

# O impacto das Escolas de Professores no CERN em Língua Portuguesa

**Nilson Marcos Dias Garcia**

UTFPR – PPGTE/GEPEF/GETET e UFPR – PPGE/NPPD

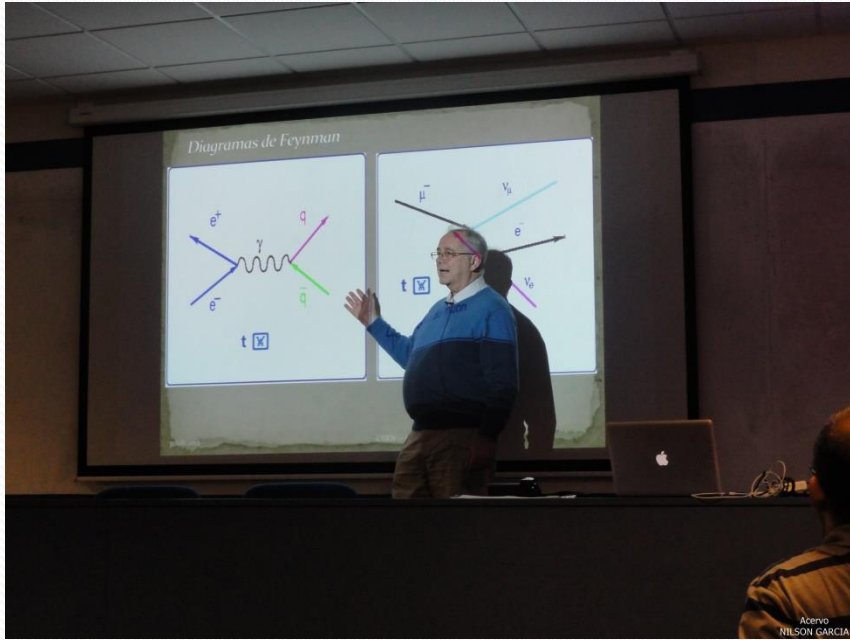
**Nelson Barrelo Jr**

UFF-SSE e pesquisador associado SPRACE/UNESP

2022

Não poderíamos falar dos impactos das Escolas de professores no CERN sobre os professores brasileiros se não fosse o prof. Ronald Shellard. A ele, nosso reconhecimento e agradecimento.





# A inserção de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio/Secundário

- As diretrizes voltadas para o ensino de Física e de Ciências têm indicado a necessidade de uma atualização curricular do ensino de Física que garanta acesso às modernas teorias desenvolvidas ao longo do século XX.
- Verifica-se, nesse sentido, a publicação de diversos trabalhos que visam a promoção de tópicos de FMC no Ensino Médio/Secundário.

# A inserção de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio/Secundário

- Verifica-se também a iniciativa de alguns centros de pesquisa que promovem atividades que visam à disseminação da ciência moderna. Como exemplo, podemos citar os MasterClasses.
- No entanto, esses trabalhos – sejam Sequências de Ensino, sejam eventos em Institutos - de inegável valor - , visando a disseminação do conhecimento de FMC tem sido

**VOLTADOS PARA OS ESTUDANTES**

# Ações voltadas para o professor

Há que se preocupar com propostas para torná-las aplicáveis aos professores

# Ações voltadas para o professor

Há diversas iniciativas, em geral em parceria com Universidades, que oferecem cursos de formação e aperfeiçoamento.

No entanto, essas iniciativas não atingem de forma global os professores de Ensino Médio/Secundário.

Ficam restritas, em sua maioria, aos grandes centros.

# UM PROGRAMA PARA OS PROFESSORES

O CERN mantém, dentre outros, um *Programa Nacional de Professores*, oferecendo aos professores de Física do Ensino Médio de seus países-membros, um programa de atualização de Física de Partículas em língua materna, com visita às suas instalações.

Nele se insere a

**Escola de professores no  
CERN em Língua Portuguesa**



# A Escola de Professores no CERN em Língua Portuguesa

- 2007 – Portugal inicia a Escola para Professores Portugueses
- CERN e UNESCO buscam promover o CERN a países não membros.
- Em 2009 o Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas - LIP sugere um projeto piloto para professores de países não membros dentro do **Portuguese Teachers Programme**, programa específico para os professores portugueses, iniciando pelo Brasil.
- CERN consulta LIP se professores moçambicanos podem também ser incluídos.
- Em 2009, além dos professores portugueses, participaram professores brasileiros e moçambicanos. **Surge a Escola de Professores no CERN em Língua Portuguesa.**
- O programa, naquele ano, contou com 44 professores portugueses, 11 brasileiros e 5 moçambicanos.
- No Brasil, para proporcionar a participação de professores brasileiros, foi criado o programa **Escola de Física CERN.**

