

O Levantamento de Energia Escura inicia mapeamento do céu austral

No início desta noite, quando o Sol estiver se escondendo no horizonte, a mais potente câmera digital volta a perscrutar o céu. Assim também o fará por centenas de noites ao longo dos próximos 5 anos, quando um time internacional de físicos e astrônomos, trabalhando de um observatório no Chile, usará este equipamento impressionante para tentar responder a algumas das questões mais fundamentais a respeito do nosso universo.

Em 31 de agosto, o Levantamento de Energia Escura (DES, do inglês *Dark Energy Survey*) começou oficialmente suas observações. Os cientistas do DES mapearão 1/8 do céu (5000 graus quadrados) com um detalhamento sem precedentes. O início do levantamento é o ponto culminante de 10 anos de planejamento, construção e testes realizados por 25 instituições em 6 países, incluindo o Brasil.

O objetivo do levantamento é entender porque a expansão do universo está se dando de forma acelerada, ao invés de desacelerar pelo efeito da gravidade, e sondar a misteriosa energia escura, que se acredita ser a causa desta aceleração.

"Com o começo do levantamento DES, o trabalho de mais de 200 cientistas começa a frutificar", disse o diretor do DES Josh Frieman, do *Fermi National Accelerator Laboratory*. " É um momento emocionante na cosmologia, quando podemos utilizar observações do universo distante para nos dizer sobre a natureza fundamental da matéria, energia, espaço e tempo."

A ferramenta principal da pesquisa é a câmera de energia escura (DECAM), uma câmera digital de 570 megapixels construída no Fermilab (Illinois/EUA), e montada no telescópio de 4 metros Victor M. Blanco no *Observatório Inter-Americano do Cerro Tololo* na cordilheira dos Andes, no Chile. A câmera inclui 5 lentes de grande precisão, sendo a maior de quase um metro de diâmetro, que juntas fornecem imagens nítidas em todo o seu campo de visão.

A DECAM é o mais poderoso instrumento de pesquisa de sua espécie. A cada imagem obtida, ela será capaz de registrar a luz de mais de 100 mil galáxias, localizadas a até 8 bilhões de anos-luz de distância.

Ao longo dos próximos cinco anos, o levantamento obterá imagens coloridas para 300 milhões de galáxias e 100.000 aglomerados de galáxias, e descobrirá 4000 supernovas, muitas das quais foram formadas quando o Universo tinha metade de seu tamanho atual. Serão também imageadas em torno de 100 milhões de estrelas de nossa Galáxia e suas vizinhas no espaço. Os dados recolhidos serão processados no Centro Nacional para Aplicações de Supercomputação (NCSA) da Universidade de Illinois em Urbana, e entregues aos cientistas da colaboração e ao público.

As observações do levantamento não possibilitarão "ver" a energia escura diretamente. No entanto, através do estudo da expansão do Universo e o crescimento das estruturas em grande escala ao longo do tempo, o levantamento dará aos cientistas as medições mais precisas até hoje obtidas das propriedades da energia escura.

"Nós estamos nos preparando para examinar esse grande mapa de galáxias do universo como uma maneira de encontrar evidências para a energia escura, caracterizar a sua natureza, e entender como ela evoluiu com a época cósmica", disse Ofer Lahav da *University College London* e presidente do Comitê Científico do DES. "Uma meta ainda mais desafiadora para o DES é dizer se o que causa a aceleração do universo é de fato a energia escura, ou algo completamente diferente."

O levantamento DES utilizará quatro métodos para investigar a energia escura:

- **Contagem de aglomerados de galáxias.** Enquanto a gravidade tende a fazer a matéria se aglutinar para formar as galáxias, a energia escura tende a separá-la. A DECam vai medir a luz de 100.000 aglomerados de galáxias situados a bilhões de anos-luz de distância. A contagem do número de aglomerados de galáxias em diferentes épocas (significando diferentes distância até nós) permitirá um vislumbre sobre esta competição cósmica entre a gravidade e a energia escura.
- **Detecção de supernovas.** Uma supernova é uma estrela que explode e se torna tão brilhante quanto uma galáxia inteira com bilhões de estrelas. Ao medir o quão brilhante elas são vistas da Terra, os cientistas podem dizer o quão longe elas estão. Esta informação pode ser usada para determinar o quão rápido o universo vem se expandindo desde a explosão da estrela. O DES vai descobrir 4.000 destas supernovas que explodiram há bilhões de anos em galáxias localizadas a bilhões de anos-luz de distância.
- **Estudar a curvatura da luz.** Quando raios de luz de galáxias distantes encontram matéria escura no espaço, eles se curvam em torno desta matéria, fazendo com que as galáxias apareçam distorcidas em imagens de telescópio. A pesquisa vai medir a forma de 200 milhões de galáxias, revelando o cabo-de-guerra cósmico entre a gravidade e a energia escura na processo de formação das condensações de matéria escura por todo o espaço.
- **A utilização de ondas sonoras para criar um mapa em grande escala da expansão cósmica ao longo do tempo.** Quando o universo tinha menos de 400 mil anos de idade, a interação entre matéria e luz desencadeou uma série de ondas sonoras que viajavam a cerca de dois terços da velocidade da luz. Essas ondas deixaram uma marca sobre como as galáxias estão distribuídas por todo o universo. O levantamento DES vai medir as posições no espaço de

