



International Particle
Physics Outreach Group

I Encontro sobre Divulgação e Ensino de Física de Partículas – IPPOG-Brasil

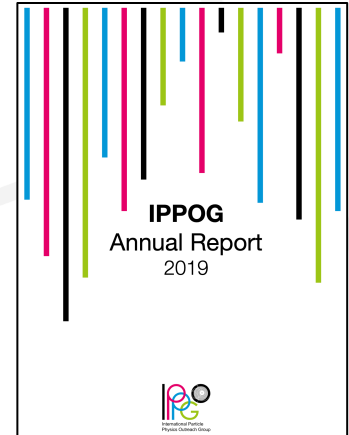
International Particle Physics Outreach Group

*Uma colaboração internacional para a educação
e divulgação em física de partículas*

Pedro Abreu, Steven Goldfarb, IPPOG Chairs

30 Nov 2020

São Paulo virtual (Zoom) SP, Brasil



Sumário

- ECO – Educação, Comunicação, Outreach
[Divulgação]
- IPPOG – de 1997 aos dias de hoje
- IPPOG – Atividades principais
- IPPOG – o futuro...consigo!

Educação, Comunicação & Divulgação

Comunicação

- **Promoção de Projectos e Resultados** na Sociedade
- **Grande público** através de media, redes sociais, ...
- **Redes de Contactos** e de **Parceiros**

Educação & Divulgação (IPPOG)

- **Estabelecer a compreensão** do processo científico
- **Estimular a Apreciação** da ciência fundamental
- **Envolver a Ciência** com as comunidades (e vice-versa)
- Preparar a **Próxima Geração(*)** de cientistas



(*)...e também a geração seguinte

A Educação, Divulgação & Comunicação que fazemos **hoje** prepara os alicerces para o apoio da sociedade **amanhã** e assegura a **próxima geração** de cientistas.

IPPOG – a evolução

1997 Nasce o “European Particle Physics Outreach Group” (EP[P]OG)
formado no âmbito conjunto do ECFA e do EPS-HEPP

“...the particle physics community has a moral obligation to inform the public on its activities. To do this well, experiences must be shared among countries in view of the need to optimize the use of resources.”

- Chris Llewellyn-Smith, CERN DG



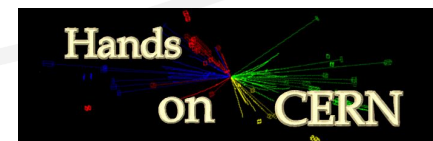
como um fórum para a troca de ideias, boas práticas, ferramentas, etc...



(EPOG => EPPOG em ~2006)

2005 Masterclasses Internacionais em Física de Partículas

baseado em dados reais de DELPHI ou de OPAL
(experiências no acelerador LEP, pré-LHC)



IPPOG – a evolução

2009 Primeira eleição de **2 Chairs** (ambos Co-Chairs)

gestão partilhada no IPPOG

2011 Dados Reais de ATLAS e CMS nas

Masterclasses Internacionais em Física de Partículas (website refeito)

2011 Expansão global “E” => “I” (EPPOG => IPPOG)

Israel, Austrália, USA (Brasil como Observador, África do Sul...)

2012 Apresentação das Masterclasses e sessões de treino na

1st World Conference in Physics Education, Istanbul, Turquia (2nd WCPE @ RJ Brasil, 2016)

2012 ICHEP2012, Melbourne, Australia

Anúncio da descoberta do **Bosão de Higgs**, 1º Outreach Track (falas convidadas), Sessão Pública

2016 Constituição de uma **Colaboração Científica** formal

MoU (Memorandum of Understanding) entrou em vigor em Dezembro 2016

2017 Lançamento da rede **Global Cosmics**

IPPOG Hoje

Colaboração científica internacional

- Cientistas com Experiência em Educação & Divulgação
- Peritos em Comunicação & Educação

