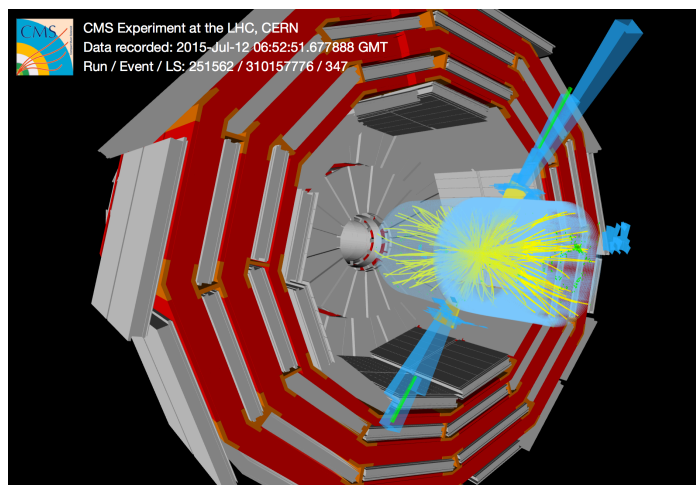


CMS apresenta primeiros resultados de 13 TeV na conferência EPS-HEP 2015

A Colaboração CMS no CERN está a apresentar um conjunto de novos resultados de física na conferência EPS-HEP, em Viena, Áustria, entre 22 e 29 de Julho de 2015. Estes resultados incluem as primeiras análises dos dados do "Run 2" do LHC (a 13 TeV de energia no centro-de-massa, recolhidos desde Junho deste ano), bem como mais de 30 novos resultados análises de dados do "Run 1" (7 e 8 TeV, colectados em 2011 e 2012, respectivamente). Abaixo encontram-se resumos de algumas das análises apresentadas na conferência.



Uma colisão de 13TeV registada pelo detector CMS com par de jactos de partículas de alta energia e uma massa de 5 TeV

1. Produção de hádrões electricamente carregados

Em destaque entre os resultados de CMS encontra-se o primeiro resultado de física do LHC utilizando colisões de 13 TeV: a medição do número e trajetórias de hádrões carregados produzidos nas colisões de prótons. Esta é geralmente uma das primeiras medidas realizadas em aceleradores hádrões quando se inicia a exploração de um novo regime de energia. Como os prótons não são elementares mas compostos de quarks e gluons, quando dois prótons colidem são na realidade os quarks e gluões que interagem. Por essa razão, cada colisão de prótons produz uma nuvem de hádrões carregados, tais como píões e kaões, que voam em várias direções. O número de partículas que é produzido depende da energia de colisão: quanto maior a energia, maior o número de partículas produzidas. É por isso importante determinar com precisão quantos hádrões carregados são produzidos à nova energia de colisão do LHC, de forma a verificar que os modelos teóricos usados em simulações descrevem as ditas colisões. O traçador de CMS permite determinar as trajetórias de hádrões carregados e é usado para executar esta medida, que envolve algumas centenas de milhares colisões registradas sem campo magnético. A medida de CMS é bem descrita pelos modelos teóricos considerados e vai ajudar a determinar com precisão os níveis de "ruído de fundo" em outras medidas e nas pesquisas por nova física a 13 TeV.

DETALHES: CMS mediu a multiplicidade de hádrões carregados em função da **pseudo-rapidez** η ($dN / d\eta$) para $|\eta| < 2$, que se mostra na Figura 1. O resultado para $|\eta| < 0.5$ é de 5.49 ± 0.01 (stat.) ± 0.17 (syst.) por colisão. O artigo com o resultado foi submetido para publicação no jornal Physics Letters B em 21 de Julho e o “pre-print” pode ser consultado em <https://cds.cern.ch/record/2036310/>.

