

LIP NEWS

A primeira medição de DRELL-YAN polarizado do Mundo

O LIP tem casa nova em Lisboa
Open SESAME: A shining light in the Middle East
Breves do LIP e do mundo das partículas
Formação Avançada no LIP
O LIP nas redes sociais

EDITORIAL

A primeira medição de Drell-Yan polarizado do mundo faz a capa deste Boletim. Estes resultados, recentemente apresentados pela Márcia Quaresma num seminário no LIP, são uma parte do programa experimental de COMPASS em que o grupo do LIP se tem empenhado grandemente, e que terá sequência num run já aprovado para 2018. Para quem está no LIP há já alguns anos, os estudos de Drell-Yan trazem ecos de anos já longínquos, daquilo que foi o envolvimento do LIP (e do pré-LIP) no programa de iões pesados do CERN que recentemente comemorou 30 nos.

De paragens mais distantes chegam-nos notícias de SESAME, projecto ímpar de diplomacia científica, que se prepara para iniciar o seu programa experimental este verão e foi oficialmente inaugurado em Maio. Portugal está em SESAME como observador desde a primeira hora, pela mão de José Mariano Gago, e foi a ele que o Gaspar Barreira, actual representante português, dedicou aquele momento. Pode ler-se no livro de honra da inauguração "In memory of José Mariano Gago, celebrating his dream of science for peace. I wish you could be here today, Zé!" Para construir o futuro, SESAME precisa sobretudo de apoios, seguros e continuados, financeiros, políticos e técnicos. Para se tornar verdadeiramente um pólo científico que reúna uma comunidade forte, capaz e promover uma cultura de diálogo, colaboração e compreensão mútua na região.

Folheando ainda as páginas do Boletim, aqui se passa em revista o que aconteceu recentemente e o que está para acontecer em breve na área da formação avançada, aposta forte do LIP; em vésperas das conferências de verão, passamos ainda em revista Moriond; a secção de notícias breves do LIP e do mundo das partículas, muito mais longa que o habitual, é resultado do esforço para melhorar a presença do LIP nas redes sociais, e sobre isso se reflecte num artigo dedicado. Nada disto é possível sem a colaboração dos grupos de investigação e de todos os membros do LIP. E a comunicação interna vai ser uma aposta firme na rentrée.

Saltemos agora das páginas do Boletim cá para fora. Todos no LIP temos a sensação de estar a viver tempos movimentados, de muitas solicitações e grandes mudanças: dos pedidos de financiamento aos estatutos e regulamento do LIP; das conferências de verão ao reforço das actividades de divulgação e formação avançada; das nomeações de possíveis membros da nova direcção às mudanças de instalações. Nem sempre é fácil encontrar concentração e serenidade. Mas tudo isto faz parte, num ambiente dinâmico em que procuramos sempre fazer mais e melhor.

E sim, o LIP em Lisboa está a mudar de casa! É curioso que esta mudança seja um regresso ao edifício onde o LIP nasceu em Lisboa, há 31 anos. Não é um regresso a casa, pois muitas voltas o mundo já deu e o edifício do IFM, que tinha dado lugar ao Complexo II da Universidade de Lisboa, é hoje o instituto de investigação interdisciplinar (3i) da unificada ULisboa. A Casa, essa construímos-la todos juntos nestes anos, e vamos levá-la connosco, não nos inúmeros caixotes que agora enchem a Elias Garcia, mas sob a forma de uma cultura de empenho, rigor, colaboração e descoberta. As instalações minimalistas, que talvez tenham tido o mérito de nos fazer concentrar no essencial, eram muitas vezes um entrave. Agora podemos fazer mais e melhor. Que as condições que vamos ter nos permitam potenciar os nossos valores e tudo o que fazemos de bom.

A terminar, damos as boas vindas aos novos lipianos, e à Leonor Coimbra como membro da comissão editorial do Boletim, e agradecemos a todos os que contribuíram para este numero.

Bom Verão a todos!

Catarina Espírito Santo
Pela equipa editorial do Boletim

CONTEÚDOS

OPEN SESAME	4
MORIOND 2017	6
DRELL-YAN EM COMPASS	8
BREVES	10
FORMAÇÃO AVANÇADA	13
LIPIANOS	16
COMM & OUTREACH	17
O LIP NAS REDES SOCIAIS	18
AGENDA	19

SIGA-NOS NO FACEBOOK

www.facebook.com/pt.lip

LIP NEWS

edição n.12 junho 2017

O boletim do LIP é uma edição da C4 - Comissão Coordenadora do Conselho Científico do LIP. Esta edição teve como equipa editorial Conceição Abreu, Catarina Espírito Santo e Leonor Coimbra, Ricardo Gonçalves.

Contribuição/Autores Agostinho Gomes, André David, Fernando Barão, Felix Riehn, Francisco Diogo, Gaspar Barreira, Isabel Lopes, Luís Alves, Luís Silva, Márcia Quaresma, Michele Gallinaro, Patrícia Gonçalves, Pedro Abreu, Pedro Assis, Ricardo Gonçalves, Sharif Ghithan, Sofia Andringa, Valentina Lozza.

Edição Gráfica Carlos Manuel

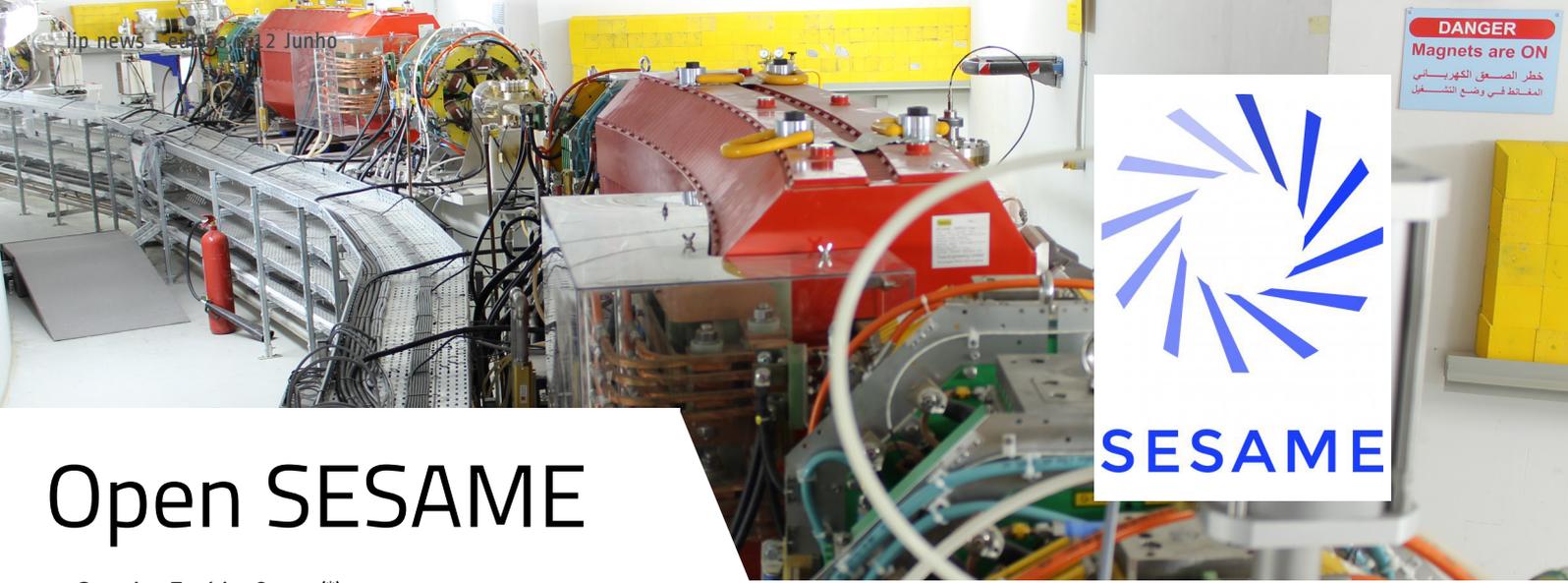
Contatos boletim@lip.pt
www.lip.pt/boletim

NOS 31 ANOS DO LIP, CASA NOVA EM LISBOA

No dia 9 de Maio, o LIP comemorou o 31º aniversário com um programa centrado nas novas instalações em Lisboa, no Instituto para a Investigação Interdisciplinar (edifício 3is) da Universidade de Lisboa.