Rede Global

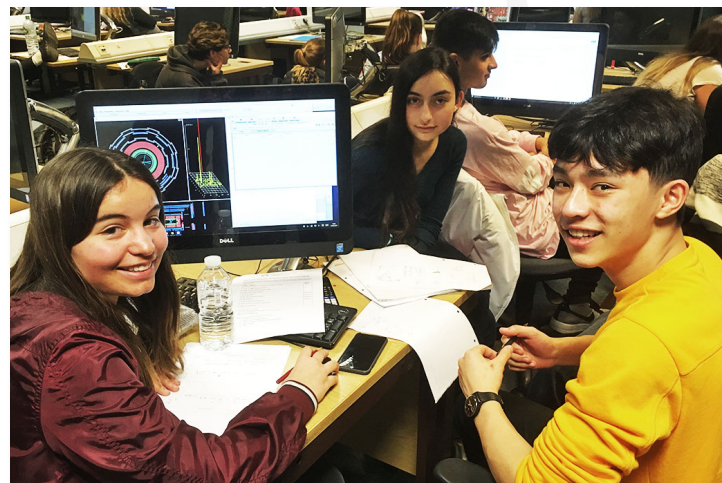
- 28 países, 6 experimentos, 1 Lab. Internacional (CERN)
- 1 membro associado: 1 Lab. Nacional (DESY)
- Ligações às redes nacionais de educação&divulgação

Organisa Atividades Globais

- Masterclasses Internacionais em Física de Partículas
- World-Wide Data Day, Global Cosmics, etc.

Apoia Atividades Locais

- Partilha de conhecimento, boas práticas, base de dados de materiais de educação e divulgação
- Recursos para apoiar eventos, lançar atividades, iniciar projetos



Compromissos incluídos no MoU

Experimentos

- Reconhecimento da divulgação como uma componente chave do programa de investigação
- Reconhecimento dos esforços dos membros da colaboração envolvidos na divulgação
- Contribuições em género (dados, ferramentas, material educacional, apoio ao software)

Países

- Atividades de educação e divulgação no país
- Acesso às redes nacionais de educação e de investigação
- Pequenas contribuições financeiras para o apoio às atividades do IPPOG e suas infraestruturas

Laboratórios

- CERN contribui financeiramente + Coordenação das Masterclasses + Apoio Administrativo + infraestrutura web, apoio de serviços legais, financeiros e de organização
- DESY (membro associado) providencia a Coordenação do Global Cosmics, atividades & materiais

Em 2019

- Orçamento de 79 kEUR + 1.2 FTE + contribuições em género
 - Infraestrutura central de apoio às atividades globais (web, comunicação, base de dados)
 - Apoio Administrativo, Coordenação das Masterclasses Internacionais e do International Cosmic Day

(Maio 2020)

IPPOG (26 May 2020)

- Members
- Pending Signature

Countries (26)

Experiments (6): ALICE, ATLAS, BELLE II, CMS, HAWC, LHCb

International Labs (1): CERN

National Labs - Associate Members (1): DESY

IPPOG Membership

26 Países, 6 Colaborações, 1 Lab. Internacional, 1 Lab. Nacional

Created with mapchart.net ©

IPPOG Membros (hoje)

35 Membros: 28 Países, 6 Experimentos, 1 Lab. Internacional

1 Membro Associado: 1 Lab. Nacional

Membro	Representante	Membro	Representante	Membro	Representante
Australia	Paul Jackson	Italy	Catia Peduto	United Kingdom	Darren Price
Austria	Natascha Hoermann	Montenegro	Djurdjina Bulatovic	USA	Spencer Pasero
Belgium	Dirk Ryckbosch	Netherlands	Charles Timmermans	CERN	Ana Godinho
Brazil	Marcelo Munhoz	Norway	Farid Ould-Saada	ALICE	Despina Hatzifotiadou
Czech Republic	Vojtech Pleskot	Poland	Krzysztof Wozniak	ATLAS	Sascha Mehlhase
Denmark	Ian Gardner Bearden	Portugal	Ricardo Gonçalo	BELLE II	Zdenek Dolezal
Finland	Sami Lehti	Romania	Gabriel Stoicea	CMS	Marzena Lapka
France	Nicolas Arnaud	Slovak Republic	Ivan Melo	HAWC	Rubén Molina
Georgia	Lasha Sharmazanashvili	Slovenia	Andrej Gorisek	LHCb	Bolek Pietrzyk
Germany	Michael Kobel	South Africa	Sahal Yacoob	DESY*	Thomas Naumann
Greece	Nick Tracas	Spain	Alberto Ruiz		
Hungary	Dezso Horvath	Sweden	Jonas Strandberg		
Ireland	Jon-Ivar Skullerud	Switzerland	Katharina Mueller		

