



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

**TERMO DE DESCENTRALIZAÇÃO DE CRÉDITO
ORÇAMENTÁRIO E DE COOPERAÇÃO**

(PARA DESCENTRALIZAÇÃO OU DESTAQUE DE CRÉDITO ORÇAMENTÁRIO)

TDC N.º

/

Órgão Descentralizador:	UG:	Gestão:
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO - MCTI	240101	00001
SUBSECRETARIA DE COORDENAÇÃO DAS UNIDADES DE PESQUISA - SCUP	240113	00001

1. DADOS CADASTRAIS DO ÓRGÃO/ENTIDADE PROPONENTE

1.1. Nome do Órgão/Entidade Proponente:

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Endereço:

Av dos Astronautas 1758

CNPJ:		UG:		Gestão:	
01.263.896/0005-98		240106		00001	
Cidade:	UF:	CEP:	DDD/Telefone:	DDD/ FAX:	
São Jose dos Campos	SP	12227-010	(12) 3208 6000	(12) 3208 6000	

1.2. Nome do Dirigente Máximo do Órgão/Entidade:

Leonel Fernando Perondi

Ato de Nomeação:	Data:	Data de publicação no DOU:	CPF:
433	14/05/2012	14/05/2012	212451260-91
RG/Órgão Expedidor:	Cargo/Função:		E-mail:
47970 SSP/RS	DIRETOR		diretor@dir.inpe.br

2. DADOS DO PROJETO

Título: Desenvolvimento de propulsores iônicos – PJPEL/PROPL	Período de Execução	
	Início	Término
	07/2013	12/2013

Prazo para prestação de contas: 31/01/2014

1



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Objeto:

Desenvolvimento de Propulsores Iônicos para o controle de atitude e órbita de satélites.

Objetivo Geral:

O Laboratório Associado de Plasma – LAP – INPE vem desenvolvendo propulsores iônicos desde 1985 e se enquadra atualmente no projeto PJPEL dentro a ação 20VB.003 do UCTE/INPE. Desde então, uma série de 5 modelos de propulsores foram desenvolvidos e testado até atingir o nível atual de protótipo de engenharia. Pretendem-se atingir um nível mais elevado de desenvolvimento no qual se enquadra o modelo de qualificação espacial. A partir deste modelo será possível construir o modelo de voo que poderá ser empregado em missões espaciais afins.

Objetivos específicos:

Os propulsores iônicos empregam um dispositivo denominado por catodo oco o qual é responsável pela geração de plasma no interior do propulsor, bem como, a neutralização do feixe iônico no exterior do propulsor. Os catodos ocos, por sua vez, necessitam de sistemas de aquecimento para a inicialização das descargas que produzirão plasmas. Pretendem-se, então, desenvolver e caracterizar catodos ocos de forma a atingir a mais alta eficiência tanto em consumo de gás propelente como em potência elétrica gasta em todo o processo de geração de plasma.

Justificativa:

Em um catodo oco o componente que consome um valor significativo de potência elétrica é o seu aquecedor. Os materiais empregados para a fabricação destes aquecedores são: filamentos de tungstênio (responsável pela resistência elétrica de aquecimento) e o corpo do aquecedor (fabricado em cerâmica usinável) onde os filamentos são presos ao seu redor. O corpo do aquecedor tem que ser construído com cerâmicas que apresentem elevado valor de temperatura de amolecimento e ao mesmo tempo uma alta condutividade térmica. O único material que atende à estes requisitos é o Nitreto de Alumínio, o qual só é encontrado no mercado exterior.

Público Alvo:

Instituições nacionais ou estrangeiras conveniadas que estejam atuando em missões espaciais empregando propulsores iônicos.

Resultados Esperados:

Viabilizar o desenvolvimento de propulsores iônicos e seus componentes de forma a estes poderem atender os severos requisitos de missões espaciais.

Capacidade Técnica Gerencial:

A pesquisa e desenvolvimento de propulsores iônicos e seus componentes, no LAP/INPE conta com 29 anos de experiência. No decorrer deste tempo vários convênios foram firmados com instituições afins nacionais e estrangeiras. O Lap conta atualmente com um laboratório muito bem estruturado na área de propulsão iônica além de oficinas mecânica, química e eletrônica que prestam suporte técnico à



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

execução dos componentes projetados.

O projeto PJPEL se enquadra atualmente dentro a ação 20VB.003 do UCTE/INPE e já fez parte de outras ações de fomento, tais como a 2056 - POLÍTICA ESPACIAL (objetivo 0555 - Desenvolver e ampliar o conhecimento das tecnologias críticas para garantir o uso autônomo das aplicações espaciais) e a 4959 - Programa em Tecnologias Críticas (PTCR).