# ESCOLA DE FÍSICA CERN

## Organização e apoio

**2009** – organização: Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (**CBPF**) e **SBF**  
- apoio: **CBPF**, **SBF** e Ministério da Ciência e Tecnologia (**MCT**)

**2010 até 2014** – organização: **SBF**  
- apoio: **SBF** e Diretoria de Formação de Prof. Educação Básica da **CAPES**

**2015 e 2016** – organização: **SBF**  
- cessa o apoio financeiro da **CAPES**  
- professores participantes ficam responsáveis pelo pagamento de suas próprias despesas  
- **SBF** apoia financeiramente a participação dos coordenadores

# ESCOLA DE FÍSICA CERN

## Organização e apoio

**2017** – organização: **SBF**

- sem apoio financeiro. Tanto professores quanto coordenadores custeiam sua participação com recursos próprios.

Em 2018 é firmada uma **parceria SPRACE-SBF-CBPF/RENAFAE**, com apoio financeiro ao coordenador brasileiro e subsídio parcial aos professores participantes atuantes nas redes estaduais de ensino.

**2018, 2019 e 2022** – organização: **SPRACE-SBF-CBPF/RENAFAE** - com apoio financeiro parcial do **Instituto Principia**, da **RENAFAE**, do **SPRACE** e da **SBF**

# ESCOLA DE FÍSICA CERN

## OBJETIVOS

- abrir o CERN aos professores de escolas brasileiras e, através destes, aos seus alunos e à escola;
- dar oportunidade de formação intensiva de atualização de conteúdos na área da Física Moderna, em particular de Física de Partículas;
- estabelecer relações profissionais e canais de esclarecimento, apoio e/ou encaminhamento entre os professores portugueses, africanos e brasileiros;
- motivar os professores para aprender mais;
- motivar os investigadores a participarem de mais ações com os professores e os alunos em ambiente escolar.

# Processo de seleção dos professores brasileiros

- Regulamentado por edital do SPRACE em parceria com a SBF;
- Os interessados devem ser graduados em Física (licenciados/as ou bacharéis) ou ter Licenciatura com habilitação em Física;
- Devem estar em atividades de docência, em sala de aula, em turmas do Ensino Médio;
- Atuar prioritariamente como professor de Física no Ensino Médio;
- Apresentar documentos: currículo Lattes, declaração da escola onde trabalha;

# Processo de seleção dos professores brasileiros

- Apresentar justificativa de interesse em participar da Escola;
- Apresentar proposta de atividades a serem desenvolvidas no retorno.

## **Alguns critérios importantes**

- Envolvimento em Olimpíadas;
- Participação em eventos;
- Participação em projetos de extensão e investigação;
- Cursos realizados.



# ESCOLA DE FÍSICA CERN

## Professores participantes

<b>ANO</b>	<b>Total</b>		<b>ANO</b>	<b>Total</b>		<b>ANO</b>	<b>Total</b>
<b>2009</b>	<b>11</b>		<b>2013</b>	<b>31</b>		<b>2017</b>	<b>20</b>
<b>2010</b>	<b>20</b>		<b>2014</b>	<b>30</b>		<b>2018</b>	<b>20</b>
<b>2011</b>	<b>20</b>		<b>2015</b>	<b>22</b>		<b>2019</b>	<b>20</b>
<b>2012</b>	<b>31</b>		<b>2016</b>	<b>20</b>		<b>2022</b>	<b>20</b>

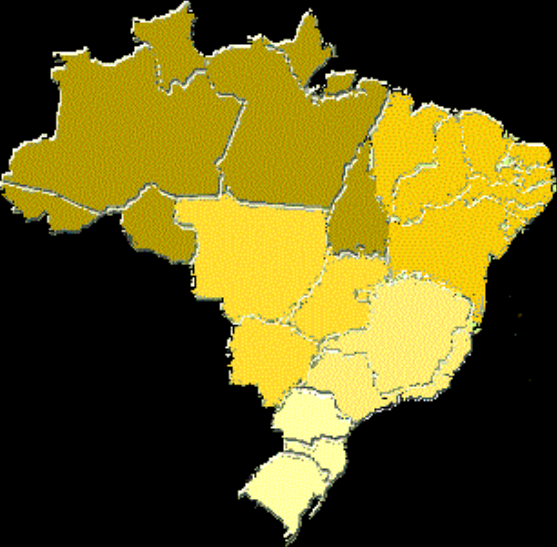


# ESCOLA DE FÍSICA CERN

## Distribuição do professores selecionados por Unidades da Federação

UF	TOTAL	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2022
AL	1							1					
AP	2							1	1				
AM	8		1	1	1	1					1	1	2
BA	14	1	1	1	2	1	2	1		2		1	2
CE	11			1	2	2	1	1		1	2		1
DF	6				1	1			2	1	1		
ES	1			1			1	1		1	2		1
GO	8	2	1		1	2					1	1	
MA	9				1	2	2			1	1	1	1
MG	23		1	3	1	3	2	1	2	3	2	3	2
MS	3				1		1			1			
MT	4			1				1	1				1
PA	2			1									1
PB	6					1	2	1					2