Depois da inauguração pelo Reitor da Universidade de Lisboa, Prof. António Cruz Serra, o LIP abriu as portas com demonstrações laboratoriais e seminários sobre as oportunidades e desafios para a próxima década na física de partículas e astropartículas, por Paris Sphicas (CERN) e Alessandro de Angelis (Universidade de Pádua).





Open SESAME

Catarina Espírito Santo (*)

After several year of preparation, SESAME is about to start its experimental program this Summer. The pioneering scientific infrastructure located in Allan, near Amman, Jordan was officially inaugurated by king Abdullah II of Jordan on May 16th. It is the first light source in the Middle East, and the region's first true international centre of excellence. It is also an audacious project, the only place in the world where Israelis, Arabs, Iranians and Pakistanis work together.

SESAME (Synchrotron-light for Experimental Science and Applications in the Middle East), will produce synchrotron radiation for a wide range of applications enabling world-class research in subjects ranging from biology and medical sciences through materials science, physics and chemistry to archaeology. The goals of SESAME are both to foster scientific and technological capacities and excellence in the Middle East and neighboring regions, helping reverse brain drain, and to build scientific links fostering a better understanding and a culture of peace.

At the inauguration, Professor Sir Chris Llewellyn Smith, President of the SESAME Council, highlighted the achievements and looked into the future:

"Today sees the fulfilment of many hopes and dreams. The hope that a group of initially inexperienced young people could build SESAME and make it work - they have: three weeks ago SESAME reached its full design energy. The hope that, nurtured by SESAME's training programme, large numbers of scientists in the region would become interested in using SESAME - they have: 55 proposals to use the first two beamlines have already been submitted. And the hope that the diverse Members could work together harmoniously. As well as being a day for celebration, the opening is an occasion to look forward to the science that SESAME will produce, using photons provided by what will soon be the world's first accelerator powered solely by renewable energy."

Created under the auspices of UNESCO, and taking CERN as a model, SESAME is now a completely independent intergovernmental organization. Current members are Cyprus, Egypt, Iran, Israel, Jordan, Pakistan, the Palestinian Authority and Turkey. As observers, SESAME counts on Brazil, Canada, China, the European Union, France, Germany, Greece, Italy,

Japan, Kuwait, Portugal, the Russian Federation, Spain, Sweden, Switzerland, the UK, and the USA.

Portugal is an Observer at SESAME from the very beginning, in 2004, under the initiative of José Mariano. At the origin of this support is Gago's close connection to Herwig Schopper, former DG of CERN, who, with Eliezer Rabinovici, is at the origin of the SESAME project. Today, Portugal is represented by Gaspar Barreira, Director of LIP who describes SESAME as "The place of science for peace, a unique project, the only one in which countries like Israel and Iran are together" and revealed that Portugal will offer to SESAME 10 to 12 PhD grants in the next few years. In the official SESAME inauguration album, Gaspar Barreira wrote:

"In memory of José Mariano Gago, celebrating his dream of science for peace. I wish you could be here today, Zé!"

At the heart of SESAME

At the heart of SESAME is a 2.5 GeV electron storage ring. The first electron beam was circulated in January this year, and the design energy of 2.5 GeV was reached in April. A beam of 30 mA has been stored, and work is ongoing to bring the current up to the design value of 400 mA. Two beamlines are now operational: an X-ray beamline (for absorption fine structure/fluorescence spectroscopy) and an infrared beamline, which will support work in basic materials science, life and environmental science, biochemistry, biomedical diagnostics, archaeology geology, etc. A third beamline, aimed at more specific material science studies will come into operation in late 2017. A macromolecular crystallography beamline and a protein expression/crystallization facility for structural molecular biology will come into operation in 2019. More beamlines are being planned which will be added when funds permit. While experiments are not yet mounted, several dozens of proposals have been submitted.

SESAME serves a growing community of users in the region – already about 300 today. And bulding a user community able to foster the regional scientific capabilities and to prevent brain-drain is certainly one of the key challenges for SESAME. The users of SESAME will be based in universities and research institutes in the region. They will visit the laboratory periodically to carry out experiments, generally in collaboration. The potential user community has been, and is being, fostered by User's Meetings and training opportunities which are already bringing significant benefits to the region. It is crucial to maintain this effort.

DESTAQUE

SESAME will be the first accelerator in the world powered entirely by renewable energy. With the support of the Jordan and of the European Commission, a solar power plant will be built. A call for tender to build the plant was issued in April.

SESAME is coming into operation with minimal supporting infrastructure and only two beamlines. Challenges for the future are vast, from fully equipping the existing beamlines to building new ones, from the construction of a conference center to further building up the user community. Quoting Professor Khaled Toukan, Director of SESAME, at the inauguration,

“In building SESAME we had to overcome major financial, technological and political challenges, but – with the help and encouragement of many supporters in Jordan and around the world – the staff, the Directors and the Council did a superb job. Today we are at the end of the beginning. Many challenges lie ahead – including building up the user community, and constructing additional beamlines and supporting facilities. However, I am confident that - with the help of all of you here today, including especially Rolf Heuer, who will take over from Chris Llewellyn Smith as President of the Council tomorrow (and like Chris and his predecessor Herwig Schopper is a former Director General of CERN) - these challenges will be met.”

* This article is based on the SESAME and CERN press-releases

FLASH INTERVIEW



Sharif Ghithan

You took your PhD in a context that involves both SESAME and LIP. Can you explain a bit?

The Portuguese Foundation for Science and Technology (FCT), under an agreement with SESAME, offered four PhD fellowships for scientists and/or engineers from Members of SESAME to allow them to receive training and enhance their professional expertise in the fields of accelerator technologies, beamline instrumentation, and related applications. After completion of the training period, the successful trainees may be offered a working position at the SESAME site in Jordan, depending on the results of their work carried out whilst in receipt of a fellowship and the availability of positions at the Center. The University of Coimbra and LIP have made a selection of candidates to work within the ICNAS project described in my PhD thesis, which aimed at using one beamline of the ICNAS cyclotron (proton PET cyclotron), to instrument a self-developed system capable of (1) monitoring beam variables, and (2) controlling the dose on target based on electronics and instruments coupled to a self-developed computer application located outside the bulky cyclotron bunker.

Can you tell us about your current activities?

Currently I am a Postdoctoral Fellow at CERN. I have successfully designed beam transport lines for BioLEIR facility (i.e. biomedical research facility at CERN) using MAD-X code (Methodical Accelerator Design computer program, version X); two horizontal and one vertical experimental beamlines were designed for transporting the extracted beam from LEIR accelerator to three experimental end-stations. I contributed significantly to the design and optimization of the experimental beamlines for the BioLEIR study. Through several iterations, I have gradually taken more and more constraints in consideration, from optics design to physical layout of the hall and optimization of shielding requirements. Currently I am working on a new design for Low Energy Beam Transport (LEBT) line using Travel (Path Manager) & TraceWin - particle-tracking and beam dynamics simulation codes. This is the exploration and mapping of a daunting, multi-parameter space for the best LEBT design depending on specific input and output parameters.

Do you have now or expect to have in the near future a connection with SESAME?

Scientists have a moral responsibility towards society. We all must, in our capacity, strive to make the world a better place. This was the main idea behind the world's largest particle physics laboratory (CERN) and the first light source for the Middle East (SESAME). One of the most passionate advocates for the importance of science as a bridge for peace in the modern world was José Mariano Gago, whose passing leaves a gap in the scientific community. Currently, I don't have a connection with SESAME, however, after completion of my postdoctoral fellowship at CERN, I plan to have a working position at SESAME as accelerator physicist or at one of the Palestinian Universities. At the same time, I will keep my contacts with LIP & CERN people and establish new contacts with SESAME people for future cooperation in scientific research.