300 milhões de galáxias para encontrar esta marca e usá-la para inferir a história da expansão cósmica.

O Brasil no DES

O Brasil participa deste levantamento desde seu início com o DES-Brazil, um grupo de cientistas de várias instituições brasileiras, atuando tanto na área técnica como na científica. O DES-Brazil é apoiado pelo Laboratório Interinstitucional de e-Astronomia (LIneA).

"Os dados já coletados durante a fase de verificação científica cobrem várias regiões do céu dentro da área prevista para o DES. Catálogos de fontes, com medidas de posição, magnitude e parâmetros de forma já foram gerados para a maior parte desses dados, abrindo então a temporada de análise da qualidade dos dados frente ao padrão mínimo necessário para atingir os objetivos científicos, ao que se chama de *testes de aceitação*. Isto é feito por software desenvolvido por brasileiros", menciona Luiz Nicolaci, coordenador do grupo DES-Brazil.

Uma das decisões mais importantes sobre esses testes de aceitação, que foi oficializada pela colaboração DES, é a de que os 5 principais grupos científicos da colaboração (estrutura em grande escala, lentes gravitacionais fracas, aglomerados de galáxias, supernovas e desvios para o vermelho fotométricos) irão, cada um, propor um conjunto de 5 testes básicos de aceitação dos dados, os quais terão que ser executados no ambiente do portal científico desenvolvido pelo grupo DES-Brazil, em associação com a equipe de TI do [LIneA](#).

Nicolaci salienta que "além da oportunidade de cientistas brasileiros participarem de um projeto de grande impacto, existe a oportunidade de nossos estudantes e pos-doutorandos interagirem diretamente com os demais participantes da colaboração, consolidando seu processo de formação como cientistas".

O levantamento DES recebe financiamento do Departamento de Energia dos EUA, da *National Science Foundation*, agências de financiamento, no Reino Unido, Espanha, Brasil, Alemanha e Suíça, e das instituições participantes. No Brasil o projeto é financiado com recursos do MCTI, FINEP, CNPq e FAPERJ.

Mais informações sobre a Pesquisa de Energia Escura, incluindo a lista de instituições participantes, está disponível nos sites:

www.darkenergysurvey.org
<http://www.linea.gov.br>
<http://des-brazil.linea.gov.br>

Contatos para divulgação:

- Marcio A.G. Maia, Observatório Nacional & Laboratório Interinstitucional de e-Astronomia, Rio de Janeiro, (21)-3504-9126 ou (21)-3504-9165. Email: maia@linea.gov.br
- Andre Salles, Fermilab Office of Communication. Escritório: 1-630-840-3351. Email: media@fnal.gov
- Stephen Pompea, Public Information Office, National Optical Astronomy Observatory. Escritório: 1-520-318-8285. Celular: 1-520-907-2493. Email: spompea@noao.edu
- Trish Barker, Public Affairs Coordinator, National Center for Supercomputing Applications. Escritório: 1-217-265-8031. Celular: 1-217-390-3593. Email: tbarker@illinois.edu

Contatos científicos:

- Luiz Nicolaci da Costa, Pesquisador do Observatório Nacional; Coordenador do DES-Brazil & do Laboratório Interinstitucional de e-Astronomia, Rio de Janeiro. Tel (21)-3504-9172 ou (21)-3504-9165. Email: ldacosta@linea.gov.br
- Josh Frieman, Dark Energy Survey Director, cientista do Fermilab e professor da University of Chicago. Escritório: 1-630-840-2226. Celular: 1-847-274-0429. Email: frieman@fnal.gov

Fotos, vídeos e mais informações:

- <http://www.linea.gov.br/>
- http://www.fnal.gov/pub/presspass/press_releases/2013/DES-20130903.html
- http://fnal.gov/pub/presspass/press_releases/2012/DES-201212-images.html
- <http://www.noao.edu/news/2012/pr1208.php>
- <https://www.darkenergysurvey.org>