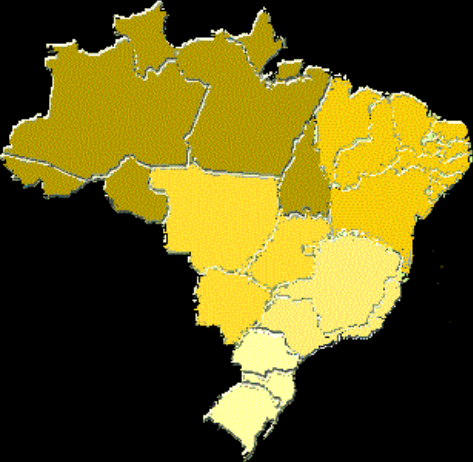




# ESCOLA DE FÍSICA CERN

## Distribuição do professores selecionados por Unidade da Federação

UF	TOTAL	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2022
PE	6			1	1					2	2		
PI	7				1	1	1			2		1	1
PR	16	2	2	2	2	1	2	1	1		1	1	1
RJ	26	3	5	2	4	2	3	1	2	1	2	1	
RN	14	1	1		3	1	3	1		1		2	1
RO	1								1				
RR	3				1		1		1				
RS	20	1	2	2	1	4	2	3	2	1	1	1	
SC	11	1				2	1	2	2	1	1		1
SP	55		7	4	7	6	6	6	5	2	3	7	2
TO	2				1								1
UF	<b>264</b>	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	



# ESCOLA DE FÍSICA DO CERN

## Distribuição dos professores selecionados por gênero e por Rede de Ensino

Gênero	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2022
Masculino	9	10	13	25	22	23	16	10	19	16	17	12
Feminino	2	10	7	5	8	7	6	10	1	4	3	8
DPADM	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Estadual		5	11	19	21	21	6	3	7	10	9	
Estadual - PIBID			6	15	14	14						
Federal	11	9	6	6	5	7	11	9	8	5	4	
Particular		6	3	5	4	2	5	8	5	5	7	

# A motivação dos professores

- Expectativa de conhecer um grande laboratório de Física;
- Aperfeiçoarem-se no campo de conhecimento de Física de Partículas e de Física Moderna;
- Difundir, através de blogs, páginas de internet, sites de relacionamento, dentre outros, a experiência;
- Enriquecerem suas atividades profissionais;
- Sentirem-se valorizados.

# Poucas oportunidades...

## Nas falas de alguns professores

- ... existe uma grande escassez de professores habilitados na área de Física e os que são habilitados não têm grandes oportunidades para capacitação. (P06)
- ... a oportunidade criada pela Sociedade Brasileira de Física que permite que professores da rede pública possam participar da Escola de Física CERN é de enorme importância para a sociedade brasileira. (P17)
- ... no que diz respeito aos saberes específicos de Física, poucas oportunidades têm sido ofertadas ou poucas condições para investir nessa formação continuada. (P18)

# A valorização profissional e pessoal

- Valorização por ter sido selecionado;
- Oportunidades iguais para centro e periferia;
- Visitar um grande laboratório de Física;
- O simples fato de comunicarem aos seus alunos que se inscreveram provoca neles um efeito multiplicador de busca de informações e de detalhes a respeito das atividades do laboratório.

# Depoimentos

- *Qual físico não gostaria de conhecer um dos maiores laboratórios de Física do planeta? (P11)*
- *... tenho plena convicção de que a visita ao LIP e ao CERN seja a maneira ideal de aprimorar minha formação, não apenas como físico, mas também como educador... participar do curso traria um imenso salto de qualidade na minha função como divulgador e estimulador de ciências naturais e pesquisa científica para jovens estudantes que ainda estão decidindo seu futuro acadêmico. (P16)*

# Justificativas para pleitear a seleção

Preocupação com sua capacitação e na repercussão que isso possa ter em sua sala de aula:

- *... é uma possibilidade de fazer formação continuada em um ambiente sem igual... (P02)*
- *... os docentes devem estar comprometidos permanentemente com sua própria formação, buscando o aperfeiçoamento da prática educativa e do conhecimento de sua área... (P13)*

# Justificativas para pleitear a seleção

- *... contribuindo, desta maneira, para uma prática docente atualizada e próxima dos problemas do mundo presente. (P21)*
- *Vejo a Escola de Física CERN como uma excelente oportunidade de crescimento pessoal e profissional, fonte de incentivo ao ensino, à pesquisa e aprendizagem de Física de Partículas, certamente um dos temas mais intrigantes aos olhos dos cientistas ou mesmo leigos. (P09)*



