



30 ANOS CERN

ADESÃO & PORTUGAL

26 Abril 1985-2015

Homenagem a José Mariano Gago 1948-2015





José Mariano Gago,

fundador e presidente do LIP, faleceu no dia 17 de abril em Lisboa.

Cientista de renome internacional, e sempre empenhado na promoção da Ciência, impulsionou a adesão de Portugal ao CERN há trinta anos, e a consequente internacionalização da Ciência no País.

José Mariano Gago ausentou-se várias vezes do LIP para assumir cargos públicos importantes na gestão da Ciência, mas era ao LIP que voltava com dedicação para prosseguir a sua actividade científica.

No LIP todos sentimos esta imensa perda tanto para o Laboratório como para a Ciência.



CERN, 26 de Abril de 1985 Assinatura do Acordo de Adesão de Portugal ao CERN com estado membro pelo ministro dos negócios estrangeiros de Portugal (Jaime Game) e pelo Director Geral do CERN (Herwig Schopper).



CERN, 1 de Janeiro de 1986 Primeiro hastear da bandeira portuguesa no CERN com o Director Geral do CERN, o Secretário de Estado da Ciência e Tecnologia e alguns físicos portugueses.

A adesão de Portugal ao CERN, pela mão de José Mariano Gago

A adesão de Portugal ao CERN em 1985 representa um marco na história da moderna ciência portuguesa. O CERN foi a primeira organização científica internacional intergovernamental de que Portugal se tornou membro.

Recordamos aqui as palavras de José Mariano Gago na Gazeta da Física, há cinco anos, a propósito da adesão de Portugal ao CERN, cujos 30 anos hoje celebramos:

“Sabemos hoje que esse foi um momento fundador da abertura do país à organização moderna da ciência e um marco decisivo no caminho para a superação do seu secular atraso científico. (...) Seria contudo preciso esperar ainda mais de uma década para que Portugal integrasse finalmente as restantes organizações científicas intergovernamentais europeias: ESA, ESO, ESRF, EMBL e EMBO. (...)”

Nesse ano longínquo de 1986 contavam-se cerca de 5700 investigadores em Portugal (em equivalente a tempo integral) e o número de artigos científicos com participação portuguesa referenciados internacionalmente não ultrapassava 460. Ora neste último quarto de século, o número de investigadores multiplicou-se por 8, enquanto a produção científica crescia 18 vezes!

Portugal começa assim, finalmente, a dispor de competências e de instituições capazes para integrar ou marcar a agenda científica internacional, e de massa crítica suficiente para tornar possível a apropriação cultural, social e económica do conhecimento científico. (...)”

Cumpre-nos pois, como físicos, dedicar esta efeméride a todos os colegas de todas as outras áreas das ciências, das engenharias à medicina, da sociologia à história, da química e da biologia à geologia, da filosofia à linguística ou à informática. Superar o atraso científico português passou pelo trabalho de todos, cientistas e não cientistas, sem excepção, e também dos que, em Portugal e lá fora, acreditaram em nós.

E valeu a pena, não é verdade ?”

José Mariano Gago

O CERN, a Organização Europeia para a Investigação Nuclear, celebrou recentemente 60 anos de existência. Nestes 60 anos, o CERN foi palco de muitos dos episódios mais marcantes da história da física nuclear e de partículas, que mudaram radicalmente a nossa compreensão do Universo em que vivemos. A influência do CERN estende-se muito para lá dos 20 estados membros na Europa, e da física nuclear e de partículas, com programas dedicados ao desenvolvimento e à transferência de tecnologia, à formação científica e tecnológica e às artes, com a criação da World Wide Web e com a constante promoção da cooperação internacional. Eis alguns momentos chave dos 60 anos da história do CERN.