*Membro Associado
+Assinatura pendente: Israel, Bulgaria
+em discussão: India, Pakistan, Nepal, Canada, Colombia, Armenia, GSI (membro associado)

Organização

Chairs

- Steven Goldfarb (University of Melbourne) 2017-2022 (2nd term)
- Pedro Abreu (LIP, IST Universidade de Lisboa) 2020-2022 (1st term)

Equipa central

- **Communication Strategy & Content Development Lead:** Barbora Gulejova (Universität Bern)
- **Community Lead:** Claudia Marcelloni (CERN)

Coordenação

- **Masterclasses:** Uta Bilow (TU Dresden), Ken Cecire (University of Notre Dame)
- **Global Cosmics:** Sabine Hemmer (INFN), Carolin Schwerdt (DESY)

Órgãos de gestão corrente

- **Boards & Comissões:** Colaboração, Finanças e Aconselhamento, Oradores & Publicações
- **Grupos dirigentes:** Masterclasses Internacionais, Global Cosmics, Desenvolvimento Web
- **Grupos de Trabalho:** *Levar as Masterclasses a novos países, Exposições & Eventos Públicos, Explicando Tópicos de Física de Partículas a não especialistas, Aplicações para a Sociedade*

Encontros semestrais (plenários)

18th IPPOG Meeting @CERN, 28-30 Nov 2019

- Grupos de Trabalho:
 - Exposições & Eventos Públicos
 - Explicando Física de Partículas a não-especialistas
 - Levar as Masterclasses a novos países
 - Divulgação de Aplicações à Sociedade
- Painel de Discussão: “Expanding Borders”
 - CERN, APPEC, NuPECC, IGRAV



19th IPPOG Meeting Online, 7-9 Maio 2020

- Grupos de Trabalho:
 - Exposições & Eventos Públicos
 - Levar as Masterclasses a novos países
 - Divulgação de Aplicações à Sociedade
- Painel de Discussão: “IPPOG, MC’s e Educação Formal”
 - Educadores & Especialistas em Ciências da Educação
 - Alemanha, Austrália, Grécia, USA



Plataformas de Comunicação

International Particle Physics Outreach Group
<http://ippog.org>
<http://facebook.com/ippog>
<http://facebook.com/groups/friends.ippog>
<http://twitter.com/ippogOrg>
<http://instagram.com/ippogOrg>
ippog-friends@cern.ch

Special Prize Youngest participant
 Girls do Physics
 EGANOR Marie Curie

Special Prize Most active team
 Girls do Physics
 Team: Elyna Contreras Martos, Tania Fernández Millán, Carla Martínez Alcoraz, Lucía Garrido Martínez, 18 years, Spain
 Team coach: José María Díaz Fuentes

Fourth Prize
 Girls do Physics
 Team: Georgiana Stencu & Raisa Rogozan, 16 years Romania

Second Prize
 Girls do Physics

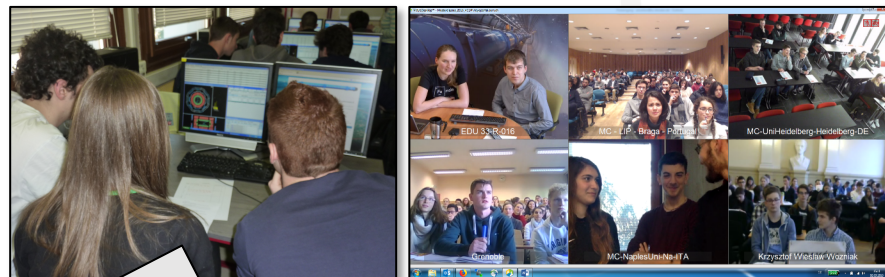
Masterclasses Internacionais em Física de Partículas – IMC (Int'l MasterClasses)