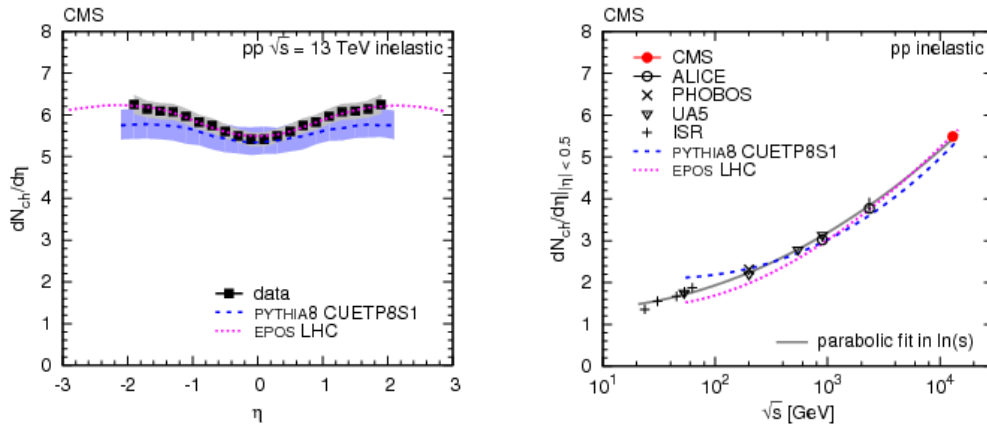


Figura 1: Medida da produção de hádrões electricamente carregados em função da pseudo rapidez (esquerda), e a multiplicidade na região central em comparação com medidas anteriores a energias mais baixas e modelos teóricos.

2. Voltar a descobrir partículas e testar o potencial para novas descobertas

Um importante teste ao desempenho do detector de CMS a 13 TeV consiste em observar partículas já conhecidas. A Figura 2 mostra um histograma da massa de pares de múons produzidos em colisões de prótons no detector CMS, onde se vêem picos nos dados correspondentes a partículas que vão desde o mesão ômega (ω) até ao bóson Z. As partículas neste espectro foram originalmente descobertas ao longo de várias décadas do século XX e CMS voltou a encontrá-las todas a 13 TeV em apenas algumas semanas. Detalhes sobre os estudos de desempenho de CMS podem ser encontrados em <https://twiki.cern.ch/twiki/bin/view/CMSPublic/PublicPlotsEPS2015>.

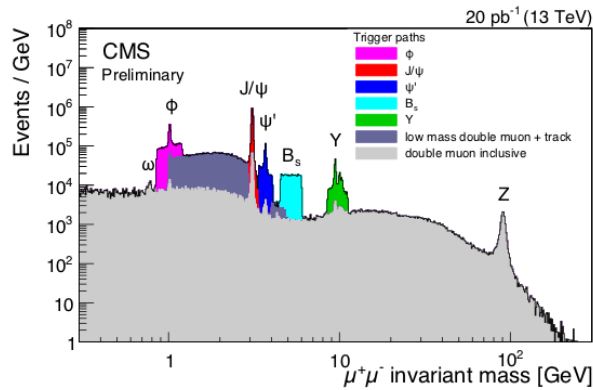


Figura 2: O espectro de massa invariante de dimuões em colisões a 13 TeV.

Com os dados de 13 TeV, vários processos foram estudados com algum pormenor. Em destaque entre estas medida, uma primeira análise do espectro de massa invariante de pares de jactos de partículas, medida até aproximadamente 5 TeV (Figura 3), e que demonstra a prontidão de CMS para explorar nova física que se possa manifestar as estas altas energias.

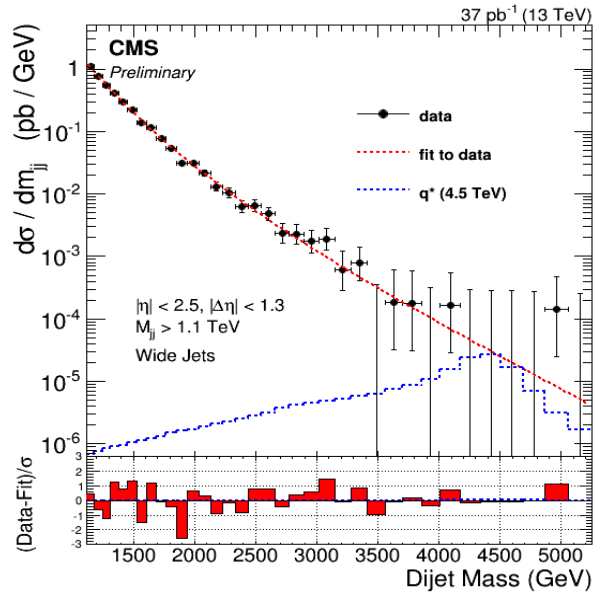


Figura 3: Espectro da massa invariante de pares de jactos de partículas, em que se mostra também a distribuição esperada caso uma hipotética partícula de 4.5 TeV fosse produzida e decaísse em dois jactos.

