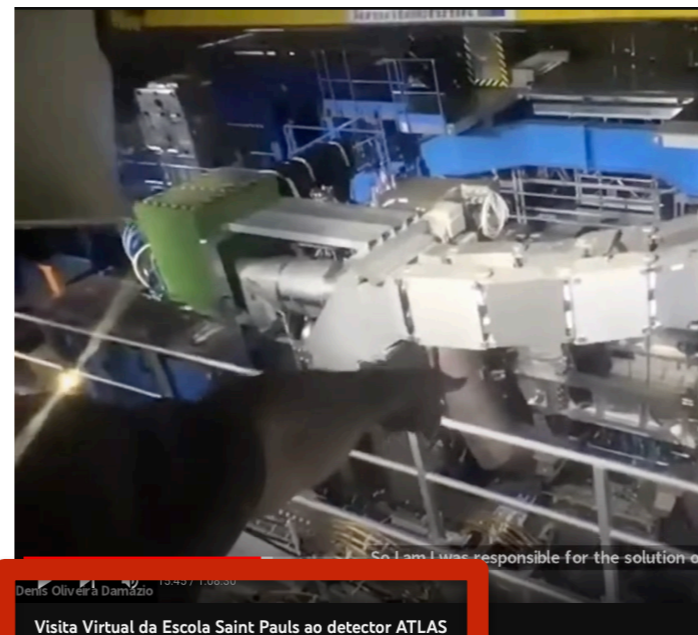
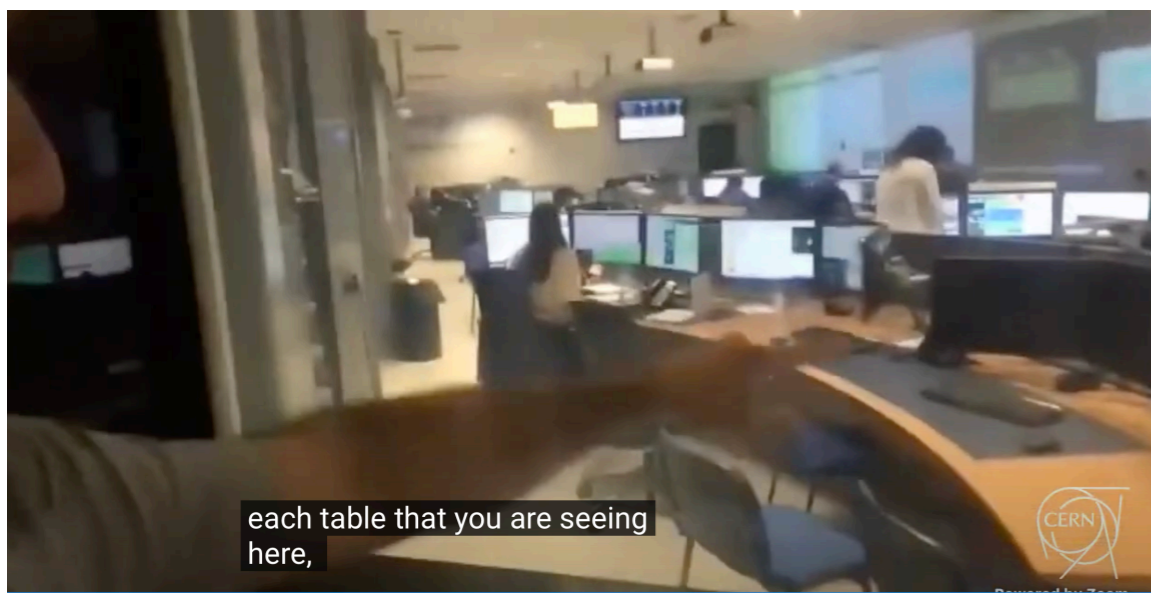


últimos web-casts que pudemos fazer : <https://www.youtube.com/@denisdamazio/streams>



# O que um aluno pode ver

- Partes dos detectores.
- Detector de LEGO.
- Pessoal trabalhando nos turnos da sala de controle.
- Com sorte, a visita pode acontecer DENTRO da caverna experimental
- O nome da escola deles aparecendo no Youtube!