A atividade mais relevante do IPPOG

- Estudantes de Ensino Médio tornam-se “**Cientistas por um dia**” num Instituto de Investigação
- Introdução à Física de Partículas, Aceleradores, Detetores
- **Analizam dados reais** fornecidos pelos Experimentos
- Videoconferência Internacional – discussão de resultados

Alcance Global (2019)

- 60 países
- 220 Laboratórios de Investigação
- 14,000 Estudantes
- Videoconferências com moderadores no CERN, Fermilab (FNAL), KEK, GSI, TRIUMF



Redução pandémica em 2020



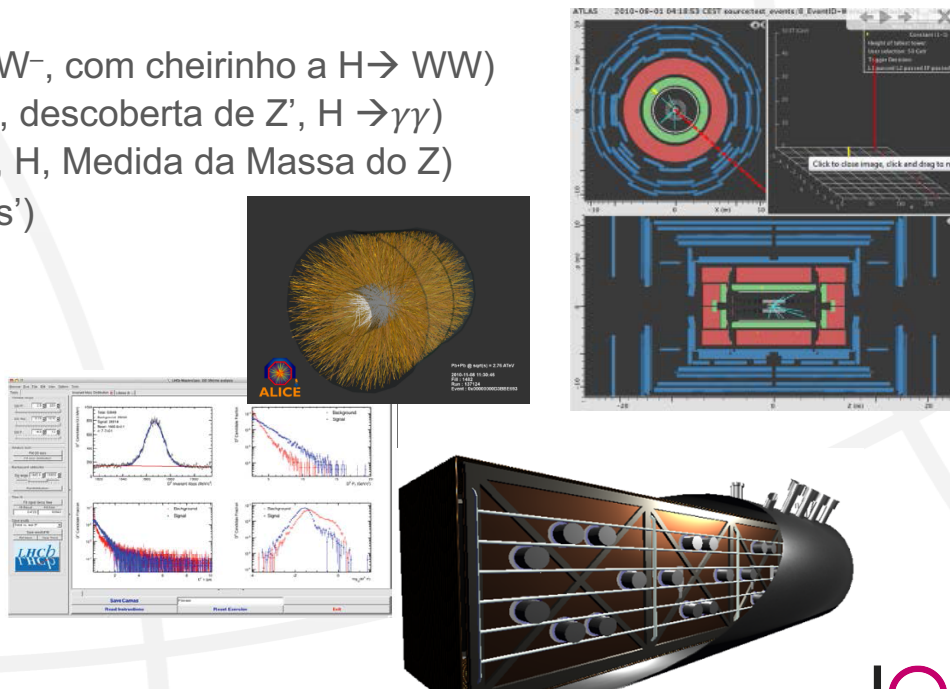
Masterclasses Internacionais em Física de Partículas – IMC

As medidas

- ATLAS W-Path (Estudo da razão W^+ / W^- , com cheirinho a $H \rightarrow WW$)
- ATLAS Z-Path (Medida da Massa do Z, descoberta de Z' , $H \rightarrow \gamma\gamma$)
- CMS (Identificar Decaimentos do W, Z, H, Medida da Massa do Z)
- ALICE Partículas Estranhas (c/ quark 's')
- ALICE Medida da R_{AA}
- LHCb Estudo do decaimento $D^0 \rightarrow K\pi$
- MINERvA Estudo de Neutrinos
- Belle II Reconstrução de Partículas
- Particle Therapy (GSI/FAIR)