Ao longo do percurso, salientam-se algumas das experiências em que os físicos do LIP participaram ao longo dos quase 30 anos de existência do laboratório

A primeira década

Após a destruição causada pela Segunda Guerra Mundial, a ciência europeia encontrava-se despojada dos seus cientistas e recursos e já não se podia considerar uma ciência de topo. Seguindo o exemplo das organizações internacionais surgidas na altura, um punhado de cientistas visionários, como Pierre Auger e Niels Bohr, imaginaram um laboratório de física nuclear que uniria os cientistas europeus e permitiria dividir os custos crescentes das infraestruturas científicas. Com o apoio de Louis de Broglie e Isidor Rabi, a ideia conduziu à formação do provisório Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN) criado por 12 países europeus. A Organização Europeia para a Investigação Nuclear nasceu oficialmente a 29 de Setembro de 1954, com um laboratório em Genebra, e manteve o acrónimo da organização provisória.

O Synchrocyclotron (SC), construído em 1957 e com uma energia de 600 MeV, foi o primeiro acelerador do CERN. Fornecia os feixes de partículas para as primeiras experiências do CERN em física nuclear e de partículas. A partir de 1964, esta máquina ficou dedicada à física nuclear, deixando a física de partículas para o mais recente e mais potente Proton Synchrotron (PS).

O sincrotrão de prótons PS acelerou prótons pela primeira vez a 24 de Novembro de 1959, com um feixe de 28 GeV de energia. Um dos grandes feitos que o PS permitiu foi a descoberta das correntes fracas neutras, explicadas pela troca de um bóson Z. A descoberta foi feita em 1973 usando a câmara de bolhas Gargamelle. Com

a construção de novas máquinas na década de 1970, o papel principal do PS passou a ser, e é ainda hoje, fornecer partículas aos novos aceleradores.

Antimatéria

Por volta de 1965, sabia-se que cada partícula tinha uma antipartícula. Mas seriam a matéria e a antimatéria exactamente simétricas, como previra Dirac? Poderiam um antiprotão e um antineutrão ligar-se para formar um antinúcleo? A resposta a esta pergunta foi encontrada em 1965 com a observação de antideutério em simultâneo pelas equipas lideradas por Antonino Zichichi, no PS do CERN, e por Leon Lenderman, no Brookhaven National Laboratory, em Nova Iorque. Muito mais tarde, em 1995, a equipa liderada por Walter Oelert criou pela primeira vez átomos de hidrogénio, na Low Energy Antiproton Ring Facility do CERN. Em 2011, a experiência ALPHA no Antiproton Decelerator conseguiu um resultado histórico ao armazenar anti-hidrogénio durante 1000 segundos.

Uma revolução nos detectores

Nos anos de 1960, a detecção em física de partículas implicava a análise visual de milhões de fotografias de câmaras de bolhas e de câmaras de faíscas. O processo era lento e inadequado ao estudo de processos raros. Chegou então a revolução dos transístores,

Figura: Vista aérea do CERN em 1960. O túnel do PS é a estrutura circular visível atrás do hall experimental.



Os 60 anos do CERN

que em 1968 permitiu a Georges Charpak desenvolver a câmara proporcional multi-fios. Ligado a um computador, este dispositivo atingia uma taxa de contagens mil vezes superior à dos detectores que então existiam. A invenção revolucionou a detecção de partículas, que passou de manual a electrónica, e deu a Charpak o prémio Nobel da Física em 1992.

O LIP-Coimbra foi herdeiro de uma longa tradição no desenvolvimento de detectores gasosos, sob a orientação de Armando Policarpo, e desde os primeiros anos, participou em vários projectos do CERN, incluindo Multiwire Chambers, RD51, PS195/CP-Lear, Liquid Xenon and n-TOF.

Do W e do Z

Com 7 km de perímetro, o Super Proton Synchrotron (SPS) foi o primeiro dos grandes anéis subterrâneos do CERN, e o primeiro a atravessar a fronteira franco-suíça. Iniciou operações a 17 de Junho de 1976 e foi convertido em colisionador próton-antipróton em 1979. A técnica de arrefecimento estocástico inventada por Simon van der Meer permitiu recolher antiprotões suficientes para fazer um feixe. As primeiras colisões deram-se em 1981 e permitiram a procura de assinaturas dos bósons W e Z, mediadores da interacção fraca. A descoberta destes bósons foi anunciada em 1983 e valeu o prémio Nobel a Carlo Rubbia e Simon van der Meer em 1984.