What do you think were the main achievements so far and the next big challenges for SESAME?

The extraordinary power of synchrotron light, which is one of the advanced sources of light, has made it an essential tool for studying matter on scales ranging from biological cells to atoms. Therefore, it was important to build a synchrotron light source in the Middle East to promote regional cooperation in science. The SESAME users are mostly from universities and research institutes in the Middle East. This makes SESAME a unique multidisciplinary center in the region. The big challenges for SESAME are mainly political and financial challenges in such an unstable region compared to other regions of the world.

What does SESAME need the most right now?

Researchers at SESAME will have access to three beamlines of different wavelengths this year. The facility has capacity for 25 beamlines. As beamlines are added, the number of applications, and therefore the number of users, will grow to encompass diverse fields such as archaeology, biology, chemistry, environmental science, geology, medicine, and physics. One of SESAME's greatest strengths is the diversity. SESAME needs to continue building up the user community, and constructing additional beamlines.

Science for Peace

CERN was created in 1954 by a handful of scientists, including Pierre Auger and Niels Bohr, as a laboratory that would unite European scientists and divide the rising costs of scientific infrastructures. They identified fundamental science as a useful tool in European reconstruction and in the promotion of peace on a war-torn continent.

In 2014, CERN celebrated 60 years of existence under the motto "60 years of science for peace". At the ceremony, George Mikenberg, from Weizmann Institute of Israel, remembered the early difficulties to integrate German scientists, and the way in which they were overcome. Michal Turala, from the Polish Academy of Sciences, evoked the Cold War days, when CERN was one of the few places where scientists from the West and the East worked side by side. In the 1960, Poland was the country with more visiting scientists at CERN after the USA.

Still at the 60 years of CERN Science for Peace Colloquium, Eliezer Rabinovici, of the Hebrew University of Jerusalem and one of the "parents" of SESAME, pointed out the great difference between the circumstances of the birth of the two Laboratories: "In our region, the wars are not over yet." And he mentioned the importance of communicating the project to the public: "People do not believe that Israelis, Arabs, Iranians, Pakistanis can work together ... Now, the light source [synchrotron] should be ready by the end of 2015, So that people literally see the light."

SESAME is certainly the most audacious example of scientific diplomacy today.

MORIOND 2017

Do LHC aos neutrinos - todas as novidades na física de altas energias numa semana

André David

Os Encontros de Moriond (Rencontres de Moriond) há muito tempo que não são em Moriond na França. Sob o mesmo nome, e agora em La Thuile na Itália, são um encontro importante para as experiências do LHC e, no passado, do LEP. Há mais de 50 anos que os Encontros de Moriond acontecem mesmo antes da primavera derreter a neve dos Alpes, dando oportunidade às experiências de apresentar novos resultados sobre os dados recolhidos no ano imediatamente anterior e analisados durante o Inverno.

Não são o esqui ou a neve a característica mais interessante destes encontros. O programa é muito diverso e mistura temas de física das altas energias, como neutrinos ou matéria escura. Isso permite, num ambiente informal, perceber o que se passa em geral do ponto de vista de alguém que passa 110% do seu tempo numa das experiências do LHC.

Os Encontros decorrem durante duas semanas e em cada semana há duas sessões: EW Interactions and Unified Theories, Very High Energy Phenomena in the Universe, QCD and High Energy Interactions, Gravitation.

Este ano, na sessão a que assisti, foram apresentados muitos resultados das análises do LHC que procuram por física para além do modelo padrão. Muitas destas análises foram apresentadas pela primeira vez e basearam-se no conjunto total de dados recolhidos em 2016 no LHC a 13 TeV de energia no centro de massa das colisões entre prótons. Este conjunto de dados não só foi recolhido a uma energia 60% mais alta, é também 50% maior que o número de colisões analisadas 2012 e 2013.

Infelizmente nenhuma evidência directa de física para além do modelo padrão foi anunciada.

Mas não é só o LHC que não encontra nova física. Experiências que procuram sinais indirectos da interacção de matéria escura com matéria normal também revelaram novos resultados que colocam limites mais apertados às possibilidades de a matéria escura interagir com matéria normal. Algumas destas experiências baseadas em xénon começam a vislumbrar a possibilidade de atingir um limite fundamental em que começarão a ver interacções de neutrinos com o xénon, o que é interessante para a física de neutrinos e nuclear, mas trará dificuldades acrescidas na detecção de matéria escura. Por isso foi interessante ouvir sobre experiências como PICO, que ao utilizar flúor como meio activo, tem muito mais caminho a percorrer na pesquisa de matéria escura antes de esbarrar com os neutrinos.

Foram também apresentados uma série de resultados em física de neutrinos e do bóson de Higgs descoberto em 2012, onde o progresso na compreensão da natureza e propriedades destas partículas acontece a uma velocidade estonteante.

A primeira medição de Drell-Yan polarizado do mundo

Márcia Quaresma

Primeira medida de Drell-Yan polarizado na experiência COMPASS no CERN

COMPASS é uma experiência de alvo fixo localizada no CERN, na fronteira entre a França e a Suíça. Nela participam cerca de 230 colaboradores, provenientes de 23 institutos em 13 países. A tomada de dados no hall de COMPASS começou em 2002 e está aprovada até 2018. Esta é uma experiência que, ao contrário das experiências do LHC, está instalada à superfície, o que implica cuidados com a radiação nas suas imediações durante a tomada de dados. COMPASS é uma experiência versátil, que permite tanto a utilização de feixe de muões como de hadrões (essencialmente piões) e o uso de alvos polarizados, quer longitudinalmente quer transversalmente.

Um dos objectivos de COMPASS é o estudo da composição dos nucleões, prótons e neutrões, que todos bem conhecem, de como os partões (quarks e glúões) estão distribuídos dentro deles, espacialmente e em termos de momento, e de como estes contribuem para o seu spin. Estas distribuições podem ser medidas recorrendo a sondas, as partículas que vão interagir com os partões que se encontram dentro dos prótons do material do alvo. Tendo em conta o momento disponível para a reacção, ou seja, a escala Q^2 a que esta acontece, os momentos longitudinal e transversal do partão, e a polarização tanto do próton como do partão, podemos medir estas distribuições, às quais chamamos funções de distribuição partónicas dependentes do momento transversal, TMD PDFs.

Para uma descrição completa da estrutura do próton, tendo em conta as dependências acima enumeradas, são necessárias 8 TMD PDFs dos quarks. Estas distribuições são universais, independentes do processo a que recorremos para as medir. No entanto existem duas delas que se espera serem dependentes do processo. Ou seja, prevê-se que essas TMD PDFs tenham exatamente a mesma amplitude mas sinais opostos, quando acedidas por diferentes processos. São elas a função de Sivers, que descreve uma assimetria esquerda-direita dos partões dentro dos prótons polarizados, e a função de Boer-Mulders, que descreve a correlação entre o momento transversal intrínseco dos quarks e o seu spin em prótons não polarizados.

Todas as TMD PDFs podem ser medidas recorrendo a diferentes processos, como são o caso da difusão inelástica profunda semi-inclusiva (SIDIS) e do processo de Drell-Yan (DY), ambos ilustrados na **figura 1**. Várias tomadas de dados de COMPASS dedicaram-se à medida de SIDIS, usando diferentes alvos polarizados e medindo diversas assimetrias que dão acesso às diferentes TMD PDFs.

A medida das TMD PDFs recorrendo ao processo de DY revelou-se de extremo interesse, dado que isto permitiria a confirmação

ou rejeição da previsão de universalidade restrita das TMD PDFs, nomeadamente da função de Sivers, usando essencialmente o mesmo espectrómetro. Esta confirmação é aguardada com entusiasmo e expectativa por parte da comunidade científica, sendo considerada um teste crucial à teoria atualmente aceite para descrever os processos que ocorrem dentro dos hadrões, nomeadamente nos prótons, no quadro da QCD, usando a abordagem das TMD.