Em desenvolvimento

- Darkside, MicroBooNE
- OPERA, DUNE
- Pierre Auger Observatory (Raios Cósmicos)

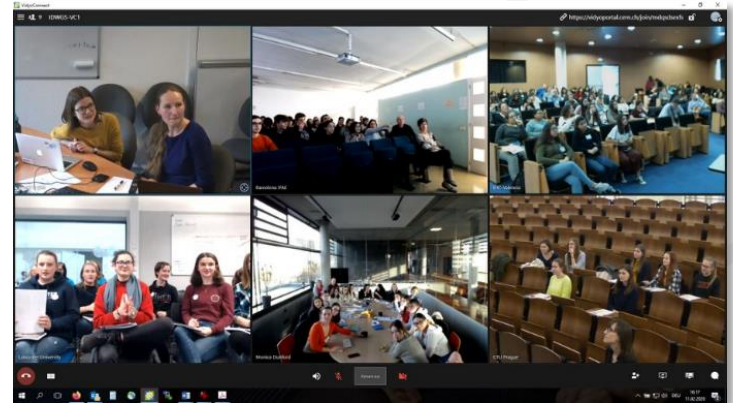


Masterclasses Internacionais em Física de Partículas – UNIDWGS

U.N.'s International Day of Women and Girls in Science 11 Feb 2020

“support and promote the access of girls to science education and research”

- Masterclasses para Mulheres e Meninas
 - 17 grupos participantes
 - 600 estudantes
 - Speakers e tutores mulheres (participantes mistos)
 - 4 videoconferências com moderadoras no CERN
 - incl. apresentação da situação das mulheres na Física
 - **Próxima celebração: 11 Feb 2021**



“My institution (Lancaster University in the UK) took part for the first time, last Tuesday on the International Day of Women and Girls in Science. We hosted a school group and had a great day - thanks very much!”

Masterclasses Internacionais em Física de Partículas – o CoVid em 2020

Confinamento COVID-19

- TODAS as videoconferências em 2020 canceladas em 18 de Março
- Concluídas apenas ~ 25 % das Masterclasses previstas (4 de 14 em Portugal)

“Compensação”

- **BAMC** (Big Analysis of Muons in CMS)
 - Análise simplificada, suporte online, professores envolvidos
 - ~700 estudantes participaram em Abril e Maio: ~35 000 eventos analisados
- **Masterclass@home**
 - Masterclasses disponibilizados online a grupos de estudantes
 - Palestras e análises distribuídas por duas tardes
- **IMC VideoConferências de Verão**
 - Preparadas para o fim de junho e oferecidas aos institutos, mas pouco interesse (períodos de exames)

Próximo ano:

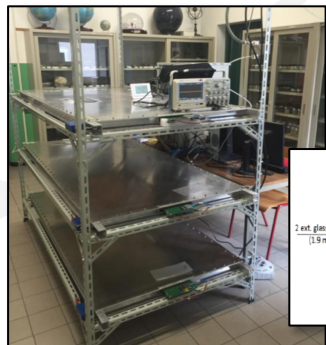
- **11 Fevereiro – 27 Março 2021** => **online na maior parte dos locais**

Global Cosmics

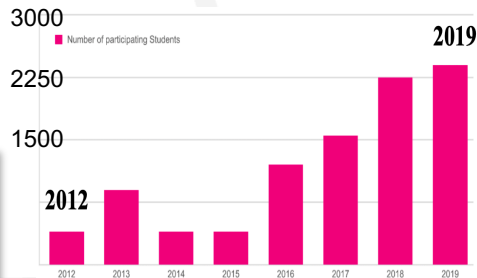
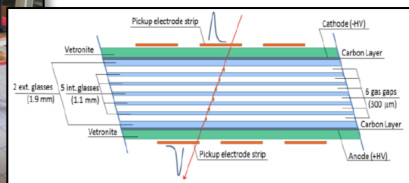
Iniciativas com escolas explorando Raios Cósmicos

Sabine Hemmer (INFN), Carolin Schwerdt (DESY)