Pequenos Bangs

Em 1986, o CERN começou a acelerar iões pesados no SPS para confirmar a existência do plasma de quarks e glúons, que existiu pouco depois do Big Bang. O objectivo era “desconfinar” os quarks – libertá-los do seu confinamento no interior dos núcleos – fazendo colidir iões pesados com determinados alvos. Nas primeiras experiências foram usados núcleos relativamente

leves. Os resultados foram consistentes com a teoria do plasma de quarks e glúons mas não uma verdadeira prova. Em 1994, teve início uma nova geração de experiências com iões de chumbo, e em 2000 havia já fortes sinais de que um novo estado da matéria tinha sido criado. A descoberta foi recentemente confirmada no Large Hadron Collider (LHC) o novo grande projecto do CERN.

O LIP participou nas experiências NA38, NA50 e NA60 no SPS e esteve profundamente implicado na descoberta do plasma de quarks e glúons.

A era do LEP

A escavação do túnel do grande colisionador electrão-positrão LEP (Large Electron-Positron collider), o maior projecto de engenharia civil na Europa antes do túnel do canal da Mancha, terminou a 8 de Fevereiro de 1988. Durante sete anos, o acelerador funcionou a uma energia de 100 GeV no centro-de-massa, produzindo 17 milhões de partículas Z. Foi depois adaptado para uma segunda fase de operações com o dobro da energia, para produzir pares de bósons W. Durante 11 anos de pesquisas, as experiências do LEP estudaram a interacção electrofraca ao pormenor, e provaram que existem três – e apenas três – gerações de partículas de matéria. A operação do LEP terminou a 2 de Novembro de 2000 para que se pudesse construir o LHC no mesmo túnel.

O LIP participou na experiência DELPHI durante toda a duração do LEP – desde antes da emocionante chegada do primeiro bóson Z no verão de 1989 até ao fim das operações no outono do ano 2000.

World Wide Web

Em 1990, Tim Berners-Lee definiu o conceito da World Wide Web e escreveu o software para o primeiro browser e o primeiro servidor. A primeira página web do mundo continha informação sobre o projecto WWW (info.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html). O computador original que albergava o servidor pode ser visto na exposição Microcosmos no CERN, ainda com a etiqueta manuscrita a vermelho dizendo: “Esta máquina é um servidor. NÃO DESLIGAR!!!”

INSTANTÂNEOS

Desde as primeiras décadas de existência do CERN, antes de Portugal se tornar membro, vários cientistas portugueses visitaram o CERN, participaram em programas do CERN, ou organizaram actividades com o propósito de desenvolver a investigação em física de altas energias. Passamos em revista alguns momentos desta história.

1969

A 18 Agosto de 1969, os primeiros estudantes a terminar a licenciatura em Física na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa visitaram o CERN. Entre eles estavam Augusto Barroso, José Carvalho Soares, Amélia Maio e Conceição Abreu.

1971

Em Janeiro de 1971, Veiga Simão, ministro da educação, promoveu uma reunião para avaliar o interesse da academia em abrir a investigação à física de altas energias. Participaram Abreu Faro, presidente do Instituto de Alta Cultura e professores das universidades de Lisboa, Coimbra e Porto.

Em Março de 1971, os professores Armando Policarpo e Carlos Conde da Universidade de Coimbra deslocaram-se ao CERN para avaliar a possibilidade de uma colaboração entre o nosso país e a instituição. O projecto não teve continuidade, em grande medida devido à falta de interesse do meio académico da altura.

1973/1976

Os primeiros físicos portugueses a completar o doutoramento em Física Experimental de Altas Energias foram Maria Adelaide Moreira Brandão, em 1973 na Universidade de Paris VI, e José Mariano Gago, em 1976 na École Polytechnique, Paris. As suas estadas no CERN tiveram início em 1969 e 1971, respectivamente.