3. CRONOGRAMA DETALHADO DA EXECUÇÃO

Meta	Descrição	Indicador Físico		Duração	
		Unidade	Quant	Início	Término
1	Especificação, licitação e aquisição de cerâmica usinável de Nitreto de Alumínio	serviço	1	07/2013	12/2013

4. RESUMO DO PLANO DE APLICAÇÃO (R\$ 1,00)

4.1. CONCEDENTE (MCTI)

Natureza da Despesa		
Código (ND)	Especificação	Valor – R\$
33.90.30	Consumo	40.000,00
	TOTAL	40.000,00

4.2. CONTRAPARTIDA (PROPONENTE) se aplicável

Natureza da Despesa		
Código (ND)	Especificação	Valor – R\$
-	-	-
	TOTAL	-

5. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO (R\$ 1,00)

5.1. CONCEDENTE (MCTI)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN
JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
40.000,00					



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

5.2. CONTRAPARTIDA (PROPONENTE) se aplicável

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN
JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ

6. COMPROMISSO

De acordo com o art. 4º da Portaria MCT n.º 192, de 17.03.2006, a entidade recebedora dos recursos compromete-se a:

- Utilizar os recursos, objeto da descentralização na execução do Projeto/Ação, conforme a legislação vigente;
- Enviar relatórios sobre o andamento da execução do objeto do Projeto/Ação sempre que solicitado, bem como a sua respectiva Prestação de Contas final.
- Permitir, a qualquer tempo, a verificação física da execução do objeto do Projeto/Ação pelo descentralizador do crédito.

S. J. Campos, 20 de Junho de 2013

Local e data

Léonel Fernando Perondi
Diretor do INPE

7. APROVAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO ÓRGÃO DESCENTRALIZADOR

De acordo com o art. 3º da Portaria MCT n.º 192, de 17.03.2006, APROVO a descentralização do(s) crédito(s) orçamentário(s), nas condições propostas, enquadrando-se a despesa no Programa/Ação Orçamentária _____, Plano Interno: _____, Fonte: _____ e no Programa/Ação Orçamentária _____, Plano Interno: _____, Fonte: _____.

Brasília-DF, de de

Local e Data

ARQUIMEDES DIÓGENES CILONI
Subsecretário de Coordenação das Unidades de
Pesquisa - SCUP



PROJETO BÁSICO

Desenvolvimento de Propulsores Iônicos – PJPEL/PROPL

1) APRESENTAÇÃO:

Os propulsores iônicos ora em desenvolvimento pelo Laboratório Associado de Plasma (LAP), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), apresentam um estado de desenvolvimento tecnológico no qual materiais corriqueiros empregados na sua construção não permitem que estes propulsores possam alcançar níveis de desempenho compatíveis com as normas rigorosas da qualificação espacial. Para tal, serão necessários materiais especiais cujas características térmicas e físicas atendam todos os requisitos do projeto. Em especial, destaca-se a cerâmica de nitreto de alumínio que permitirá o completo desenvolvimento dos catodos ocos que são utilizados na geração de plasma e neutralização de feixe iônico nos propulsores iônicos.

2) OBJETO:

Desenvolvimento de Propulsores Iônicos para o controle de atitude e órbita de satélites.

3) OBJETIVOS

Objetivo geral:

O Laboratório Associado de Plasma – LAP – INPE vem desenvolvendo propulsores iônicos desde 1985 e se enquadra atualmente no projeto PJPEL dentro a ação 20VB.003 do UCTE/INPE. Desde então, uma série de 5 modelos de propulsores foram desenvolvidos e testado até atingir o nível atual de protótipo de engenharia. Pretendem-se atingir um nível mais elevado de desenvolvimento no qual se enquadra o modelo de qualificação espacial. A partir deste modelo será possível construir o modelo de vôo que poderá ser empregado em missões espaciais afins.

Objetivos específicos:

Os propulsores iônicos empregam um dispositivo denominado por catodo oco o qual é responsável pela geração de plasma no interior do propulsor, bem como, a neutralização do feixe iônico no exterior do propulsor. Os catodos ocos, por sua vez, necessitam de sistemas de aquecimento para a inicialização das descargas que produzirão plasmas. Pretendem-se, então, desenvolver e caracterizar catodos ocos de forma a atingir a mais alta eficiência tanto em consumo de gás propelente como em potência elétrica gasta em todo o processo de geração de plasma.

4.



