

Relatório da Comissão de Física de Plasmas – ano 2020

Composição da Comissão:

Iberê Luiz Caldas (Vice-coordenador)

Konstantin Kostov

Maria Virginia Alves (Coordenadora)

Renato Pakter

Ricardo Luiz Viana

A física de plasmas estuda o comportamento e as propriedades de gases ionizados, empregando conceitos, métodos e técnicas de várias áreas da física, como mecânica, eletromagnetismo, termodinâmica e física estatística. Nesta era tecnológica em que vivemos, muito não seria possível sem o que sabemos hoje sobre os plasmas. Interruptores a vácuo (arcos de plasma) são usados na distribuição de energia elétrica; lâmpadas de alta pressão iluminam nossas ruas e servem como fontes de luz em projetores de dados modernos; tubos fluorescentes iluminam nossos escritórios e casas; chips de computador são gravados com tecnologias de plasma; processos de deposição de plasma permitiram o desenvolvimento de telas planas de computador e células solares de grande área. O fornecimento futuro de energia pode se beneficiar da eletricidade produzida por energia termonuclear nuclear controlada (fusão). Considerando esta diversidade de temas é difícil estimar o número de físicos de plasma atuantes no Brasil. A partir do número de participantes dos últimos Encontros Brasileiros de Física dos Plasma que ocorrem a cada dois anos desde 1991, a comunidade brasileira de físicos de plasma conta com cerca de cento e cinquenta pessoas. Para efeito de organização, a comissão de área de Física de Plasmas da Sociedade Brasileira de Física estabeleceu a seguinte divisão em subáreas: plasmas tecnológicos, plasmas de fusão, fenômenos básicos de plasmas e plasmas espaciais. Uma busca na base de dados do CNPq para Grupos de Pesquisa, permite encontrar, aproximadamente, 30 grupos de pesquisa para os quais a palavra plasma aparece. Estes grupos atuam nas subáreas previamente descritas. No ano de 2020 participamos pela primeira vez do Encontro de Outono da SBF e consideramos que o resultado foi muito bom, apesar do pequeno número de participantes inscritos com trabalhos na área de física dos plasmas.

Na subárea de plasmas tecnológicos são investigados fenômenos diversos envolvendo processamento de materiais de interesse em várias aplicações, desde a área espacial até o tratamento de superfícies, passando pela utilização em medicina. Nos últimos anos se observa um constante crescimento nos trabalhos e grupos de pesquisa na área de plasmas frio em pressão atmosférica. É a subárea que experimenta o maior crescimento nos últimos anos, contando com cerca de cem pesquisadores e um número equivalente de estudantes de pós-graduação, em várias instituições de ensino e pesquisa.

Na subárea de fenômenos básicos de plasmas e de plasmas espaciais destacamos a participação de pesquisadores de áreas afins, como astronomia, astrofísica, física de feixes de partículas etc., assim como pesquisadores envolvidos em estudos teóricos e experimentais de fenômenos como propagação de ondas, plasmas quânticos, turbulência em plasmas etc. A interação Sol-Terra, determinante do que se convencionou chamar de Clima Espacial, é objeto de estudo de vários pesquisadores do INPE e envolve pesquisas de monitoramento da ionosfera, do campo

magnético terrestre, da atividade solar em solo e via satélite. A disponibilidade de uso de satélites é imensa, e permite o desenvolvimento de trabalhos em diversos temas de interesse em plasmas espaciais. Ainda no âmbito da pesquisa em plasmas espaciais, destacamos as missões espaciais SPORT e GSST. A Missão SPORT é uma parceria entre diversas instituições brasileiras e norte-americanas cujo objetivo é colocar em órbita um satélite de pequeno porte dedicado ao estudo da ionosfera do setor brasileiro. No Brasil, o projeto conta com o apoio institucional do ITA e do INPE. Nos EUA, participam a NASA, a Força Aérea dos EUA, a Utah State University, a University of Texas at Dallas e a University of Alabama at Huntsville. O SPORT fornecerá informações inéditas sobre a natureza da ionosfera no setor brasileiro, gerando uma oportunidade única de produção científica de alto impacto na área de física espacial. A Missão Telescópio Solar Espacial Galileo (GSST - Galileo Solar Space Telescope) é uma missão de fronteira do conhecimento para prover medidas precisas do campo magnético na fotosfera e camadas superiores da atmosfera solar. O projeto faz parte do esforço internacional para compreensão da evolução da Heliosfera, que é o ambiente espacial governado pelo Sol, onde a Terra e os planetas do Sistema Solar se encontram. Além de obter dados científicos complementares aos dados gerados pela NASA, ESA e JAXA, a missão GSST colocará o Brasil em um lugar de protagonismo no mundo, dando-nos soberania sobre as informações necessárias para geração de produtos e serviços do programa de Clima Espacial do INPE (EMBRACE) que servirão de base para alertas das condições do espaço no entorno da Terra.

A subárea de plasmas de fusão tem como objetivo principal o estudo de plasmas de interesse em processos de fusão termonuclear controlada para futura geração de energia. Neste campo, as atividades experimentais no Brasil contam, principalmente, com as máquinas de confinamento magnético situadas na Universidade de São Paulo (tokamak TCABR), que desenvolve pesquisas sobre melhorias do confinamento magnético, controle da turbulência, instabilidades e equilíbrio do plasma e, em âmbito federal, no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (tokamak esférico ETE). O tokamak TCABR passa por uma reforma que o colocará em condições de contribuir com pesquisas sobre questões para o aperfeiçoamento do confinamento magnético em tokamaks atuais. Desde 2010, as atividades de fusão do INPE estão em processo de transferência gradativa para a Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN, a quem caberá a responsabilidade de implementar o Laboratório de Fusão Nuclear-LFN como uma das iniciativas prioritárias da CNEN dentro do Programa Nuclear Brasileiro. A Comissão Deliberativa da CNEN formalizou a decisão de se implantar o LFN junto às instalações de outro de seus mais importantes empreendimentos, o Reator Multiprósito Brasileiro-RMB, no município de Iperó-SP. A entrega formal do projeto executivo de engenharia das novas instalações do LFN à CNEN foi feita em 2018. Uma nova versão para o Programa Nacional de Fusão foi elaborada e deverá ser apresentado à comunidade de plasmas pela Diretoria de Pesquisa da CNEN em momento oportuno. A proposta para implantação da Rede Nacional de Fusão foi atualizada e submetida mais uma vez ao MCTI, ainda sem retorno. A busca para obter os meios para a construção do novo Laboratório prossegue. Sua instalação permitirá continuar com a formação de pessoal para o desenvolvimento das atividades de fusão no País.

Também gostaríamos de registrar aqui nossa satisfação com a premiação do Dr. Vinicius Njaim Duarte com a tese " Dinâmica quase-linear e não-linear de automodos de Alfvén excitados por íons energéticos", orientada pelo Prof. Ricardo Galvão (USP). Embora defendida entre os anos de 2016/2017, o resultado só veio a conhecimento do público em 2020.