O grupo de COMPASS do LIP esteve profundamente envolvido na preparação da medida de DY em COMPASS desde o seu início, e que culminou na tomada de dados de DY polarizado durante o ano de 2015. Sendo este um processo muito raro, foi essencial o uso de uma intensidade elevada do feixe de piões de modo a conseguir um número razoável de eventos de DY. Contudo, como os processos de fundo são dominantes, foi necessário usar um absorvedor de hadrões, por forma a aumentar o rácio sinal/fundo. A instalação deste bloco de matéria passiva, imediatamente após o alvo, juntamente com outras pequenas adaptações da montagem experimental, permitiu a realização com sucesso da medida de DY em COMPASS.

As TMD PDFs aparecem na descrição da secção eficaz tanto de SIDIS como de DY, sendo proporcionais a amplitudes de diferentes modulações angulares. Experimentalmente, são medidas combinando eventos com polarizações opostas, a que chamamos assimetrias, e medindo as diferentes modulações angulares. As TMDs acedidas através de DY ou de SIDIS são as mesmas, sendo que num caso estas aparecem convoluídas com outras PDFs do pião, no caso de DY, e com funções de fragmentação, no caso de SIDIS. Tal como referido anteriormente, uma das possíveis dependências destas funções é a escala a que a reacção acontece, a que chamamos Q^2 . Assim, é importante que a análise seja feita na mesma região de Q^2 nos dois casos, o que permite evitar possíveis efeitos de uma evolução com Q^2 .

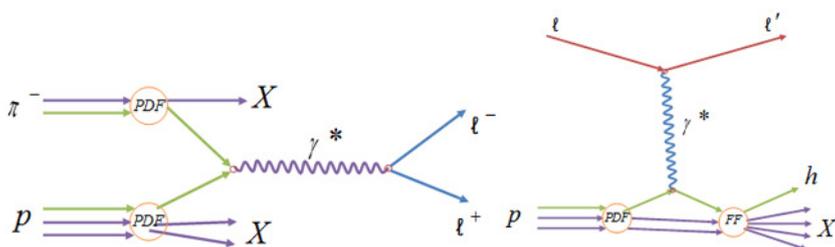


Fig. 1: O processo de Drell-Yan (à esquerda) consiste na aniquilação de um quark e de um anti-quark provenientes dos hadrões do feixe (pião) e do alvo (próton), com produção de um par de leptões (sendo detectados pares de muões). O processo de SIDIS (à direita) consiste na difusão de um leptão do feixe (muão) num próton do alvo, dando origem a um leptão difundido no estado final e a pelo menos um hadrão.

De entre as diferentes assimetrias medidas nos dois casos, a mais discutida é a assimetria de Sivers, que dá acesso à função de Sivers, que se espera ter sinal oposto em SIDIS e em DY. Usando os dados de SIDIS obtidos por COMPASS e selecionando a região comum a DY, mediu-se uma assimetria positiva com uma significância de 3.2 sigma.

Na figura 2 é apresentada a medida da assimetria de Sivers em DY juntamente com três previsões teóricas, considerando as duas possibilidades, de mudança ou não de sinal da TMD de Sivers do quark up no próton.

Estas previsões foram feitas tendo como base os resultados existentes de SIDIS, medidos por diferentes experiências. A significância estatística do resultado é baixa; contudo, e dentro da incerteza experimental (dominada pelo erro estatístico) o resultado favorece a mudança de sinal.

Um segundo ano dedicado à medição do processo de DY em COMPASS vai acontecer em 2018, possibilitando a recolha de mais dados e certamente a diminuição da incerteza estatística. A par com COMPASS, outras experiências preveem a medida de DY polarizado e das TMD PDFs num futuro próximo, que fornecerá mais uma fonte de informação para a compreensão da estrutura do próton.

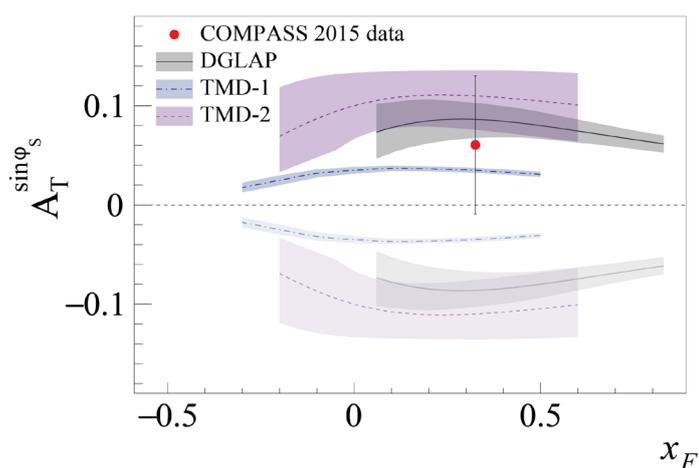


Fig. 2: Assimetria de Sivers extraída dos dados de Drell-Yan polarizado. As barras de erro representam a incerteza estatística e a incerteza total. As três curvas acima do eixo das abcissas representam três previsões que assumem a mudança de sinal. O caso oposto é representado com um sombreado mais ténue, abaixo do eixo.

Os resultados das duas análises, dos dados de SIDIS na região comum a DY, e dos dados de DY, podem ser consultados no paper PLB 770 (2017) 138 e no preprint CERN-EP-2017-059.

Últimas notícias de COMPASS

Mércia Quaresma foi escolhida pela Colaboração para apresentar pela primeira vez publicamente os resultados pioneiros obtidos com a medição do processo de Drell-Yan polarizado, no International Workshop on Hadron Structure and Spectroscopy, Itália, Abril de 2017.



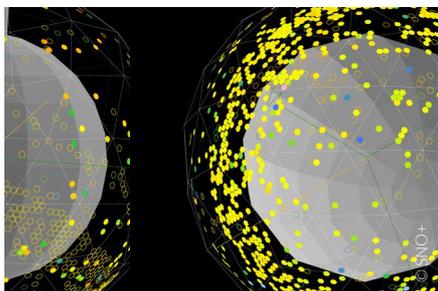
No CERN, o primeiro feixe de 2017 chegou a COMPASS no dia 4 de Maio. A tomada de dados deste ano vai prolongar-se até 23 de Outubro. Este é o segundo de dois anos dedicados ao programa GPD-Generalised Parton Distribution de COMPASS, cujo objectivo é mapear a estrutura de spin do nucleão em função do parâmetro de impacto e da variável x de Bjorken. Experimentalmente, isto pode ser feito através dos processos com grande transferência de momento DVCS - Deeply Virtual Compton Scattering e DVMP - Deeply Virtual Meson Production. Na prática, a experiência usa feixes de múons positivos e negativos e um alvo de hidrogénio líquido. O grupo do LIP em COMPASS continua a assegurar o desenvolvimento e a manutenção do sistema de controlo de toda a experiência.

Para mais informações acerca da experiência COMPASS visite o website: wwwcompass.cern.ch

BREVES

do LIP e do mundo das partículas

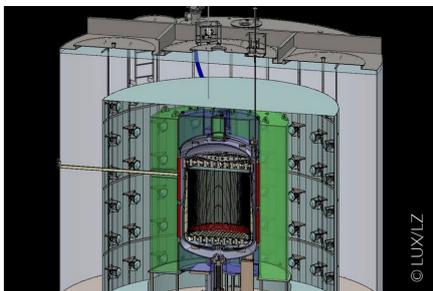
As notícias desta secção foram elaboradas a partir de conteúdos preparados para a página web e o facebook do LIP pelos vários grupos do LIP; ou a partir de notas de imprensa das instituições envolvidas. Contribuições: S. Andringa, I. Lopes, P. Conde, P. Gonçalves, L. Alves, L. Silva



SNO+ já está a tomar dados

A primeira fase de tomada de dados de SNO+ já começou. Nesta fase, o detector está cheio com água e a funcionar como um detector de Cherenkov, mais próximo do antigo SNO do que da configuração final de SNO+. Pretende-se pôr em funcionamento e testar os vários sistemas, e determinar os efeitos do envelhecimento e das alterações entretanto feitas no detector. Ainda este ano, as 900 toneladas de água que estão no interior do detector vão ser progressivamente substituídas por cintilador líquido, e um novo período de tomada de dados será dedicado ao estudo dos fundos que surgem a energias mais baixas. Só depois serão adicionados os 3900 kg de Telúrio, o que permitirá procurar assinaturas de neutrinos de Majorana.