Visita Virtual do Colégio Estadual Professora Eliana Martins Dantas

Visita Virtual da Escola Saint Pauls ao detector ATLAS



# E as visitas?

- E muita disposição para responder a muitas perguntas que seus alunos possam ter.
- Nossa experiência indica que turmas que receberam aulas prévias e tiveram a oportunidade de preparar perguntas, resultaram em VV mais interativas.





# Contactos

- [damazio@mail.cern.ch](mailto:damazio@mail.cern.ch),  
[Denis.Oliveira.Damazio@cern.ch](mailto:Denis.Oliveira.Damazio@cern.ch)
- Visitas devem ser agendadas com pelo menos 2 semanas de antecedência.
- A escola pode pedir diretamente a visita através do formulário online aqui ao lado.
- Detalhe importante : defasagem de horário vai de 3 (verão europeu) até 5 horas (verão no Brasil). Enquanto o Brasil não teve horário de verão, o máximo ficou em 4 horas de diferença.
- Temos material didático e de divulgação pra ajudar os professores.
- Material na mídia sobre as visitas virtuais ([gl - globo](#), [TV Brasil](#) e [TV COPPE](#)).

Schedule a Group Virtual Visit

## Upcoming Virtual Visits

**Colégio Pedro II - Duque de Caxias** +

Wed, 13 Sep 2023, 18:00

**Princeton International School of Mathematics and Science** +

Tue, 26 Sep 2023, 14:30

**EDIRNE BAHCESEHIR COLLEGE** +

Wed, 27 Sep 2023, 10:30

**Colégio Estadual MARECHAL ZENOBIO DA COSTA** +

Wed, 27 Sep 2023, 18:00

**Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca** +

Wed, 04 Oct 2023, 15:30

[Search all visits](#)





Back Up



# Material didático ou informativo

- Temos uma página de divulgação associada ao ATLAS.
- Temos material para uma apresentação em formato keynote (Mac) ou PPT (windows).

Jump Search Atlas All webs Edit Attach

Grupo Pesquisa Publicações Teses Oportunidades **Divulgação** Workshop Contatos

Detector ATLAS Países participantes do ATLAS

### Bem vindo ao site do grupo ATLAS Brasil

O grupo ATLAS Brasil é um grupo de pesquisa do qual fazem parte pesquisadores das áreas de Física de Partículas, Engenharia e Computação. Dentre os interesses do grupo destacam-se colisões de íons pesados relativísticos, busca por novos bósons de calibre neutros e carregados e processamento de sinais.

### O CERN

O **CERN** (Centro Europeu para Pesquisa Nuclear) é a instituição líder em Física de Partículas na Europa. Localizado em Genebra, próximo à fronteira da Suíça com a França, é mantido por vinte países membros e conta com a colaboração de vários outros, incluindo o Brasil, que participam das atividades desenvolvidas naquele laboratório. Esse aspecto faz com que o CERN seja mais do que um simples laboratório isolado, tornando-se um foco irradiador de conhecimento e tecnologia para uma extensa comunidade científica. Os resultados desse esforço contribuem não apenas para o aprimoramento do nosso entendimento do Universo, mas também para o progresso tecnológico que ultrapassa as fronteiras do mundo científico, sendo o mais notável exemplo a criação da World Wide Web por Tim Berners-Lee, sistema hoje usado em todo o mundo para os mais diversos propósitos.

### O Experimento ATLAS

O **ATLAS** é um dos quatro detectores do **LHC**, tendo sido desenvolvido para a investigação de um amplo espectro de partículas, tais como Higgs, partículas supersimétricas, novos bósons de calibre, colisões de íons pesados relativísticos e muitos outros aspectos que podem caracterizar uma nova Física. Aproximadamente 3000 cientistas de 200 instituições localizadas em 38 países participam do experimento. O detector mede cerca de 45 metros de comprimento, 25 de altura e pesa cerca de 7 000 toneladas.

Link para a página : <https://twiki.cern.ch/twiki/bin/view/AtlasPublic/AtlasBrasilPublic>



# Material em português

- Brochuras e filmes em português que podem ajudar a montar uma aula.
- Além disso, podemos conversar antes da aula para esclarecer eventuais dúvidas dos professores.

**O ACELERADOR**

- Cerca de 9300 ímãs operando à 1.9 K (-271.25°C).
- Um campo magnético de 8.33 Tesla é usado pra manter os 2808 agrupamentos de prótons numa trajetória fixa rodando os 27 km 11.2 mil vezes por segundo.
- Cada agrupamento de prótons pode ter mais de  $1.15 \cdot 10^{11}$ . Cada colisão de agrupamentos gera cerca de 23 colisões independentes.
- A energia total guardada nos ímãs é 11 GJ.

Soldando

**Tanto a matéria como a antimatéria**

O que fornece massa para partículas fundamentais tais como quarks e elétrons e por que estes valores são tão diferentes?

Partículas fundamentais não têm "tamanho". Aqui, os tamanhos diferentes representam diferentes valores de massa.

Léptons em laranja  
Quarks em vermelho

e Elétron	$\mu$ Múon
u Up	C Charme
d Down	S Estranho

$\nu_e$  Neutrino do Elétron  $\nu_\tau$  Neutrino do Tau  
 $\nu_\mu$  Neutrino do Múon

Os valores de massa dos neutrinos são extremamente reduzidos. Sabe-se que são menores do que 1/150 da massa de um elétron.

14

## O ATLAS e o LHC

O ATLAS começou a observar colisões de pares de prótons com uma energia total de 7 TeV (3.5+3.5 TeV). Nos próximos anos, esta energia crescerá até 14 TeV. Os prótons são acelerados a estas altíssimas energias pelo Grande Colisor de Hádrons (Large Hadron Collider - LHC). Este acelerador de partículas se situa a cerca de 100 m abaixo da superfície num anel de 27 Km de circunferência. O LHC é composto de ímãs supercondutores que são utilizados para conduzir e focar os prótons em feixes que circulam repetidamente no anel. O ambicioso programa do experimento ATLAS esclarecerá muitas das questões ainda não respondidas sobre a origem da matéria e as forças fundamentais da natureza.

## As colisões de partículas

Medindo 46 m de comprimento e 25 metros de altura, o detector ATLAS é o maior e um dos mais elaborados experimentos da física de partículas jamais desenvolvido. Das colisões de prótons que ocorrem no centro do detector, resultam produtos que revelam novas partículas e novos processos intrínsecos a matéria a serem estudados.

As várias camadas do detector seguem as trajetórias de partículas carregadas e medem a energia da maioria das partículas carregadas e neutras. A curvatura das trajetórias das partículas atravessando o poderoso campo magnético do ATLAS permite a determinação precisa de sua velocidade e carga elétrica. De cada bilhão de colisões geradas por segundo, somente algumas têm características que possam levar a novas descobertas. O sistema de seleção de eventos escolhe exatamente tais eventos, evitando assim, gravar um volume imenso e desnecessário de dados.

## O detector ATLAS consiste de quatro principais componentes:

### Detector Interno

Mede a velocidade de cada partícula carregada.



### Calorímetros

Medem a energia das partículas.



### Espectrômetro de múons

Identifica e mede a velocidade dos múons.



### Sistema de Eletroímãs

Curva a trajetória de partículas com carga elétrica para facilitar a medida de sua velocidade e carga. Um solenóide magnético envolve o Detector Interno. As setas apontam para o toróide magnético.