3. Finalizar as análises dos dados do "Run 1"

CMS continua a realizar a análises de física com dados do "Run 1", com colisões a 7 e 8 TeV. Mais de 30 novos resultados foram aprovados recentemente para serem apresentados na conferência EPS-HEP. Estes incluem as medida da produção de pares de bosões W em reacções iniciadas por pares de fótons ([FSQ-13-008](#)), as taxas de produção de jactos de partículas a 2.76 TeV comparadas com 8 TeV ([SMP-14-017](#)), a produção de dois fótons e jactos ([SMP-14-021](#)) e produção electro-frac de um bosão W e dois jactos ([SMP-13-012](#)).

Descoberto há duas décadas atrás, o quark top continua a desempenhar um papel vital em análise de física, quer em medidas das suas propriedades, quer em pesquisas. Novos resultados de CMS com este fermião incluem medidas das taxas de produção top-antitop na amostra totalmente hadrónica (TOP-14-018) e uma medida do processo de produção de top-antitop + b-antib no canal de léptões+jactos (TOP-13-016). Para além destas medidas, a procura por sinais de nova física continuam, em particular, a procura pelo processo $t \rightarrow cH$, em que o bosão de Higgs decai num par de fótons ([TOP-14-019](#)).

Na frente de pesquisa do Higgs, três novas análises procuraram bosões de Higgs para além do Modelo Padrão, utilizando léptões tau para identificar os seus decaimentos (HIG-14-029, HIG-14-033, HIG-14-

034), enquanto nas análises de supersimetria, análises foram apresentadas que procuram matéria escura e outras partículas supersimétricas (SUS-13-023, SUS-14-003, 14-015-SUS).

Resultados do “Run 1” para colisões de íões pesados , utilizando colisões prótão- prótão, prótão – chumbo, e chumbo-chumbo, incluem a polarização do Upsilon (Y) em função da multiplicidade de partículas carregadas em colisões prótão-prótão ([HIN-15-003](#)), a produção de bosões Z ([HIN-15-002](#)), as funções de fragmentação de jactos em colisões prótão-chumbo ([HIN-15-004](#)), e a modificação nuclear dos estados Upsilon (Y) em colisões chumbo-chumbo ([HIN-15-001](#)).

Para mais informações: <http://cern.ch/cms>, ou contacte: cms.outreach@cern.ch.

CMS é uma das duas experiências generalistas no LHC que foram construídas para procurar nova física. CMS foi projectada para detectar uma ampla gama de partículas e fenómenos produzidos nas colisões entre prótões e íões pesados de alta energia LHC e ajudará a responder a perguntas como: "De que é o Universo feito e que forças agem dentro dele ?" CMS também vai continuar a medir as propriedades das partículas conhecidas com uma precisão sem precedentes e vai continuar à procura de novos fenómenos, incluindo os que nunca foram previstos. Este tipo de investigação não só aumenta a nossa compreensão de como o Universo funciona, mas pode também estar na origem de novas tecnologias que mudam o mundo em que vivemos, algo que já aconteceu no passado.

O primeiro documento que decrevia o conceito da experiência CMS data de 1992. A construção do enorme detector (15 m de diâmetro e 29 m de comprimento, com um peso total de 14 mil toneladas) implicou 16 anos de trabalho da parte de uma das maiores colaborações científicas internacionais alguma vez vistas: hoje em dia CMS conta actualmente com cerca de 2900 cientistas (incluindo cerca de 1000 estudantes), e mais de 1000 engenheiros e técnicos, de 182 instituições e laboratórios de investigação distribuídos por 42 países de todo o mundo.