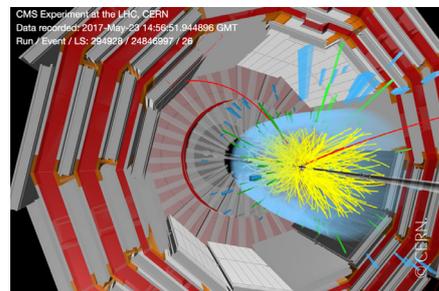
Alguns bons candidatos a neutrinos foram já recolhidos, e os dados de mais alta energia estão agora "mascarados" para permitir uma procura não enviesada de modos de decaimento neutros dos nucleões. O grupo do LIP está implicado na verificação da qualidade dos dados, na análise dos fundos e na calibração óptica, e por isso mesmo a viver toda a excitação da chegada dos novos dados!



Luz verde para a construção de LZ

A colaboração internacional LUX-ZEPLIN (LZ) teve no passado mês de Fevereiro luz verde para iniciar a construção da mais sensível experiência de detecção de matéria escura alguma vez projetada. A experiência vai ser montada a 1500 metros de profundidade na "Sanford Underground Research Facility" (SURF) em Lead, SD, USA.

A colaboração é composta por cerca de 250 cientistas e engenheiros de 38 instituições dos EUA, Portugal, Reino Unido, Coreia e Rússia. O LIP, que está em LZ desde o início (em 2012) é responsável pelo sistema de controlo da experiência, que conta com cerca de 1000 sensores e tem de assegurar o funcionamento estável do detector e de todos os subsistemas da experiência. É ainda da responsabilidade do LIP o sistema que vai monitorizar online a qualidade e consistência dos dados. O grupo do LIP está também a desenvolver ferramentas de análise com vista à descoberta das partículas que se supõe constituírem a matéria escura no Universo e a desvendar outros mistérios da Física.



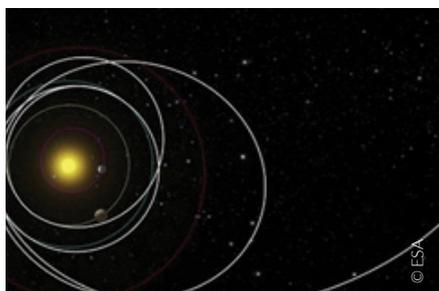
O Arranque do LHC em 2017

Depois de ligados e afinados os múltiplos sistemas que compõem o LHC, arrancou em Maio a nova época de tomada de dados pelas experiências ATLAS, CMS, LHCb e ALICE! Os operadores que controlam o colisionador mais poderoso do mundo aumentaram gradualmente o número de prótons em circulação e diminuíram o tamanho dos feixes nos pontos de interação, até mais de mil milhões de colisões serem produzidas a cada segundo no centro dos detectores. No ano passado, o LHC produziu uma quantidade impressionante de dados, mais de 6.5×10^{15} colisões. Em 2017, os operadores esperam produzir a mesma quantidade de colisões, mas num período mais curto. No final deste ano, o LHC iniciará uma paragem longa em que tanto o acelerador como os detectores serão melhorados.



Associados do LIP de visita ao CERN

No passado dia 24 de Fevereiro, os associados do LIP visitaram o CERN. A visita incluiu idas a vários pontos de visita do CERN, um encontro informal com a comunidade portuguesa no CERN e a assinatura de um protocolo de colaboração entre a Universidade do Minho e o CERN. Estiveram presentes representantes da Fundação para a Ciência e Tecnologia, Universidade do Minho, Universidade de Coimbra, Universidade de Lisboa, Instituto Superior Técnico e Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.



JUICE sai do papel e entra na fase de construção

A missão da ESA a Júpiter, JUICE - Jupiter Icy Moons Explorer, passou recentemente um marco importante, com a aprovação do desenho preliminar da JUICE e das suas interfaces com os instrumentos científicos e com as estações em Terra. Está agora aberto o caminho para a construção de um protótipo do veículo espacial, que será submetido a rigorosos testes.

A missão JUICE tem lançamento previsto para 2022 e deverá chegar a Júpiter em 2029. Durante três anos, JUICE examinará a turbulenta atmosfera e a enorme magnetosfera do planeta gigante, o seu conjunto de ténues anéis e os seus satélites. Estudará em particular as grandes luas Ganimedes, Europa e Calisto, que se pensa terem oceanos de água líquida sob as suas crostas geladas - abrigo talvez até ambientes habitáveis. Para atingir este objetivos e resistir ao ambiente hostil de Júpiter, toda a estrutura e sistemas da missão têm que cumprir requisitos muito exigentes.

O LIP é membro de um consórcio com o Instituto Paul Scherrer da Suíça, a EFACEC SA de Portugal e a IDEAS da Noruega, para o desenvolvimento do monitor de radiação RADEM - the RADiation hard Electron Monitor for JUICE e lidera um contrato para testes de validação de vários tipos de componentes eletrónicos, que vão integrar a missão JUICE e estar expostos ao ambiente de radiação agressivo provocado pelo forte campo magnético de Júpiter.



«Predicting water conditions along the Iberian coasts»

Os mares e oceanos são importantes motores da economia europeia e têm de ser preservados e desenvolvidos de forma sustentável. A Comissão Europeia está a pôr em prática uma estratégia de longo prazo denominada Blue Growth para fomentar o progresso do sector marinho europeu. OPENCoastS é um serviço desenvolvido pelo LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil que constrói mapas detalhados de previsão de circulação de ondas ao longo das costas do Atlântico Norte. O sistema é usado para traçar rotas de navegação, operações portuárias e sistemas de monitorização de águas residuais. Simultaneamente é uma ferramenta indispensável para o sistema de protecção civil na antecipação de acidentes e catástrofes naturais, e ajuda em operações de busca e salvamento.

Desde 2010, o sistema tem produzido previsões de 48 horas para a costa portuguesa, usando os recursos de computação (high-throughput) e armazenamento de dados do centro de dados NCG-INGRID-PT, parte da Infraestrutura Nacional de Computação Distribuída (INCD) e integrado na Infraestrutura Europeia de Computação Distribuída - EGI. O LIP lidera a INCD, em parceria com a FCT e o LNEC, e é parceiro do EGI.



CT-PPS em destaque no Courier do CERN

<http://cerncourier.com/cws/article/cern/68132>

O LIP tem um papel de liderança quer na construção do detector quer na física. Em 2016, CT-PPS usou detectores não finais para recolher 15.2 fb^{-1} de dados, integrados nos dados de CMS. Os espectrómetros de precisão situados em ambos os lados da experiência CMS no LHC vão testar os acoplamentos quárticos dos bósons W e Z e procurar outros sinais de nova física. As colisões de fótons estarão em breve na ordem do dia!

BREVES

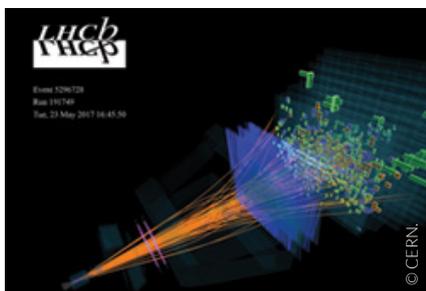
do LIP e do mundo das partículas



Linac 4 inaugurado no CERN

O novo acelerador linear será o primeiro passo da cadeia de aceleração, e vai alimentar o complexo de aceleradores do CERN com feixes de energia mais alta. O Linac 4 vem substituir o Linac 2, em funcionamento desde 1978. Tem quase 90 metros de comprimento e está 12 metros abaixo do chão. A sua construção demorou quase 10 anos.