1977

No ano lectivo de 1977-1978, tem início no IST o curso livre “Introdução aos métodos experimentais da mecânica quântica”, leccionado por José Mariano Gago.

1975

Em Abril, no laboratório de Física da Universidade de Coimbra, Georges Charpak deu um seminário sobre câmaras multi-fios, o trabalho pelo qual lhe seria atribuído o prémio Nobel em 1992.

1978

De 24 a 28 de Setembro, decorreu em Lisboa a primeira escola de outono “Elementary particles and the structure of matter”. A vigésima sétima e última edição desta escola realizou-se em 1999.

O presente

O LHC entrou em funcionamento a 10 de Setembro de 2008. Após um problema sério que causou danos severos na máquina, foi de novo posto em operação cerca de um ano depois, com uma energia dos feixes que atingiu os 4 TeV em 2012.

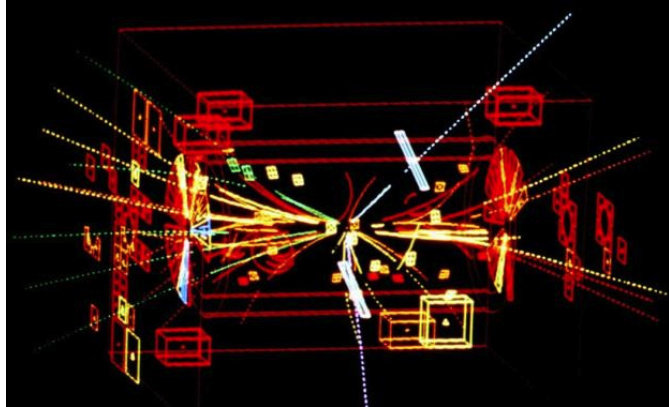
Num seminário realizado no CERN a 4 de Julho de 2012, as experiências ATLAS e CMS do LHC anunciaram a observação de uma nova partícula com uma massa de cerca de 125 GeV, candidata a ser o bóson de Higgs. Este anúncio trouxe imediatamente o CERN e a física de partículas para os media do mundo inteiro. Desde então, foi confirmada a existência do bóson de Higgs, a peça em falta nas previsões do modelo padrão da física de partículas, e as experiências do LHC continuam agora a estudar as suas propriedades.

Outras metas importantes foram atingidas, em particular no que diz respeito ao programa de colisões de iões pesados. Densidades de energia sem precedentes permitiram uma caracterização mais detalhada do plasma de quarks e glúons e a observação de novos fenómenos.

O LHC está agora a reiniciar a operação a uma energia dos feixes de 7 TeV. Ao explorar esta nova região de energias, os físicos de partículas preparam-se agora para novas descobertas, para procurar respostas para algumas das muitas questões em aberto neste domínio, ou para desafiar a nossa compreensão do Universo em que vivemos.

O programa de física do CERN engloba variadíssimos temas, no LHC e em muitas outras experiências. Estes vão dos núcleos instáveis à física dos neutrinos, da antimatéria à formação de nuvens, da procura de partículas hipotéticas como os axiões e as monopolos magnéticos ao estudo do spin do próton, entre outros.

Hoje o CERN é um laboratório de dimensão verdadeiramente mundial. O CERN conta com o trabalho de cerca de 10 mil cientistas de 110 países, forma os cientistas e engenheiros do futuro, desafia os limites da tecnologia e procura respostas para as nossas perguntas mais fundamentais sobre o Universo.



Primeira detecção de um bóson Z vista na experiência UA1 a 30 de Abril de 1983.



O primeiro servidor Web, com a etiqueta manuscrita a vermelho dizendo "Esta máquina é um servidor. NÃO DESLIGAR!!".

Hoje, o LIP está fortemente implicado nas experiências ATLAS e CMS do LHC, bem como na experiência COMPASS, em projectos de computação GRID, no desenvolvimento de detectores – calorímetros, RPC e muitos outros. Embora os projectos relacionados com o CERN continuem a constituir o núcleo das actividades, o LIP cresceu nestes quase 30 anos e tem hoje forte actividade também em experiências de física das astropartículas e em aplicações à física médica.

