

LBNF/DUNE

Um megaprojeto científico hospedado pelos EUA

O **Long-Baseline Neutrino Facility (LBNF)** será o carro-chefe mundial em termos de projetos científicos para desvendar os mistérios dos neutrinos, partículas que podem ser a chave para explicar porque a matéria e o universo existem. O LBNF tirará proveito de instalações já existentes nos EUA. Ele será hospedado pelo Laboratório Nacional Fermi do Departamento de Energia estadunidense, no estado de Illinois—lar do feixe de neutrinos mais intenso do mundo—e as instalações Sanford de pesquisas subterrâneas, na Dakota do Sul, o laboratório científico mais profundo dos Estados Unidos.

LBNF abrigar á a infraestrutura e detectores de partículas para o **Deep Underground Neutrino Experiment (DUNE)**. O projeto LBNF irá fornecer as imensas cavernas, os prédios e a infraestrutura necessária para o DUNE tanto em Illinois quanto na Dakota do Sul. A construção do LBNF deve começar em 2017.

Cientistas e engenheiros de 27 países estão desenvolvendo tecnologias para este megaprojeto científico, incluindo os imensos detectores de partículas do DUNE. A Organização Europeia para Pesquisa Nuclear, CERN, será uma parceira fundamental, e se comprometeu a des-envolver componentes chave para o projeto.

LBNF/DUNE é fruto da parceria entre o Departamento de Energia estadunidense, DOE, e o Centro Europeu para Pesquisas Nucleares, CERN, e também das estratégias endossadas pelas comunidades de física de partículas tanto da Europa quanto dos Estados Unidos. Unindo cientistas do mundo todo, o projeto irá impulsionar a física de neutrinos assim como o Grande Colisor de Hádrons do CERN facilitou a descoberta do bóson de Higgs, laureada com o Prêmio Nobel.

O projeto LBNF/DUNE combina os objetivos científicos e a perícia da comunidade mundial de física de neutrinos. Mais de 800 cientistas e engenheiros de 145 instituições em 27 países já estão trabalhando no projeto.



DUNE DEEP UNDERGROUND NEUTRINO EXPERIMENT

LBNF/DUNE EM NÚMEROS

3 TIPOS DE NEUTRINOS

Descobertos até agora, incluindo a descoberta do neutrino do tau no Fermilab

PRÊMIO NOBEL DE 2015

Concedido pela descoberta das oscilações de neutrinos, a ciência no âmago do DUNE

10 TRILHÕES DE NEUTRINOS

Número de neutrinos vindos do Sol que atravessam seu corpo a cada segundo, mesmo no escuro

0,004 SEGUNDOS

Tempo que os neutrinos precisam para os atravessar 1300 quilômetros do Fermilab em Illinois até o *Sanford Underground Research Facility* (instalações Sanford de pesquisas subterrâneas) na Dakota do Sul.

1,2 MILHÕES DE WATTS

Potência do feixe de prótons do Fermilab que criará os neutrinos para o DUNE

800.000 TONELADAS

Quantidade de rocha que dever ser escavada para criar as cavernas do LBNF para o DUNE, aproximadamente o peso de oito porta-aviões.

-184 GRAUS CELSIUS

Temperatura do argônio líquido nos detectores de partículas do DUNE

70.000 TONELADAS

Quantidade de argônio líquido necessário para preencher os detectores do DUNE, 100 vezes mais que qualquer outro detector deste tipo

Saiba mais sobre LBNF/DUNE em: lbnf.fnal.gov e dunescience.org

O laboratório de neutrinos de longa distância

Long-Baseline Neutrino Facility

Um megaprojeto científico para hospedar a experiência subterrânea de neutrinos (Deep Underground Neutrino Experiment—DUNE) nos Estados Unidos

Deep Underground Neutrino Experiment no Long-Baseline Neutrino Facility

Um mega projeto científico internacional nos EUA

O *Deep Underground Neutrino Experiment* (DUNE, o experimento de neutrino em grande profundidade) será o carro chefe mundial da física de neutrinos, movido pela genialidade e experiência de cientistas em 27 países. Mais de 140 laboratórios e universidades estão contribuindo para o desenvolvimento da tecnologia dose aceleradores e detectores de partículas para o DUNE numa jornada para compreender como o universo funciona. Com este propósito, o Long-Baseline Neutrino Facility (LBNF, as instalações para experimentos de longo alcance com neutrinos) irá fornecer as imensas cavernas, prédios e infraestrutura necessários para hospedar o projeto nos Estados Unidos.

O que é um neutrino?

Neutrinos estão à nossa volta. Eles são as partículas de matéria mais abundantes no universo. A cada segundo, trilhões de neutrinos passam através dos nossos corpos e, ainda assim, pouco sabemos sobre eles. Na natureza, neutrinos são produzidos em grandes quantidades no sol e outras estrelas. No laboratório, cientistas podem produzir neutrinos e sua contraparte de antimatéria—antineutrinos—com aceleradores de partículas para aprender mais sobre seu papel no universo.



ORIGEM DA MATÉRIA
Descubra o que aconteceu após o big bang: Seriam os neutrinos a razão para o universo ser feito de matéria?



UNIFICAÇÃO DAS FORÇAS
Mais perto de realizar o sonho de Einstein de uma teoria unificada da matéria e energia.



FORMAÇÃO DE BURACOS NEGROS
Use os neutrinos para olhar para o cosmos e assistir à formação de estrelas de nêutrons e buracos negros em tempo real.

Sanford Underground Research Facility, South Dakota

Fermi National Accelerator Laboratory, Illinois

1.6 KM

1300 KM

O melhor detector de neutrinos do mundo, localizado a um quilômetro e meio de profundidade

As cavernas do LBNF serão construídas nas instalações Sanford de pesquisas subterrâneas, a uma profundidade de um quilômetro e meio, e irão abrigar os imensos detectores de partículas, com 70.000 toneladas, do DUNE. A localização profunda irá blindar o experimento dos raios cósmicos que bombardeiam a superfície da Terra, enquanto os neutrinos viajam facilmente através da rocha para atingir os detectores supersensíveis do DUNE.



TRAÇADO DE ALTA PRECISÃO
Os detectores do DUNE irão empregar a tecnologia do argônio líquido para gravar o traçado das partículas com precisão sem precedentes. Esta tecnologia é a chave para pesquisar novos fenômenos subatômico e transformar nossa compreensão dos neutrinos e seu papel no universo.

OSCILAÇÕES DE NEUTRINOS
A distância entre o Fermilab e as instalações Sanford de pesquisas subterrâneas é ideal para aprender mais sobre a origem da matéria: ela dará aos neutrinos e antineutrinos tempo suficiente para oscilarem, revelando assim como a matéria e a antimatéria se comportam de forma diferente.



O acelerador de partículas mais intenso do mundo para a pesquisa de neutrinos

DUNE precisa de neutrinos e antineutrinos. Muitos deles. O poderoso acelerador de partícula do Fermilab, do Departamento de Energia, é a ferramenta perfeita para o trabalho. O LBNF do Fermilab, as instalações para experimentos de longo alcance com neutrinos, irão produzir o feixe mais intenso de neutrinos e antineutrinos do mundo, enviados em linha reta por mais de 1300 quilômetros através do solo até os detectores do DUNE—nenhum túnel será necessário.