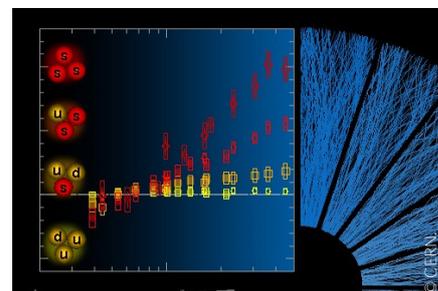
O novo acelerador linear, que enviará iões negativo de hidrogénio (átomos de hidrogénio com dois electrões) para o Booster, e levará o feixe até energias de 160 MeV, três vezes mais que o seu antecessor. O aumento da energia e o uso de iões de hidrogénio duplicarão a intensidade do feixe injectado no LHC, contribuindo decisivamente para o aumento da luminosidade em 2021. A ligação será feita durante a paragem técnica do LHC em 2019-2020.



Novidades de LHCb

No espaço de alguns meses, a experiência LHCb anunciou uma sucessão de resultados novos e surpreendentes. Da medição de decaimentos muito raros a testes da universalidade leptónica - com indícios interessantes de desvios em relação ao modelo padrão a pedir a análise dos dados do run 2! É de destacar a medição da produção de antiprotões em colisões protão-hélio, de grande importância para as procuras de matéria escura no Universo (ver o artigo do André David na página 6) e a descoberta de um sistema de cinco novas partículas - estados excitados do barião Ω_c^0 .

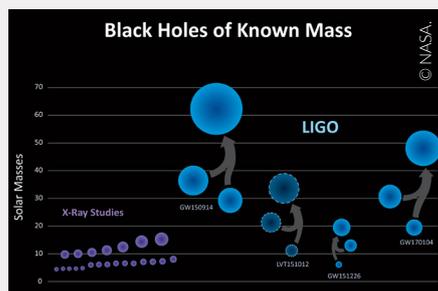
Mais informações em:
<http://lhcb-public.web.cern.ch>



ALICE: plasma de quarks e gluões em colisões pp?

A colaboração ALICE publicou na revista Nature a observação do aumento da produção de hádrons com estranheza em colisões protão-protão, em acontecimentos raros de multiplicidade excepcionalmente elevada. O aumento da produção de estranheza é um traço característico do plasma de quarks e gluões, um estado da matéria quente e denso que terá existido logo a seguir ao big bang e que é produzido em colisões de iões pesados, por exemplo no LHC. O LIP, que está directamente envolvido no estudo de colisões de iões pesados em ATLAS e CMS, esteve desde sempre envolvido no programa de iões pesados do CERN, em particular nas experiências NA38 e NA50, onde foram observados os primeiros indícios do plasma.

Figura: à medida que o número de partículas produzidas na colisão pp (linhas azuis) aumenta, mais hádrons estranhos são produzidos (a vermelho no gráfico).



A terceira onda gravitacional

As colaborações LIGO e VIRGO anunciaram a observação da terceira onda gravitacional confirmada. O subtil efeito detectados nos sistemas de interferometria laser destes observatórios teve origem num acontecimento catastrófico no Universo: a colisão e fusão, a 3 mil milhões de anos-luz de distância, de dois buracos negros em rotação, com uma massa combinada 49 vezes superior à massa do Sol. No processo, cerca de duas vezes a massa do Sol é convertida em energia e libertada sobre a forma de deformações no espaço-tempo. As ondas gravitacionais, previstas pela teoria da relatividade geral de Einstein, foram detectadas pela primeira vez em 2015 por LIGO.

FORMAÇÃO AVANÇADA ACONTECEU

O dia das carreiras e tecnologia

A experiência mostra que um doutoramento em física de partículas abre portas para carreiras muito para além da investigação científica e da academia. Das tecnologias da informação à finança, passado pela instrumentação médica. Na verdade, a tecnologia e os métodos desenvolvidos nesta área são verdadeiramente inovadores e têm interesse para os mais variados sectores.

Nos dias 1 e 2 de Março, no IST e na FCUL, respectivamente, ouviram-se os testemunhos de antigos alunos de várias universidades portuguesas que depois do doutoramento em física de partículas seguiram os caminhos mais diversos; e cientistas do CERN falaram-nos das tecnologias desenvolvidas para construir e operar o equipamento científico mais complexo do mundo e do interesse que estas têm para as empresas das mais diversas áreas.

mais informação em:

<http://www.lip.pt/carreiras-e-tecnologia>

Encontros de Estudantes

Em Março, realizou-se em Coimbra o workshop de estudantes de doutoramento do LIP. O encontro de estudantes IDPASC, programa doutoral que o LIP coordena, decorreu em Braga em Maio. Em ambos os casos, os estudantes apresentaram a evolução do seu trabalho de tese e assistiram a palestras convidadas sobre temas escolhidos pelos próprios estudantes: doutoramento e indústria, machine learning, detectores para o futuro, desafios em partículas e astropartículas, comunicação de ciência. Estes encontros visam reforçar o acompanhamento dado aos estudantes e, para além disso, fomentar a troca de experiências e o convívio entre os estudantes, e destes com outros membros do LIP.



VAI ACONTECER

O Programa de estudantes de Verão do LIP

O LIP em Lisboa oferece um programa de estágios de investigação para estudantes de Física ou de Engenharia Física no período de verão entre 1 de Julho e 15 de Setembro. Os estágios têm uma duração entre duas semanas e dois meses. O programa inclui uma semana (17-21 de Julho) de palestras introdutórias em Física de Partículas e Astropartículas, detectores e métodos experimentais, e de sessões tutoriais no uso de ferramentas de computação na análise de dados. Os estágios incluem uma variedade de temas e são oferecidos pelos vários grupos de investigação do LIP.

mais informação em:

<http://www.lip.pt/estagios-de-verao>



ESTÁGIOS
LIP / de Verão
2017

QUERES FAZER ALGO DIFERENTE ESTE VERÃO ?

JUNTA-TE A NÓS, vem fazer física de classe internacional

Física do LHC e Fenomenologia
Neutrinos
Estrutura da Matéria
Raios Cósmitos / Laboratório de Raios Cósmitos
Radiação no Espaço

Estágios de investigação para estudantes de Física e Engenharia Física.
Duração entre duas semanas e dois meses.

1 de Julho a 15 de Setembro.
Inscrições abertas até 30 de Junho.

mais informações em:
www.lip.pt/estagios-de-verao

LIP | LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO E FÍSICA EXPERIMENTAL DE ELECTRODINÂMICA PARTICULARES E TECNOLÓGICA

3 perguntas a...

O LabRC - um laboratório de raios cósmicos no IST

Fernando Barão

O que é e para que serve o LabRC?

O laboratório de Raios Cósmitos, situado no "último piso" do Departamento de Física, está dotado de detectores e instrumentação directamente relacionado com a área das Altas Energias. Tem servido ao longo dos anos como apoio à disciplina de 4º/5º ano do MEFT com o mesmo nome, e no apoio a actividades experimentais no quadro de outras disciplinas do MEFT e dos estágios de Verão para alunos do IST.

Como nasceu o LabRC?

O laboratório nasceu com o propósito de ser uma porta de entrada para as actividades experimentais e de simulação de detectores directamente relacionadas com a área da física de partículas e as actividades do LIP.

Quais os planos a curto e a mais longo prazo?

Os objectivos de curto e longo prazo são os mesmos. Tornar as actividades realizadas no âmbito do laboratório cada vez mais apelativas e desafiantes para os alunos que nelas participam e acomodar nos desenvolvimentos a efectuar a cada vez maior portabilidade e miniaturização da instrumentação.

FORMAÇÃO AVANÇADA

O contacto com os estudantes universitários da sua área é fundamental para qualquer laboratório de investigação. Para lá dos laços insubstituíveis entre professores e alunos, o LIP tem apostado num conjunto diversificado de oportunidades de formação avançada e em criar portas de entrada para a física de partículas e tecnologias associadas nas universidades suas associadas. Nesta edição fomos ver o que se está a fazer no IST.