1979/1981

Entre 1979 e 1981, participam no programa de estudantes de verão do CERN os primeiros estudantes portugueses: João Varela, Sérgio Ramos e Paula Bordalo.

Em Junho de 1981 decorreu em Lisboa a conferência internacional de física de altas energias. Em paralelo, esteve aberta ao público a exposição "De que são feitas as coisas?"

1985

O acordo para a adesão de Portugal ao CERN foi assinado a 26 de Abril de 1985 por Jaime Gama, ministro dos negócios estrangeiros de Portugal, e Herwig Schopper, director geral do CERN. José Mariano Gago esteve presente na ocasião.

1986

O LIP, Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas, foi criado a 9 de Maio de 1986.

Em 1986 foram seleccionados os primeiros estudantes portugueses para estágios de um ano no CERN: Fernando Barão, Rui Ferreira, Paulo Fonte, Luís Melo, Rui Pires e Pedro Resende, a terminar a licenciatura em Engenharia Física no IST. Os primeiros pós-doutorandos (fellows), Mário Pimenta e Rui Dillão, foram seleccionados no mesmo ano.

1981-1986

Durante estes anos, vários estudantes portugueses fizeram o doutoramento em física de altas energias em experiências do CERN: Paula Bordalo e João Varela em NA10, Sérgio Ramos em NA14, Mário Pimenta em WA74. Membros da comunidade de físicos nucleares começaram a dedicar-se à física de altas energias: Rui Marques, Armando Policarpo, Gaspar Barreira, Amélia Maio, Conceição Abreu, entre outros.

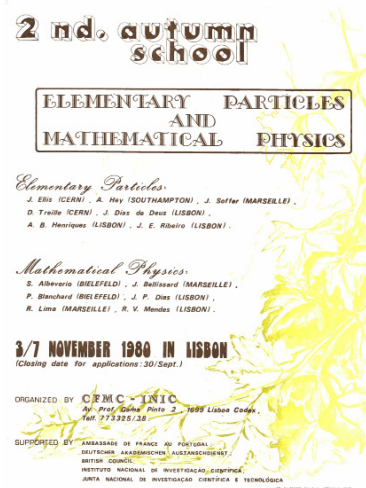
O LIP torna-se membro das colaborações PS195/CP-Lear e NA38, por iniciativa de Armando Policarpo e José Mariano Gago, e participa nestas experiências.

Teoria

A adesão de Portugal ao CERN em meados da década de 1980 teve um papel fundamental no desenvolvimento da física teórica de partículas em Portugal.

A seguir à revolução de 25 de Abril de 1974, regressaram a Portugal vários físicos que, por uma variedade de circunstâncias não necessariamente planeadas, tinham feito o doutoramento em Física Teórica de partículas. Surgiu assim o pequeno núcleo inicial a que pertenceram Jorge Dias de Deus, Rui Vilela Mendes, Gustavo Castelo Branco, Alfredo Barbosa Henriques e Augusto Barroso. A adesão de Portugal ao CERN criou um enquadramento para o financiamento das suas actividades, através do chamado Fundo CERN, tornando possível o seu crescimento. O grupo teve a capacidade de atrair excelentes estudantes e de crescer, constituindo uma comunidade de cerca de três dezenas de pessoas doutoradas em Física Teórica de Partículas a trabalhar em Portugal.

Este crescimento foi também potenciado pela modernização das universidades e pela introdução do estatuto da carreira docente, em que o requisito do doutoramento levou a um rápido crescimento em algumas escolas, como foi o caso no Instituto Superior Técnico (IST). O IST acabou por atrair a maioria dos membros do núcleo inicial, bem como a maioria dos estudantes, e uma terceira geração de excelentes físicos está já hoje a iniciar a sua actividade. Devido à falta de oportunidades, muitos destes jovens cientistas estão a fazer a sua carreira fora de Portugal. Se nada for feito, a necessária renovação



pode estar comprometida, deitando a perder muito do que foi construindo.