# Justificativas para pleitear a seleção

- *Todo o conhecimento sobre o tema será ampliado e será ministrado aos alunos com um fator a mais, pois vivenciei, tive a experiência de conhecer as instalações, o funcionamento dos equipamentos e experimentos. Isso é extraordinário para professores como eu, que ficam em grande parte só no conhecimento que os livros, internet e artigos trazem. (P25)*

# Alguns resultados da participação brasileira

- Aperfeiçoamento pessoal e profissional;
- Uso do material didático recebido em aulas do Ensino Médio, da Graduação e Pós-Graduação;
- Organização de cursos para alunos do Ensino Médio, da Licenciatura em Física, de outras graduações e de formação continuada de professores;

# Alguns resultados da participação brasileira

- Confecção de material didático e paradidático para o ensino e divulgação;
- Apresentação de palestras e participação em cursos e eventos;
- Entrevistas, manutenção de blogs, páginas, etc..

# Resultados Numéricos

**Informações obtidas junto a 70 professores brasileiros que já participaram da Escola de Física CERN**

<b>QUANTIDADE DE ATIVIDADES REALIZADAS, POR ANO</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Palestras para meus alunos</b>	61	73	103	62	299
<b>Palestras para todos os interessados de minha instituição</b>	31	32	60	32	155
<b>Palestras públicas, para todos os interessados</b>	14	21	39	11	85
<b>Entrevistas para meios de comunicação institucionais</b>	6	2	29	6	43
<b>Entrevistas para jornal, rádio ou televisão</b>	7	6	36	9	58

# Resultados Numéricos

**Informações obtidas junto a 70 professores brasileiros que já participaram da Escola de Física CERN**

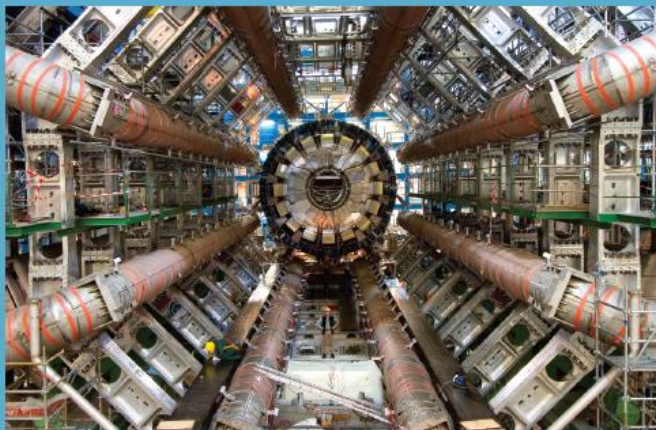
<b>QUANTIDADE DE ATIVIDADES REALIZADAS, POR ANO</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Cursos ministrados sobre o que aprendi e vivenciei na Escola de Física CERN</b>	21	19	37	25	102
<b>Trabalhos apresentados em eventos</b>	4	7	13	7	31
<b>Artigos publicados em periódicos científicos ou de divulgação</b>	2	0	3	1	6
<b>Atividades de divulgação, diferentes das anteriormente citadas</b>	13	14	30	11	68
<b>Outras atividades, que não se enquadram em atividades de divulgação</b>	21	19	71	3	114

# Outros resultados: Livro

disponível em: [http://www.sbfisica.org.br/v1/escolacern/arquivos\\_diversos/Nos-professores-brasileiros-de-Fisica-estivemos-no-CERN\\_2.pdf](http://www.sbfisica.org.br/v1/escolacern/arquivos_diversos/Nos-professores-brasileiros-de-Fisica-estivemos-no-CERN_2.pdf)

Nilson Marcos Dias Garcia  
Organizador

Nós,  
professores brasileiros de  
Física do Ensino Médio,  
estivemos no CERN



A Escola de Física CERN é um programa de formação continuada de professores de Física de Ensino Médio que tem sido desenvolvido desde 2009, no âmbito das atividades da Secretaria para Assuntos de Ensino da Sociedade Brasileira de Física.

Oportuniza formação intensiva de atualização de conteúdos na área da Física Moderna, em particular na Física de Partículas e na Cosmologia, pela participação de professores brasileiros na Escola de Professores no CERN em Língua Portuguesa, realizada em Genebra (Suíça), com um pequeno estágio no Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP), em Lisboa.

O projeto recebe suporte financeiro institucional da Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica da Capes, numa ação da Coordenação-Geral de Programas de Valorização do Magistério.

Conhecer o CERN, onde se situa o maior acelerador de partículas do mundo, onde foi criada a World Wide Web (www) e confirmada a presença do bóson de Higgs, faz parte do imaginário de alunos, professores e pesquisadores que se interessam por Física.

Professores brasileiros de Física que atuam no Ensino Médio transformaram esse imaginário em realidade ao participarem de um projeto de formação continuada denominado Escola de Física CERN, programa originalmente destinado a professores portugueses. Durante uma semana, assistiram a cursos e palestras e realizaram visitas às instalações do maior laboratório de Física de Partículas existente, experiência que certamente marcou suas vidas pessoais e profissionais.

A maior parte dos textos que compõem a obra é de autoria desses professores que viveram – e que agora compartilham – a experiência de conhecer o CERN e conviver com pesquisadores, engenheiros e técnicos que estão produzindo, hoje, conhecimentos físicos de ponta.

"Há 4 séculos atrás que a descoberta do Higgs marcou nossa civilização como um dos seus pontos altos. Descobrir o Higgs só foi possível por conta do número de países envolvidos nessa aventura do espírito humano. Um único país não conseguiria essa façanha."

**Ronald Conza Shellard, CERN.**

"O curso possibilita que os docentes façam uma inserção no cotidiano do CERN, conheçam seus espaços e tenham contato com personalidades do ramo da física e de outras áreas que atuam no CERN, muito inspirador como 'Paisagem Urbana'."

**Prof. Dr. Helder Eterno da Silveira, UFPA,  
Coordenador-Geral de Programas de Valorização do Magistério da Capes**

"O impacto das Escolas de Professores no CERN em Língua Portuguesa na comunidade acadêmica e através desta na sociedade, tem sido sempre muito elevado, nos vários países envolvidos. Começam-se agora a notar os frutos deste importante investimento na formação e educação de muitos jovens motivados para seguir uma carreira científica, e em particular interessados em Física de Partículas, e em outras áreas de trabalho do CERN."

**Prof. Dr. Pedro Teixeira de Abreu, IST-LIP,  
Coordenador da Escola de Professores no CERN em Língua Portuguesa.**

"Um-se clareza que o pilar que sustenta a educação de um país são seus professores. Entretanto, é imprescindível que eles sejam valorizados pessoal e profissionalmente e que tenham condições de trabalho que lhes permitam desenvolver as suas atividades com a qualidade necessária para uma boa formação dos alunos. E que tenham acesso a cursos de qualidade, tanto em formação inicial quanto continuada, como a oferecida pelas Escolas de Física CERN."

**Prof. Dr. Nilson Marcos Dias Garcia, UFPA,  
Coordenador da Escola de Física CERN.**

"Tudo pareceu como o CERN cresceria os professores através fundamentados no processo de formação da geração de hoje e do amanhã. Isto elevou minha autonomia profissional e responsabilização na formação dos alunos capazes de utilizar a ciência desenvolvida para o bem de toda a humanidade. Certamente, muitos dos cientistas e pesquisadores do CERN de hoje são resultado de suas experiências de vida quando jovens em formação básica, com seus professores, merecem um papel central."

**Prof. Mestre Wagner da Cruz Seabra Elias, Campus Juiá de Pira, UF Sudeste MG,  
Participou da Escola de Física CERN em 2011.**



## Outros resultados da participação brasileira (às vezes incomensuráveis)

- Troca de vivências entre professores de diferentes culturas e a oportunidade da experiência internacional, germes de mudanças significativas na atuação docente nos professores participantes;
- Valorização profissional;
- Estímulo a continuar estudando e se aperfeiçoando;
- Envolver-se em projetos de formação continuada.

# IMPACTOS

O que a participação na Escola de Física  
CERN provocou em  
minha vida....



# INTERCÂMBIO

- Este Programa, além da formação/atualização do professor de Ensino Médio/Secundário em tópicos de FMC, possibilita o intercâmbio cultural e de suas práticas com outros colegas tanto do Brasil quanto de outros países lusófonos.

# FORMAÇÃO

- Provocou grande efeito, pois este ano voltei a estudar, ingressando no curso do Mestrado Profissional em Ensino de Ciência, Matemática e Tecnologias (UDESC) com um projeto que visa a realização de um Sequência Didática sobre o Ensino de Física de Partículas e a Divulgação do CERN
- A experiência que a Escola de Física CERN oferece a todos nós é transcendente. Nos traz uma nova visão de mundo: de pesquisas, de culturas e sobre nossa responsabilidade como professores na área de Ciências.

# INTERIORIZAÇÃO E VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL

- A distribuição geográfica valoriza profissionais que atuam não apenas nas capitais
- Programa destinado a profissionais que estejam em sala de aula.
- Para além do conhecimento científico, a ida ao CERN trouxe visibilidade para meu trabalho como professor e para a instituição que trabalho.

# ESTÍMULO À REALIZAÇÃO E PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS

A participação na Escola de Física do CERN tem propiciado a realização de diversos eventos regionais e a disseminação de atividades pelos professores oriundos do Programa.