Fotos: LabRC - Laboratório de Raios Cósmicos
by Agostinho Gomes, Fernando Barão © LIP.

A sala de controlo do LIP no IST

Michele Gallinaro, Pedro Assis

O que é e para que serve a Sala de Controlo?

A sala de controlo é um centro de actividade do LIP no Técnico. Daqui se pode fazer o controlo da experiência Auger e o controlo de qualidade de dados da experiência CMS. Além disso, será um centro multimedia para divulgação de informação e actividades das experiências em que o LIP está envolvido; um ponto de encontro da área de física experimental de partículas onde qualquer pessoa que queira saber mais sobre partículas se pode dirigir.

Foto: Sala de controlo do LIP no IST
by Agostinho Gomes, © LIP.

Quais os planos (a alguns meses) para a instalação e utilização da sala?

As obras de maior monta já terminaram, faltando apenas renovar a pintura e o mobiliário. O sistema informático já se encontra instalado mas será revisto logo a seguir. Neste ponto, a sala já poderá cumprir os objectivos mencionados acima, de ser não só sala de controlo de Auger e CMS mas ponto de informação e encontro do LIP e das partículas no IST.

E a mais longo prazo?

A mais longo prazo espera-se que o sistema instalado permita a existência de mais valências, como por exemplo, o controlo de outras experiências, sessões de testes de sistemas ou estágios. Gostaríamos que a dada altura fosse possível que os alunos pudessem participar em algumas das actividades de controlo, com o devido acompanhamento.



LIPIANOS



Valentina Lozza

Nasci em Palmanova (Itália), uma pequena cidade no norte de Itália. Estudei física na Universidade de Padova. Durante a minha tese de mestrado trabalhei na experiência LUNA no LNGS (Gran Sasso). Foi assim que fiquei fascinada com o mundo das reacções nucleares no Sol. Por isso decidi fazer o meu doutoramento na experiência CAST (CERN) na Universidade de Trieste, que pesquisa os axiões solares, potenciais candidatos de matéria escura. O objectivo era construir um “photon counter” para detectar os fótons de baixa energia que são emitidos pela reconversão de WISPs no Sol. Como parte deste projecto caracterizei um protótipo de APD (“Avalanche Photo-Diode”) arrefecido a temperaturas criogénicas para reduzir o ruído do detector.

Terminei em Março de 2010 a minha tese e no verão de 2010 comecei a minha participação em SNO+, na cidade alemã de Dresden. Trabalhei no design de duas fontes de calibração e na identificação de todos os potenciais fundos radioactivos em SNO+. Depois de um ano tornei-me na coordenadora do grupo de análise dos ruídos de fundo de SNO+. A minha especialidade é o estudo da activação de núcleos pelos neutrões e protões cosmogénicos.

Em SNO+ conheci o grupo do LIP, coordenado pelo José Maneira, e fiquei muito feliz quando, no início deste ano, integrei o grupo para continuar a trabalhar em SNO+.

Felix Riehn

Since February past, I am part of the group at LIP Lisbon that investigates ultra high energy cosmic rays with the Pierre Auger Observatory.

I did my studies and PhD at KIT in Germany. During my PhD I was working on the modeling of the high energy hadronic interactions that drive the development of the air showers initiated by cosmic rays. Particular focus was put on the production mechanisms for muons in air showers. As part of the Auger group at LIP I get the opportunity to apply the previous experiences in modeling to the interpretation of the measurements of muons at the Pierre Auger Observatory and air shower phenomenology in general.

Outside the office I enjoy hiking and rock climbing, for both of which, as I have found, Portugal has much to offer.



Luís Alves

I was born in Paris, France. At 7 I moved to Portugal, to the beautiful region of Trás-os-Montes e Alto Douro where I grew up and carried on my studies until I finally graduated in Electrical Engineering.

My professional path started at Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro teaching computation and electronics related classes. In 2007 I've moved to Aveiro to work at Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro. At IEETA I've worked as a researcher in medical data processing in distributed systems like Grid Computing. Later, in 2010, I joined University of Aveiro's IT department where, beside taking care of IEETA's Grid Computing site, I've assumed other IT services' administration duties. Two years later I decided that it was the time for me to learn more and go deeper in the scientific computing field, so I've applied for a job at CSC - IT Center for Science, Ltd. in Finland. At CSC I've had the opportunity to work with HPC, Grid Computing, Cloud Computing and a lot of different interesting people, projects and technologies.

Last February I've started a new phase in my life by returning to Portugal and integrating LIP. At LIP I have been mostly developing software for cloud computing and batch systems container execution under the INDIGO-Datacloud project.

I'd like to thank all LIP members - LIP computing team in particular - for the warm welcoming and I'd like you to know that I'm looking forward to continue helping LIP's *search for the unknown*.



TESES

Doutoramento



Measurement of the longitudinal profiles of cosmic ray air-showers at the Pierre Auger Observatory

Francisco Diogo, IST, Maio 2017

A composição do fluxo dos Raios Cósmicos de Energia Extrema é ainda desconhecida, tal como o são as propriedades das suas interações hadrónicas. Sendo a detecção directa actualmente impossível, ambos têm de ser inferidos através do estudo das cascatas induzidas na atmosfera terrestre pelos raios cósmicos.

O Observatório Pierre Auger é o maior detector de raios cósmicos no mundo, com uma precisão e significância estatística inauditas. É composto por um detector de superfície que mede as partículas que chegam ao solo e detectores de fluorescência que registam o desenvolvimento longitudinal das cascatas na atmosfera. O máximo deste perfil, X_{max} , é a principal variável de composição neste campo. A comparação dos dados a simulações de diferentes partículas, baseadas em modelos hadrónicos, indica uma composição nuclear de massa leve-média. No entanto, outras medidas independentes, maioritariamente relacionadas com a componente muónica das cascatas, apontam para uma composição nuclear mais pesada, mostrando que o desenvolvimento das cascatas previstas pelos modelos actuais ainda não é totalmente consistente.

Neste trabalho apresentamos a primeira medida dos perfis longitudinais de raios cósmicos de energias acima de 1017.8 eV. Os seus parâmetros de forma, L e R, podem ser interpretados em termos da composição e propriedades de interacção dos raios cósmicos de alta energia. Mostrou-se que os perfis medidos são bem reproduzidos pela função Gaisser-Hillas. Foi também efectuada uma análise detalhada das incertezas sistemáticas associadas à medida usando dados e uma simulação completa do detector. O parâmetro L é compatível com as previsões dos modelos a todas as energias, enquanto R cresce com a energia mais do que previsto, atingindo um valor incompatível com qualquer um dos modelos considerados nas energias mais altas e com alguns modelos alternativos estudados. Com a medida da forma, em adição a X_{max} e uma normalização N_{max} , é finalmente atingida uma caracterização completa dos perfis longitudinais, o que permite testar com maior precisão as interações hadrónicas a alta energia

Mestrado



Probing the CP nature of the Higgs' couplings in ttH events at the LHC

Duarte Azevedo, UP, Maio 2017

OUTREACH

IPPOG

Masterclasses internacionais em Física de partículas

A 13ª Edição das Masterclasses Internacionais de Física de Partículas decorreu em Portugal entre 4 de Março e 1 de Abril, sob a coordenação do LIP. Cerca de 1700 participantes do ensino secundário foram recebidos em instituições de ensino superior um pouco por todo o país: Vila Real, Bragança, Braga, Porto, Aveiro, Coimbra, Covilhã, Lisboa, Évora, Beja, Faro, Funchal e Ponta Delgada. Em vários locais, estudantes universitários de física desde o 1º ano deram uma preciosa ajuda como monitores.

Ainda em Abril, o IPPOG - International Particle Physics Outreach Group, promotor internacional das Masterclasses, esteve reunido em Lisboa, nas novas instalações do LIP. Nesta reunião celebrou-se o facto de o IPPOG ser agora formalmente uma colaboração internacional. Muitos dos participantes na reunião fizeram ainda questão de participar na Marcha Global pela Ciência, que no dia 22 de Abril se realizou um pouco por todo o mundo, e também em Lisboa.