Vale a pena notar que a área da Física de Partículas foi pioneira em Portugal, há cerca de três décadas, ao introduzir instrumentos de acção e desenvolvimento que tiveram as boas práticas internacionais como referência. Entre eles destacam-se os contratos de pós-doutoramento, os workshops sobre temas específicos relacionados com os desenvolvimentos mais recentes nas várias áreas de especialização (a

série de Escolas de Outono) e o uso pioneiro do correio electrónico e da computação científica. O CERN também teve um papel central como atrator e local de partilha de ideias. Sobretudo com o LHC, o CERN tornou-se cada vez mais uma referência global na física de partículas, também para os físicos teóricos. Estes conquistaram posições na Divisão de Teoria do CERN, que recebeu como cientistas visitantes muitos investigadores e estudantes de doutoramento nesta área.

30 anos de Portugal no ISOLDE-CERN

Quando em 1986 um de nós foi convidado para concorrer ao financiamento de projectos no CERN – num campo fora da física de altas energias e dedicado às aplicações da física nuclear ao estudo dos materiais – ninguém teria conseguido prever que, quase 30 anos depois, teria sido construída uma infraestrutura científica dinâmica.

O CERN é um lugar muito especial para fomentar ideias novas, em especial quando elas são originais e apoiadas num compromisso de planeamento a médio e longo prazo no país de origem. Naquela altura, o Grupo de Física de Estado Sólido Nuclear (GFESN) estava implantado no Centro de Física Nuclear da Universidade de Lisboa (CFNUL) e juntava professores, investigadores e estudantes da Faculdade de Ciências de Lisboa e do Departamento de Física do antigo Instituto Tecnológico e Nuclear – hoje integrados no Campus Tecnológico e Nuclear (CTN) do IST. O grupo era reconhecido internacionalmente na área da modificação e caracterização de materiais com feixes de iões e interações hiperfinas, e era responsável pela utilização, coordenação e desenvolvimento dos aceleradores do ITN.

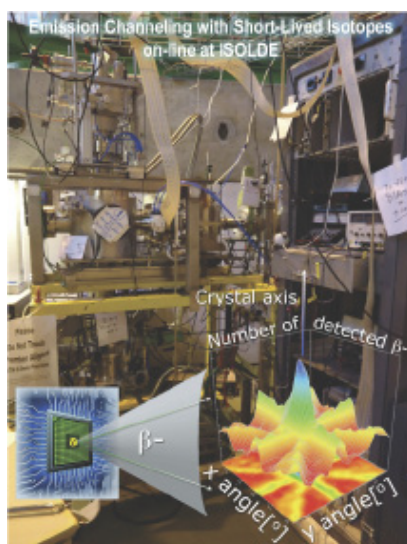
O laboratório ISOLDE – Isotope Separator On-Line DEvice, é um centro de excelência mundial, único na sua capacidade de produzir uma grande variedade de elementos e isótopos como feixes radioactivos de elevada pureza. Combinando as competências do GFESN com o ambiente do ISOLDE, foi reactivado e reconfigurado um espectrómetro de correlações angulares perturbadas electrão - gama, um instrumento único anteriormente na Universidade de

Bona que permitiu alargar o número de elementos usados para caracterização por meio de interações hiperfinas.

O conjunto de técnicas e infraestruturas utilizadas pelo grupo foi progressivamente alargado. A combinação das técnicas de Canalização pós-Emissão e Correlações Angulares Perturbadas está na base de um conjunto de projectos actualmente em curso envolvendo uma ampla variedade de materiais avançados, como semicondutores, óxidos, nano-materiais e grafeno. Desde 2000, o ITN assumiu a responsabilidade da coordenação das actividades de Portugal no ISOLDE. O Apoio do CFNUL-ITN foi fundamental e força motriz da extensão da colaboração a outras instituições orientadas para a investigação em materiais, como as Universidades do Porto, Aveiro e Trás-os-Montes. Portugal participou no ISOLDE

nos últimos quase 30 anos. Produziu muitos resultados relevantes, artigos científicos e teses de alta qualidade; é mencionado como exemplo de qualidade e profissionalismo. No entanto, e esta é a única nota de tristeza nesta aventura, nunca entrou oficialmente na colaboração ISOLDE.