Alguns exemplos:

- Videoconferências / fanpage no facebook
- Encontro e Minicurso nos SNEF
- Visita virtual ao Atlas, CMS, Alice
- Masterclasses

# ESTÍMULO AOS ALUNOS

- *Inclusive é uma avaliação dos meus próprios alunos que minhas aulas melhoraram depois da visita. Muitos agora já falam em fazer algo relacionado a Ciência quando sair da escola, muito por causa das informações novas que eu trago e aprendi no CERN.*

# NOVOS CONTATOS

- Hospedagem no CERN aprofundou relações de amizade;
- Possibilitou interação com novas realidades profissionais, científicas e culturais.
- *... é uma oportunidade única para fazer contato com professores de outros locais e criar uma rede de discussão sobre o ensino de Física, o que, com certeza, irá melhorar, a curto prazo, meu trabalho em sala.*  
(P03)

# NOVOS CONTATOS

- *... é a possibilidade de troca de experiências com colegas de profissão de outros estados do Brasil, assim como de outros países. ... teremos a oportunidade de conhecer novas práticas, metodologias, projetos, etc., além de compartilhar angústias, dificuldades e inquietações comuns na nossa carreira (P12)*
- *... o contato com outros educadores, engajados no ensino de Física, tanto brasileiros como de outros países, incrementa a troca de experiências e ideias, algo de extrema importância na formação do educador e pensador científico. (P09)*

# DIFUSÃO E COMPARTILHAMENTO DE CONHECIMENTOS

- *... desenvolver projetos, nessa área, na escola em que trabalho e criar formas alternativas de divulgar a ciência no âmbito escolar. (P20)*
- *... é a possibilidade de, ao retornar, utilizar os conhecimentos e experiências adquiridas para motivar os colegas professores a participarem... (P08)*
- *... será possível empolgar os alunos para uma carreira na ciência, mostrando que a Física ainda está sendo desenvolvida e que ele também pode contribuir para o avanço da mesma. (P23)*



# PESSOAIS E PROFISSIONAIS

- incorporação de temáticas relacionadas à Física de Partículas às aulas do Ensino Médio e em projetos de pesquisa e extensão;
- maior domínio e segurança sobre o conteúdo de Física de Partículas e melhoria das aulas;
- atualização de conhecimento, um “choque de realidade”;
- instigar a curiosidade dos alunos sobre a pesquisa desenvolvida no CERN;

# PESSOAS E PROFISSIONAIS

- uma vontade maior de estudar, de voltar a estudar, de fazer cursos de Mestrado e Doutorado;
- papel decisivo na escolha do tema de doutorado;
- enriquecimento pessoal, cultural e científico;
- responsabilizar-se pela formação de pessoas que entendam os benefícios da tecnologia;
- estímulo ao estudo da produção de conhecimento

# PESSOAIS E PROFISSIONAIS

- destaque profissional e pessoal na escola e na comunidade, melhorando a auto estima;
- incentivo e valorização ao trabalho de iniciação científica desenvolvido na escola, estimulando a criação do Clube de Ciências Bóson de Higgs;
- estímulo a atividades culturais, como peça de teatro relacionada à Física;
- a felicidade de ter participado da Escola;

# PESSOAS E PROFISSIONAIS

- participação em Masterclasses e na organização de cursos;
- o aprofundamento de contatos com professores portugueses durante a realização de pós doutorado em Portugal;
- aproximação com a área de saúde, fazendo com que eu iniciasse uma especialização voltada a área de física médica;
- orientar trabalhos na área, algo que considerava bem distante antes da visita.

Nossa! Lembrança muito boa! A ida ao CERN mudou minha vida totalmente. Não só minha, de todos nós!!!!!! Me fez largar tudo para seguir um sonho... Se hj estou aqui no LIP, fazendo o PhD é por causa do CERN!!!!?

20:46

Hoje completa-se 5 anos que tive a grata oportunidade de conhecer tanta gente boa e que está aqui presente . Começava em 2017 a escola de física CERN em Lisboa .

08:17



5

Que possamos comemorar várias e várias vezes essa data

08:18

E hoje mesmo ?

08:18

Kkkk tô na dúvida

08:18



Não lembro o dia exato que começou a escola

08:19

Sei q tá perto

08:19

O tempo passa... Uma das Semanas mais felizes que tive. Considero que foi o meu prémio de carreira

08:19



6

Foto



Nossa, hj fui ao lip, no laboratório e ao passar por esse hall lembrei de nós aí e de toda a experiência! Inigualável!!!!

17:36

Nossa, hj fui ao lip, no laboratório e ao passar por esse hall lembrei de nós aí e de toda a experiência! Inigualável!!!!

Inigualável, esta é a palavra.

18:36

Isso mesmo

18:54

Que saudades

18:54

Alguém aqui vai dar um pulinho no Museu Einstein por esses dias? Meu último lápis está quase acabando, preciso repor o

De fato mudou minha vida

10:49

O que embarcou em Goiânia dia 28 não desembarcou em Brasília dia 07/09

10:50



Como é bom relembrar né!!!

11:18

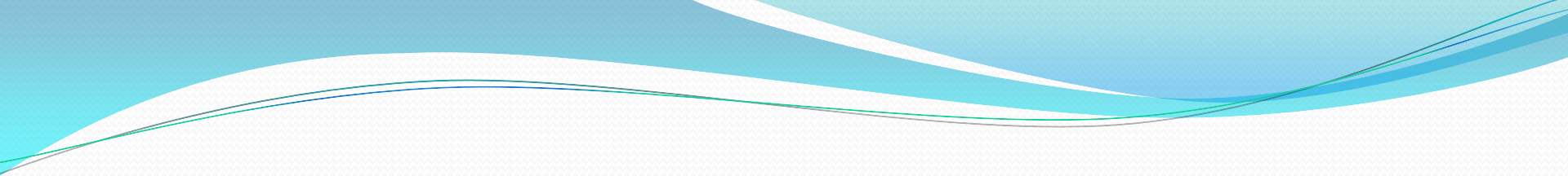
28/08 é sempre uma data especial, impossível não lembrar daquele dia e dos que se seguiram.

11:19

# FINALIZANDO

- O pilar que sustenta a educação de um país são seus professores;
- É imprescindível que eles sejam valorizados e tenham condições de trabalho, condições necessárias para uma boa formação dos alunos;
- Devem ter acesso a cursos de qualidade;
- Para que possam se aperfeiçoar e transmitir aos seus alunos o entusiasmo do acesso ao conhecimento;
- Importância do acesso a conhecimentos atuais.





É impossível mensurar efetivamente todos os efeitos que as possibilidades terão na vida de cada um dos participantes da Escola, nem os efeitos sobre a formação científica dos seus alunos.

São muitos professores, muito mais alunos....

2009



Escola de Física CERN 2009  
30/08 a 04/09

2009



# 2010



Escola de Física CERN 2010  
05/09 a 10/09

# 2010



# 2011

Escola de Física CERN 2011  
04/09 a 09/09



# 2011



2012



Escola de Professores no CERN em Língua Portuguesa  
26 a 31/08/2012



# 2012



# 2013



Escola de Física CERN 2013  
01/09 a 06/09

# 2013



# 2014



Escola de Professores no CERN em Língua Portuguesa 2014  
24 a 29/08/2014

# 2014



# 2015



Escola de Professores no CERN em Língua Portuguesa 2015  
30/08 a 04/09/2015

# 2015



Escola de Física CERN 2015  
30/08 a 04/09/2015

2016





# 2016



# 2017



Escola de Professores no CERN em Língua Portuguesa 2017 -  
CERN - 03 a 08/09/2017

# 2017



Escola de Física CERN 2017  
CERN - 03 a 08/09/2017

# 2018



# 2018



# 2019



# 2019





2022





*Handwritten notes on the sculpture include:*

Einstein's Special Relativity:  $E = mc^2$ ,  $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$   
 Heisenberg's Uncertainty Principle:  $\Delta x \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$   
 Schrödinger's equation:  $\nabla^2 \psi + 2m(E - V)\psi = 0$   
 Maxwell's equations:  $\nabla \cdot \mathbf{E} = \rho$ ,  $\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$ ,  $\nabla \times \mathbf{E} = -\dot{\mathbf{B}}$ ,  $\nabla \times \mathbf{B} = \dot{\mathbf{E}} + \mathbf{j}$   
 Lorentz transformation:  $t' = \gamma(t - v x/c^2)$ ,  $x' = \gamma(x - vt)$   
 Planck's formula:  $E = h\nu$   
 Bohr's model:  $m v r = n \hbar$   
 Dirac's equation:  $(i\hbar \gamma^\mu \partial_\mu - m_0 c)\psi = 0$   
 Fermi's Golden Rule:  $\dot{P}_{if} = \frac{2\pi}{\hbar} |\langle f|V|i\rangle|^2 \rho(E_f)$   
 Einstein's mass-energy relation:  $E = mc^2$   
 Relativistic velocity addition:  $u' = \frac{u-v}{1-uv/c^2}$   
 Lorentz contraction:  $L' = L \sqrt{1-v^2/c^2}$   
 Time dilation:  $\Delta t' = \Delta t \sqrt{1-v^2/c^2}$   
 Doppler effect:  $\nu' = \nu \sqrt{\frac{1-v/c}{1+v/c}}$   
 Compton wavelength:  $\lambda' = \lambda - \frac{h}{m c} (1 - \cos \theta)$   
 de Broglie wavelength:  $\lambda = \frac{h}{p}$   
 Heisenberg's commutation relation:  $[x, p] = i\hbar$   
 Schrödinger's wave equation:  $\nabla^2 \psi + 2m(E - V)\psi = 0$   
 Dirac's relativistic wave equation:  $(i\hbar \gamma^\mu \partial_\mu - m_0 c)\psi = 0$   
 Klein-Gordon equation:  $(\square + m_0^2 c^2)\psi = 0$   
 Proca equation:  $\square A_\mu - \partial_\mu \partial_\nu A^\nu = -\mu_0 j_\mu$   
 Helmholtz equation:  $\nabla^2 \psi + k^2 \psi = 0$   
 Poisson's equation:  $\nabla^2 \psi = -\rho/\epsilon_0$   
 Laplace's equation:  $\nabla^2 \psi = 0$   
 Helmholtz theorem:  $\mathbf{F} = -\nabla \phi + \nabla \times \mathbf{A}$   
 Gauss's theorem:  $\int_V \nabla \cdot \mathbf{F} dV = \int_S \mathbf{F} \cdot \mathbf{n} dS$   
 Stokes's theorem:  $\int_V \nabla \times \mathbf{F} \cdot d\mathbf{V} = \int_S \mathbf{F} \cdot d\mathbf{S}$   
 Green's theorem:  $\int_V \nabla \times \mathbf{F} \cdot d\mathbf{V} = \int_S \mathbf{F} \cdot d\mathbf{S}$   
 Gauss's theorem for vector fields:  $\int_V \nabla \cdot \mathbf{F} dV = \int_S \mathbf{F} \cdot \mathbf{n} dS$   
 Stokes's theorem for vector fields:  $\int_V \nabla \times \mathbf{F} \cdot d\mathbf{V} = \int_S \mathbf{F} \cdot d\mathbf{S}$   
 Green's theorem for vector fields:  $\int_V \nabla \times \mathbf{F} \cdot d\mathbf{V} = \int_S \mathbf{F} \cdot d\mathbf{S}$   
 Gauss's theorem for scalar fields:  $\int_V \nabla \cdot \mathbf{F} dV = \int_S \mathbf{F} \cdot \mathbf{n} dS$   
 Stokes's theorem for scalar fields:  $\int_V \nabla \times \mathbf{F} \cdot d\mathbf{V} = \int_S \mathbf{F} \cdot d\mathbf{S}$   
 Green's theorem for scalar fields:  $\int_V \nabla \times \mathbf{F} \cdot d\mathbf{V} = \int_S \mathbf{F} \cdot d\mathbf{S}$

**2012 CERN: Higgs boson**

2008 CERN: LHC large hadron collider  
 Fermilab: discovery of tau neutrino  
 CERN: discovery of Higgs boson  
 Fermilab: discovery of muon neutrino  
 Cornell: discovery of J/psi  
 Fermilab: discovery of top quark  
 CERN: discovery of Z boson  
 Fermilab: discovery of W boson  
 CERN: discovery of gluons  
 CERN: discovery of bottom quark  
 CERN: discovery of charm quark  
 CERN: discovery of strange quark  
 CERN: discovery of up quark  
 CERN: discovery of down quark  
 CERN: discovery of neutrinos  
 CERN: discovery of photons  
 CERN: discovery of electrons  
 CERN: discovery of protons  
 CERN: discovery of neutrons  
 CERN: discovery of nuclei  
 CERN: discovery of atoms  
 CERN: discovery of molecules  
 CERN: discovery of life  
 CERN: discovery of the universe

- *Minha primeira viagem de avião, minha primeira viagem para o exterior.*

*Nós estarmos aqui, a falar para os participantes da  
Escola de Professores no CERN  
em Língua Portuguesa*

- *O prof. Nelson ser credenciado como userCERN na colaboração Sprace CMS.*

*Mas, certamente, após essa experiência,  
nossas aulas de Física nunca mais serão as  
mesmas.*

(prof. Dulcideo Braz Jr. – CERN 2012)

*Nem nós mesmos...*

# Obrigado

## **Nilson Marcos Dias Garcia**

- **Coordenador da Escola de Física CERN de 2009 até 2017**
- **nilsondg@gmail.com**

## **Nelson Barrelo Jr.**

- **Coordenador da Escola de Física CERN de 2013 até hoje**
- **nbarrelo@gmail.com**

# Links de acesso a informações sobre a Escola de Física CERN

- [www.sbfisica.org.br/escolacern](http://www.sbfisica.org.br/escolacern)
- [www.sprace.org.br](http://www.sprace.org.br)
- [www.facebook.com/sbfisicacern](http://www.facebook.com/sbfisicacern)