A Estratégia de Comunicação do LIP

O papel de um grupo de comunicação é planear, gerir e sustentar o relacionamento do laboratório com os seus públicos-chave, ajudando a atingir os objetivos estratégicos e operacionais da instituição. Pensar de base essa mesma comunicação, os seus objetivos e alvos, e a forma como esta se faz, é fundamental.

A primeira versão da estratégia de comunicação do LIP foi recentemente preparada pelo grupo LIP-ECO e sujeita à apreciação da comissão de acompanhamento internacional. Pode encontrar-se como anexo ao relatório técnico de 2016 do LIP:

<http://www.lip.pt/lfiles/Relatorio-Tecnico-2016.pdf>

Este documento pretende ser o roteiro das atividades de comunicação e do perfil público do LIP. Define os objetivos, fundamentos (missão, posicionamento, visão e valores) e públicos-alvo da comunicação, formula as mensagens-chave e estabelece as ferramentas e canais de comunicação. Esta estratégia de comunicação é estabelecida na perspectiva da definição da marca LIP, que permitirá melhorar a eficácia na comunicação. Este pretende ser um documento dinâmico e em evolução.

O LIP NAS REDES SOCIAIS

LIP-ECO

O LIP está presente no Facebook desde 2011 (2107 likes) e no Twitter desde 2015(125 followers). Em 2017 foi criada uma página no LinkedIn (282 followers).

Durante este ano, o grupo de Educação, Comunicação e Outreach (LIP-ECO) aumentou a regularidade das publicações e a proporção de notícias próprias na página Facebook (FB).

Fomos convidados a participar na campanha # FollowFriday do CERN, que destaca semanalmente uma instituição científica de um estado membro, nas redes sociais que tenhamos em comum. O LIP apareceu tanto no FB como no Twitter. No primeiro, houve um aumento de 50 gostos na página, no próprio dia 3 de Fevereiro:

de 1861 gostos para 1911. No segundo, houve 64 gostos do *tweet*, 28 *retweets* e 30 novos seguidores. Embora para o LIP o impacto até tenha sido mais significativo no Twitter (ainda pouco conhecido até aí), em comparação com outros países, o nível de *engagement* (medido pela quantidade de *likes*, *comments*, *shares*, *click-throughs*) no FB é claramente superior.

Questões de métrica e da novilíngua destas plataformas à parte, há quem sustente que as redes sociais e a informação online estão a modificar a interface ciência/sociedade (Brossard; Scheufele (2013) Science 339, 40) e a pesquisa de informação científica em fontes *online* não “tradicionais” (como *blogs* ou outras fontes apenas *online*) em vez das revistas e jornais é uma realidade cada vez mais frequente. Escolher em que plataformas estar ou não e de que forma é uma reflexão que importa continuar a fazer nos próximos tempos.

Destacamos abaixo os *posts* com maior número de *clicks* no facebook do LIP desde o início do ano. É interessante notar que este Top-12 é largamente dominado pelos nossos conteúdos próprios, incluindo apenas um *post* de outra instituição que o LIP partilhou. Os *posts* directamente relacionados com as pessoas do LIP são particularmente bem sucedidos. A preponderância de temas de divulgação, em particular de eventos dirigidos a grupos mais vastos como professores e alunos, parece-nos natural. É também de notar que na zona dos 170 a 150 *clicks* (estes já não visíveis nesta escala mas ainda em lugares razoavelmente destacados) surgem as notícias de física dos grupos de investigação do LIP: JUICE saiu do papel e entrou na fase de construção, o sistema de calibração de SNO+ produzindo nas oficinas do LIP foi enviado para o SNOLAB, o detector LZ entrou na fase de construção, etc. Para que estas notícias cheguem ao site e às redes sociais, a colaboração dos grupos, e de todos os membros do LIP, é essencial!

Follow Friday do CERN



613	338	265	245	240	186	120	Engagement
PT	IT	UK	DE	NL	ES	FIN	Country

ADESÃO E ENVOLVIMENTO:

Fonte: Report on Social Media with Member States. Julie Haffner (CERN)



165	157	149	141	128	126	113	Engagement
FIN	DE	NL	IT	ES	PT	UK	Country

TOP POSTS in 2017 (LIP/FACEBOOK)



Escola de Professores no CERN
Candidaturas abertas

517 clicks
1.1 K reactions

Encontro com o cientista Alberto Blanco no Planetário



334 clicks
85 reactions

Masterclasses estão hoje em Braga e na próxima semana nos Açores, Beja, Lisboa e Porto



278 clicks
15 reactions

8 de Março, Dia Internacional da Mulher.



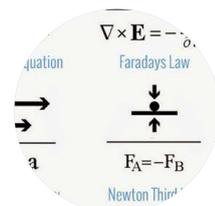
265 clicks
142 reactions

Entrevista Ricardo Gonçalves



233 clicks
56 reactions

Equações da Física (Ilustração) Shared astro-particle physics's photo



215 clicks
65 reactions

7th IDPASC School

20 a 30 Junho 2017, Asiago, Itália
www.idpasc.lip.pt/LIP/events/2017_idpasc_school

OCJF – Ocupação Científica de Jovens em Férias (Ciência Viva/ LIP)

26 Junho a 07 Julho 2017, LIP, Portugal
www.cienciaviva.pt/estagios/jovens/ocjf2017

Estágios de Verão do LIP

01 Julho a 15 Setembro 2017, Lisboa, Portugal
www.lip.pt/training/estagios_verao/

Encontros Ciência 2017

03 a 05 Julho 2017, Lisboa, Portugal
<http://www.encontrociencia.pt>

IDPASC – Hands on Particles and Light Workshop

10 a 13 Julho 2017, Lisboa, Portugal
www.idpasc.lip.pt/LIP/events/2017_hands_on_particles_and_light/index.php

Escola de Verão 'Como ser Astronauta'

10 a 13 Julho 2017, Coimbra, Portugal
www.lip.pt/events/2017/lip_coimbra_escola_verao

DAEPHYS 2017 School on Scientific Instrumentation Technologies and their Fundaments

18 a 20 Julho 2017, Lisboa, Portugal
daephys.fis.uc.pt

Escola de Professores no CERN em Língua Portuguesa

03 a 08 Setembro 2017, CERN, Suíça
indico.cern.ch/event/433164

CERN High School Students Internship Program (Portugal)

03 a 16 Setembro 2017, CERN, Suíça
indico.cern.ch/e/PTHSSIP17

2017 CERN–JINR European School of High–Energy Physics

06 a 19 Setembro 2017, Évora, Portugal
cern.ch/PhysicsSchool/ESHEP/ESHEP2017

Palestra Pública por Fabiola Gianotti, directora geral do CERN

15 Setembro 2017, Évora, Portugal
www.lip.pt/the-higgs-particle-and-our-life

Noite Europeia dos Investigadores

29 Setembro 2017

follow us:

 facebook.com/pt.lip

 twitter.com/lipwebapps

 linkedin.com/company/lip

Marcha e Feira da Ciência

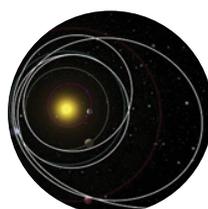
“2016 ATLAS Thesis Awards”
Joana Miguéns

A Exposição Partículas chegou ao fim

A Missão JUICE sai do papel e entra na fase de construção

Seminário da Márcia Quaresma no LIP

LIP Summer Students Programme



214 clicks
19 reactions

191 clicks
52 reactions

177 clicks
23 reactions

173 clicks
81 reactions

172 clicks
87 reactions

171 clicks
56 reactions

INTO *the* UNKNOWN

[**LIP** PARTICLES AND TECHNOLOGY]



LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO
E FÍSICA EXPERIMENTAL DE PARTÍCULAS
partículas e tecnologia