4) JUSTIFICATIVA:

Os catodos ocos começaram a ser desenvolvidos em 2001 e atualmente conta com tecnologia totalmente nacional. Para tal, o Laboratório Associado de Plasma (LAP), através de seus pesquisadores e técnicos, desenvolveu métodos de fabricação exclusivos e estabeleceu uma infraestrutura adequada.

Em um catodo oco o componente que consome um valor significativo de potência elétrica é o seu aquecedor. Os materiais empregados para a fabricação destes aquecedores são: filamentos de tungstênio (responsável pela resistência elétrica de aquecimento) e o corpo do aquecedor (fabricado em cerâmica usinável) onde os filamentos são presos ao seu redor. O corpo do aquecedor tem que ser construído com cerâmicas que apresentem elevado valor de temperatura de amolecimento e ao mesmo tempo uma alta condutividade térmica. O único material que atende à estes requisitos é o Nitreto de Alumínio, o qual só é encontrado no mercado exterior.

A meta a ser atingida, é, então, a obtenção de um produto em estado de arte que possa ser utilizado em missões espaciais brasileiras ou mesmo participar em missões espaciais estrangeiras conveniadas. Deve-se observar que catodos ocos com qualificação espacial são considerados produtos sensíveis cujo fornecimento por entidades estrangeiras muitas vezes esbarra em normas governamentais que impedem que estes sejam comercializados. O cunho estratégico destes dispositivos é, portanto, patente.

5) PÚBLICO ALVO:

Instituições nacionais ou estrangeiras conveniadas que estejam atuando em missões espaciais empregando propulsores iônicos.

6) RESULTADOS ESPERADOS:

Viabilizar o desenvolvimento de propulsores iônicos e seus componentes atendendo os severos requisitos de missões espaciais.

7) CAPACIDADE TÉCNICA GERENCIAL DA PROPONENTE:

A pesquisa e desenvolvimento de propulsores iônicos e seus componentes, no LAP/INPE conta com 29 anos de experiência. No decorrer deste tempo vários convênios foram firmados com instituições afins nacionais e estrangeiras. O Lap conta atualmente com um laboratório muito bem estruturado na área de propulsão iônica além de oficinas mecânica, química e eletrônica que prestam suporte técnico à execução dos componentes projetados.

Este projeto tem formado profissionais na área, envolvendo desde trabalhos de graduação à teses de doutorado e também promovido cursos de extensão universitária para a complementação acadêmica de estudantes.

O Grupo de Propulsão Iônica do LAP/ INPE conta em seu quadro funcional com três doutores em diversas áreas, tais, como a física, química e eletrônica, dois técnicos em



mecânica, além de estagiários e alunos de mestrado. Os doutores envolvidos nesse projeto são:

- Gilberto Marrega Sandonato – Física de Plasmas - Coordenador
- José Américo Neves Gonçalves – Engenharia química e de materiais
- Ricardo Toshiuki Irita – Engenharia eletrônica

8) SUSTENTABILIDADE DO PROJETO:

O projeto PJPEL se enquadra atualmente dentro da ação 20VB.003 do UCTE/INPE e já fez parte de outras ações de fomento, tais como a 2056 - POLÍTICA ESPACIAL (objetivo 0555 - Desenvolver e ampliar o conhecimento das tecnologias críticas para garantir o uso autônomo das aplicações espaciais) e a 4959 – Programa em Tecnologias Críticas (PTCR).

Estas ações propiciaram o estabelecimento tecnológico e de infraestrutura no desenvolvimento dos propulsores iônicos. Contabiliza-se um investimento que ultrapassa R\$ 3.000.000,00 ao longo de todo o tempo de existência das atividades em propulsão iônica em toda a América Latina.

9) METAS E ETAPAS:

Objetivo Específico:						
Meta	Etapas/ Fase	Especificação	Unidade de Medida	Qtde	Início	Término
1	01.01	Especificação, licitação e aquisição de cerâmica usinável de Nitreto de Alumínio	serviço	1	07/2013	12/2013
Resultados esperados: Aquisição de cerâmicas usináveis de Nitreto de Alumínio			Metodologia: Procedimento padrão de elaboração de requisição de compras de execução de licitação em modalidade afim.			

10) CRONOGRAMA:

Metas		Início	Término
1	Especificação, licitação e aquisição de cerâmica usinável de Nitreto de Alumínio	07/2013	12/2013

4.



11) ORÇAMENTO:

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	Cerâmica usinável de Nitreto de Alumínio	pç	10	4.000,00	40.000,00
TOTAL GERAL					40.000,00

S. J. Campos, 20 de Junho de 2013,

Leonel Fernando Perondi
Diretor do INPE