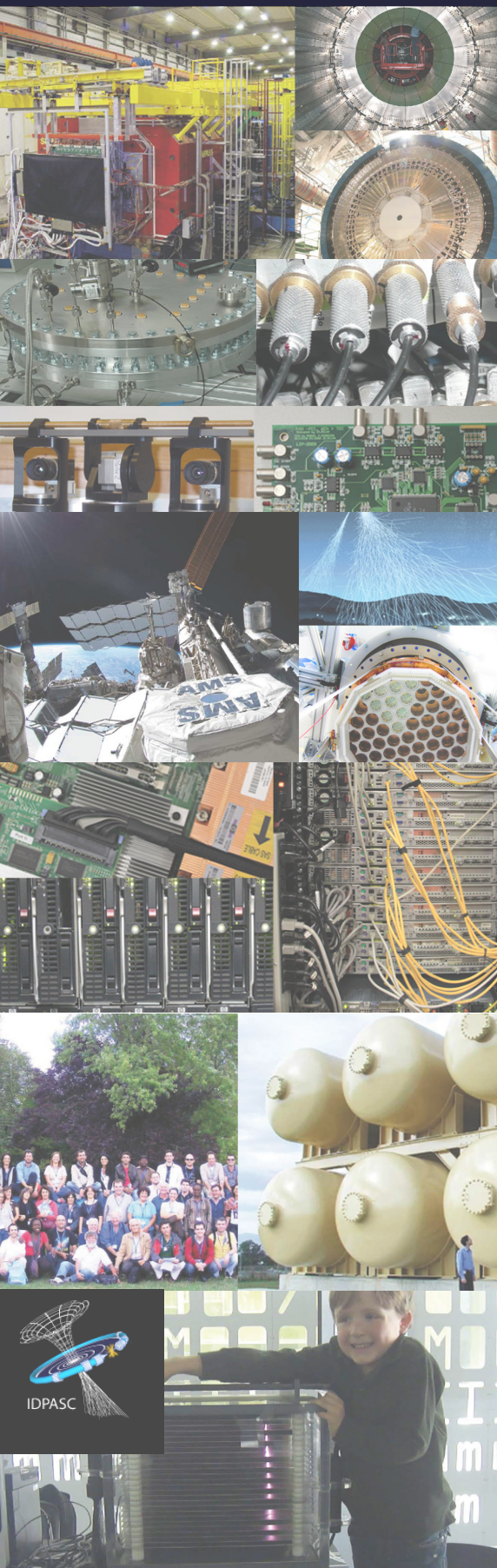
Mas esta é uma história de sucesso da estratégia dos grupos portugueses e do seu financiamento – que foi capaz de atrair investigadores e colaborações nacionais e estrangeiras de elevada qualidade para os nossos laboratórios em Portugal e no ISOLDE. Temos neste momento a liderança de uma infraestrutura única e abrangente no mundo da investigação em materiais, que permite ao mesmo tempo formar estudantes em áreas tão complementares como a física nuclear e a física de materiais.





O Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP) foi criado em 1986 como o laboratório português para a colaboração com o CERN. O propósito do LIP é a investigação em física experimental de partículas e tecnologias associadas.

Nestes quase 30 anos, o LIP cresceu e transformou-se. É hoje um Laboratório Associado do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, com cerca de 100 investigadores doutorados e delegações em Lisboa, Coimbra e Braga. As suas áreas de investigação abrangem a física de partículas, incluindo as astropartículas, o desenvolvimento de instrumentação para a física de partículas e suas aplicações, nomeadamente à física médica, e a computação avançada. São sócios do LIP a Fundação para a Ciência e a Tecnologia, as Universidade de Coimbra, Lisboa e Minho, o Instituto Superior Técnico e a Associação Portuguesa de Empresas do Sector Eléctrico e Electrónico.