- International Muon Week (1-5 Apr 2019)
 - Baseado no Fermilab (FNAL): participação de 54 locais
 - Projeto global: medida de velocidade media dos muões cósmicos
- International Cosmic Day (6 Nov 2019)
 - O que são Raios Cósmicos?
Qual a sua origem? Como é que são medidos?



online
4 Nov 2020



<http://globalcosmics.org>

World-Wide Data Day (W2D2)

12 Nov 2020 (24h)

- Número de escolas: 55
- Estudantes: ~1000
- Moderadores: 19



Medida

- Estudantes analisam dados reais de experimentos de LHC
- Análise de dados na Escola, discussões de resultados em Video-Conferência.
- Medida usada em Workshops no Chile, Mexico e Namibia em 2018.
- Grande crescimento no México: 9 grupos
- Medida estável

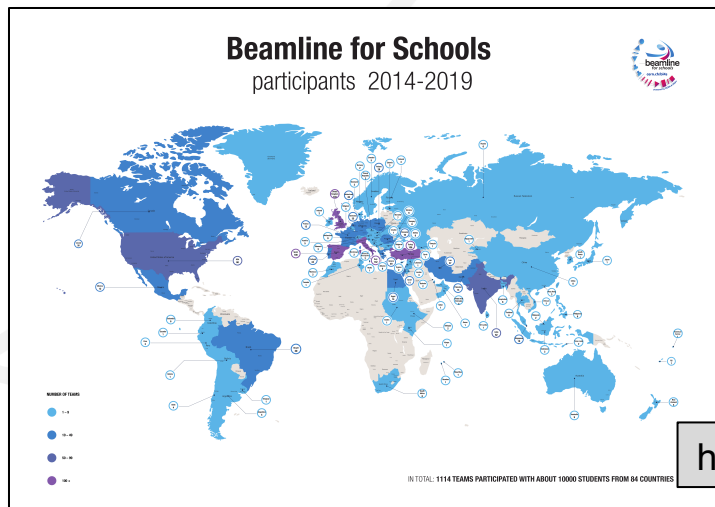


<https://quarknet.org/content/world-wide-data-day>

CERN's Beamline 4 Schools

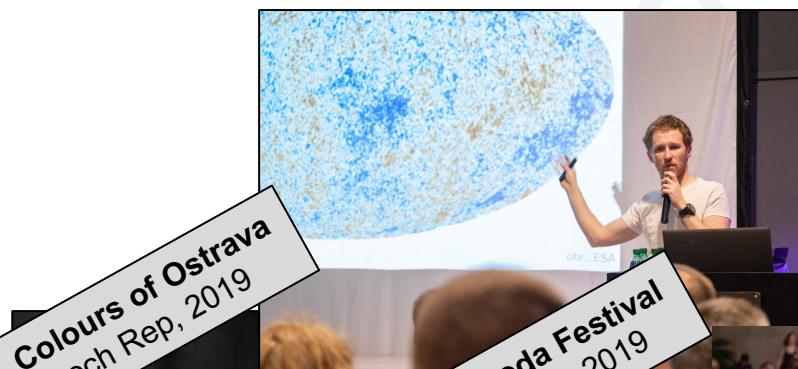
IPPOG Apoia

- Contactos locais com as escolas
- Elimina a barreira linguística
- Orientação científica, viabilidade



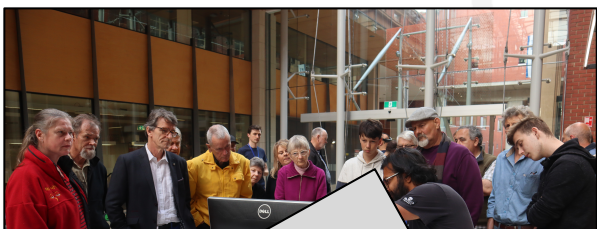
<http://beamlineforschools.cern>

Festivais & Eventos públicos



Colours of Ostrava
Czech Rep, 2019

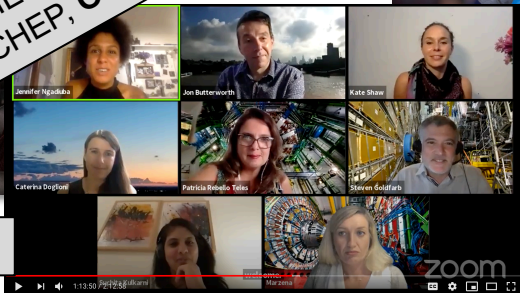
Pohoda Festival
Slovakia, 2019



Universal Science
CHEP, Sofia, Bulgaria, 2018
CHEP, Adelaide, Australia, 2019
ICHEP, Online, 5 Aug 2020



<http://universalscience.web.cern.ch>



IPPOG em Conferências Científicas Int.'s

CHEP 2019 – Adelaide, Australia

- *International Particle Physics Masterclasses - Current development to expand scope and global reach*, Farid Ould-Saada, Norway IPPOG Rep
- *The International Particle Physics Outreach Group - Reaching Across the Globe with Science*, Steven Goldfarb, IPPOG Chair
- *The IPPOG Resource Database – Making Particle Physics Outreach & Education Available Worldwide*, Marzena Lapka, CMS IPPOG Rep

APS April 2020 – Online

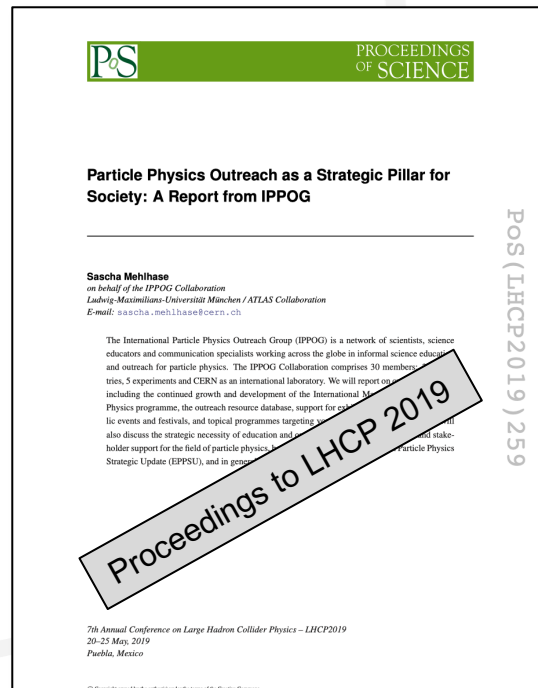
- *A Neutrino Pathway to Particle Physics Outreach and Education*, Ken Cecire, IPPOG Masterclass Coordinator

LHCP 2020 – Online

- *Netzwerk Teilchenwelt: An outreach network in Germany*, Uta Bilow, IPPOG Masterclass Coordinator
- *Science & Art at the 42nd International Hot-Air Balloon Festival and the Balloon Museum in Château-d'Oex*, Hans-Peter Beck, IPPOG Former Chair
- *Report on outreach activities at LHC*, Plenary, Despina Hatzifotiadou, ALICE IPPOG Rep

ICHEP 2020 – Online

- *The International Particle Physics Outreach Group - Reaching Across the Globe with Science*, Steven Goldfarb, IPPOG Chair
- *Current Status of International Particle Physics Masterclasses*, Uta Billow and Ken Cecire, IPPOG Masterclass Coordination Team
- *Netzwerk Teilchenwelt: Coordinated Outreach and Recruitment of Young Talents in Germany*, Uta Bilow, IPPOG Masterclass Coordinator
- *Nurturing Girls' Interest in Science with Particle Physics Masterclasses*, Michael Kobel, Germany IPPOG Rep
- *Global Cosmics*, Nicolas Arnaud, French IPPOG Rep
- *Education and Outreach Highlights*, Plenary, Pedro Abreu, IPPOG Chair



2020: Estratégia Europeia para a Física de Partículas

(European Strategy for Particle Physics Update - ESPPU)

CERN-ESU-014 (7. Environmental and societal impact)

Exploring the fundamental properties of nature inspires and excites. It is part of the duty of researchers to share the excitement of scientific achievements with all stakeholders and the public. The concepts of the Standard Model, a well-established theory for elementary particles, are an integral part of culture. **Public engagement, education and communication in particle physics should continue to be recognised as important components of the scientific activity and receive adequate support.** *Particle physicists should work with the broad community of scientists to intensify engagement between scientific disciplines. The particle physics community should work with educators and relevant authorities to explore the adoption of basic knowledge of elementary particles and their interactions in the regular school curriculum.*

- IPPOG MoU estabelece este reconhecimento por todos os membros.
- As Masterclasses Internacionais em Física de Partículas já chegam a 60 países.
- Novos projectos com autoridades de educação (Austrália, Alemanha, Grécia) já preparam materiais de física de partículas para Sala de Aula, e algumas estão integrando física de partículas como uma componente necessária do curriculum

The International Particle Physics Outreach Group (IPPOG) has been established as a structural collaboration between countries to streamline particle physics education at the high-school level and **its role could be further augmented to that of providing public engagement material.**

- IPPOG patrocina, organiza e coordena sessões públicas associadas às conferências principais na área (CHEP, ICHEP)
- Eventos cada vez mais populares em festivais de ciência, arte e música apoiados pelo IPPOG (WOMAD, Pohoda, Ostrava)
- Base de dados de recursos renovada e acessível ao público no final de 2021.

2020: Estratégia Europeia para a Física de Partículas

CERN-ESU-014 (7. Environmental and societal impact)

The particle physics community is highly active in public engagement, and the overall enthusiasm of the general public for the field testifies to the effectiveness of these actions. This high level of public engagement should be sustained, in both its bottom-up and top-down forms. **Many of the public engagement activities rely on the efforts of individuals and should be seen as an integral part of being a scientist and be properly valued in terms of career advancement.** European funding agencies are urged to systematically and explicitly accompany research funding by providing resources for public engagement activities.

- **A sua contribuição é importante!**

Contribuição do IPPOG para o grupo de trabalho WG5 da ESPPU 2020:

- **Future Challenges in Particle Physics Education and Outreach**
<https://indico.cern.ch/event/765096/contributions/3295747>

Grandes desafios pela frente

- Escala dos [novos] projectos (tempo de preparação, duração, custo, tamanho, ...)
- Reconhecimento [+]amplo do valor da Ciência [Fundamental] na Sociedade
- Aumentar o alcance das nossas atividades – geografia, diversidade, inclusão, idade
- Treinar os formadores – Professores, Educadores, Tutores, Motivadores
- Introdução de tópicos de Física de Partículas nos currículos escolares, seja gradualmente ou numa súbita transição de fase (também chamada revolução)

*Educação e Divulgação são mais importantes do que nunca!
Como afirmado na Estratégia Europeia, temos de justificar a nossa relevância em sociedade e trabalhar na forma como o público vê o conhecimento científico e o processo científico.*

Conclusões

- Educação, Comunicação e Divulgação são pilares essenciais no desenvolvimento da Física de Partículas (FP).
- Muitos cientistas, a diferentes níveis de envolvimento e junto com peritos em divulgação e comunicação, já levam às pessoas o entusiasmo da área com muitas atividades.
- A nossa área precisa do apoio **e da contribuição de todos**,
 - como embaixadores da área e do método científico,
 - como professor/orador/moderador/motivador/organizador/monitor/supervisor,
 - como avaliador de projectos/carreiras/candidaturas/posições,
 - e/ou ajudando a criar as condições para uma melhor Edu-Comunic-Divulgação em FP.

O_TREACH *is not complete without* **U**

International Particle Physics Outreach Group

Obrigado pela vossa atenção!



*Plantando
um futuro*



Representante do Brasil no IPPOG: Prof. Marcelo Munhoz
(e representante do IPPOG no Brasil)