Com o LIP, Portugal tem estado na primeira linha dos grandes projectos de física de partículas nas últimas décadas. O LIP esteve desde o primeiro momento presente nas experiências ATLAS e CMS do LHC, o grande acelerador do CERN, cujo sucesso foi bem demonstrado pela descoberta do bóson do Higgs em 2012. Os grupos do LIP que participam em ATLAS e CMS deram contributos fundamentais quer para a construção dos detectores quer para a análise dos dados recolhidos. O LIP participa também na experiência COMPASS do CERN, dedicada ao estudo da estrutura do spin do próton.

O desenvolvimento de novos instrumentos e métodos para a física experimental de partículas e aplicações relacionadas foi um dos grandes pilares da actividade do LIP desde a sua fundação. Ao desenvolvimento de instrumentação para a física de partículas, em que o LIP tem uma já longa tradição e um papel de liderança reconhecido internacionalmente, juntaram-se mais recentemente as aplicações à física médica e os estudos de ambientes de radiação para missões espaciais. Salienta-se como exemplo de aplicação transversal o desenvolvimento de detectores RPC (Resistive Plate Chambers). O LIP é responsável pela operação de das RPC da experiência HADES no GSI (Alemanha); está a desenvolver RPC mais robustas adequadas à detecção de muões ao ar livre em experiências de raios cósmicos; e aplicações deste e de outros tipos de detectores à imagiologia médica estão a ser desenvolvidas por exemplo no âmbito do projecto RAD4LIFE.

A física das astropartículas, na fronteira entre a física de partículas, a astrofísica e a cosmologia, conheceu um desenvolvimento notável nos últimos anos. As actividades do LIP nesta área situam-se em duas vertentes essenciais. Por um lado, o estudo dos raios cósmicos, nas experiências AMS, na Estação Espacial Internacional, e Auger, na pampa Argentina. Por outro lado, os grandes detectores subterrâneos SNO+, dedicado à física dos neutrinos, e LUX, dedicado à procura da misteriosa matéria escura.

O LIP desenvolveu competências em computação avançada que, sendo de interesse estratégico para as áreas de investigação do laboratório, têm um campo de aplicação muito mais vasto. No contexto da Iniciativa Nacional Grid, o LIP opera o nó central de computação Grid, o maior centro científico de computação em Portugal. Estes recursos estão acessíveis a um conjunto vasto de domínios científicos. O LIP participa em alguns dos maiores projectos internacionais nesta área, tanto no CERN como na União Europeia.

Embora a participação nos grandes projectos do CERN constitua o núcleo central das actividades do laboratório, o LIP colabora hoje com outras organizações e infraestruturas científicas internacionais, nomeadamente a Agência Espacial Europeia (ESA), os laboratórios GSI, SNOLAB, LUX e o Observatório Pierre Auger. O LIP tem um papel chave no acesso da indústria portuguesa ao CERN e no estímulo da transferência de tecnologia do CERN e, mais recentemente, da ESA para as empresas portuguesas.

O LIP tem sido capaz de atrair para o seu programa científico jovens cientistas talentosos de diversos países, e está fortemente empenhado na formação avançada, participando em vários programas doutorais e coordenando a rede internacional de doutoramento IDPASC. As actividades do LIP incluem ainda o apoio à educação científica e tecnológica, e divulgação e comunicação de ciência. Os projectos mais emblemáticos nesta área são a coordenação em Portugal das Masterclasses Internacionais em Física de Partículas e a escola para professores de Física em língua portuguesa no CERN.



YEARS / ANS CERN

Textos adaptados do Boletim do LIP nº 8 de Agosto de 2014, com contributos de:

Carlos Conde, Catarina Espírito Santo, Conceição Abreu, Gustavo Castelo Branco, João Gui
Iherme Correia, Jorge Romão, José Carvalho Soares, José Mariano Gago, Pedro Abreu, Ricardo
Gonçalo, Rui Marques, Sofia Andringa

Edição gráfica: Carlos Manuel

Contactos: boletim@lip.pt
www.lip.pt/boletim

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Social Europeu

FCT
Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA