

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - S.J. CAMPOS - MCT

Estudo Técnico Preliminar 43/2025

1. Informações Básicas

Número do processo: 01340.005233/2025-77

2. Descrição da necessidade

As áreas limpas do LIT são utilizadas para:

- a) integração de satélites;
- b) testes de satélites;
- c) limpeza de vestimentas utilizadas nas próprias áreas limpas;
- d) laboratório de solda espacial;
- e) laboratório de pintura espacial.

Todas essas áreas possuem um sistema de ar condicionado e filtragem de ar, através de filtros HEPA (*high efficiency particle airborne* que removem cerca de 99,97% de partículas maiores ou iguais a 0,5 mm), com isso evitando que sujidades exteriores adentrem a sala limpa.

As sujidades (aqui entendem-se partículas de poeira, pólen, bactérias, fibras etc.) em contato com os componentes de satélites podem causar danos irreversíveis aos seus subsistemas; além de comprometer pintura, solda, bem como, quando ele estiver em órbita, podem corpos estranhos, apenas comuns na Terra, serem enviados ao espaço com consequências que não podemos avaliar.

O controle de contaminação deve estar atento a esses problemas, mas também à contaminação causada pela entrada de pessoas, equipamentos, materiais nas áreas limpas. Como não é atualmente possível executarem-se tarefas pertinentes à integração e testes de satélites sem mão de obra humana, torna-se imperioso o controle de contaminação devido a esses elementos.

Nestas áreas limpas é exigido o uso de vestimentas especiais que atendem à norma (ESD STN 2.1-1997) na prevenção de eventos do ESD (*Electrostatic Discharge*), com o objetivo de não haver descarga eletrostática na hora do manuseio de equipamento eletrônico dos Satélites Artificiais pelos quais o LIT é responsável pelos testes e ensaios e na integração do Satélite. Uma descarga eletrostática em um circuito eletrônico pode inutilizar esse circuito e colocar fora de operação algum subsistema importante do satélite.

Essas vestimentas são também fundamentais como filtro de partículas (poeiras, escamações da pele, bactérias, fibras têxteis sintéticas ou naturais etc.) emanadas pelos usuários da área ou por suas

roupas. Essas partículas, caso não sejam controladas, podem comprometer a área limpa e o satélite que está sendo integrado ou testado com sérios riscos para seu desempenho satisfatório.

Não é permitido que nenhum usuário adentre qualquer área limpa sem estar devidamente paramentado e os jalecos, sapatilhas são a indumentária básica a qualquer usuário de área limpa, pois garante a proteção do ambiente limpo da maior parte do corpo do usuário.

É preciso ter ciência que a especificação LIT10-LIT00-TR-009-versão 7 deve ser seguida, pois ela é que dá as instruções precisas ao fabricante de como nossas vestimentas devem ser feitas, evitando que ela se torne um objeto de acúmulo de sujeira dentro da área limpa.

A substituição das atuais vestimentas se faz necessária, pois, com o uso, suas propriedades de proteção vão se degradando e também há necessidade de aquisição de mais vestimentas, seja pelo aumento de uso das áreas, seja pela mudança do biótipo dos atuais usuários das áreas limpas.

Da mesma forma, as sapatilhas PROPÉ são utilizadas para revestir sapatos quando o usuários adentra em uma área limpa.

As luvas de látex para área limpa são utilizadas para evitar que graxa, gorduras, suor entrem em contato direto com os elementos com os quais o operador está trabalhando. Claro que a luva, por si só, não pode ser um elemento de contaminação, portanto ela deve ser própria para área limpa, como, por exemplo, vir embalada a vácuo (para só ser aberta em área limpa), não ter talco etc. Seus vários tamanhos são para haver luva adequada aos vários biótipos existentes nos usuários de áreas limpas.

Por outro lado, as luvas de látex descartáveis são utilizadas para proteção do operador no preparo das diversas resinas, manipulação de solventes orgânicos os quais podem causar irritação na pele se entrarem em contato com ela.

As luvas nitrílicas antiestáticas são de uso obrigatório ao se manipular componentes eletrônicos. Caso o operador não as esteja usando, há grande possibilidade de causar danos a esses sistemas devido a cargas elétricas estáticas.

A resina epóxi tem as seguintes funções:

- a. a fixação de termístores (usado para monitoração precisa da temperatura dos equipamentos que compõem os subsistemas dos satélites) no painel e estrutura do satélite;
- b. travamento de todos os parafusos que compõem o satélite para evitar que se eles soltem no momento do lançamento devido à vibração;
- c. a fixação de *cable holders* que são os elementos de fixação a fiação elétrica que alimenta os subsistemas e fixação de todos a fiação para transmissão de sinais.
- d. Fixação dos *velcros* para a fixação dos MLI na estrutura dos satélites.

O material utilizado para as ações acima é uma resina epóxi devidamente desenvolvida para uso espacial. Entre suas propriedades, ela deve ser suficiente maleável para se fazer a moldagem necessária durante a operação de fixação e depois de algum tempo, ela deve curar ao ar (endurecer) para que essa fixação se torne permanente. Além disso, esse material não pode, sob condições espaciais (vácuo e temperatura), *degasar*, ou seja, começar a volatilizar no espaço. A volatilização traz duas sérias consequências: a primeira; é que haverá perda de material, comprometendo toda a

operação de fixação acima descrita e a segunda; é que o material volatilizado poderá se depositar em qualquer superfície fria do satélite, solidificando, e comprometendo seriamente o funcionamento do sistema sobre o qual ele se depositou, podendo mesmo levar à perda da missão.

As fitas de poliimida são utilizadas nas diversas fases de integração e testes de satélites, na área de vácuo-térmico, vibração, EMI/EMC. Especificamente: isolar e eletricamente os termo-pares do espécime que vai ser testado. Cobrir etiquetas que não podem ficar expostas a vácuo. Fixar os cabos e acelerômetros nos subsistemas espaciais uma vez que estes não podem ser fixados diretamente nos subsistemas.

Caso as fitas não atendam às especificações, poderá ocorrer a degasagem (*outgasing*) de material sob alto vácuo (já em ambiente espacial), ou seja, haverá volatilização de componentes orgânicos das fitas e esse vapor poderá se depositar em alguma superfície do satélite (espelhos, componentes eletrônicos, entre outros) causando defeito de funcionamento, redução da vida útil e até mesmo perda do satélite.

As fitas de poliimida são também utilizadas em câmara de vácuo-térmica para proteção de componentes em condições espaciais (as quais envolvem radiações ionizantes, raio X e UV, altas e baixas temperaturas e vácuo). Caso não atenda às especificações solicitadas não há serventia, pois outro material não tem estas propriedades, e o satélite não poderá ser integrado. O nome poliimida é o nome genérico dado pela IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada) para o material que constitui as fitas (é o polímero) que tem as propriedades requeridas para uso espacial.

Antes do lançamento ao espaço, faz-se premente, para o teste de satélites, a simulação em condições espaciais (temperatura e vácuo espacial) em câmaras de termo-vácuo (CVT), para detectar: eventuais falhas do sistema, verificar seu desempenho nas mais diferentes funções a que o satélite se destina e analisar o nível de contaminação orgânica que o sistema eventualmente venha a ter.

O teste que aqui nos é pertinente é o de contaminação orgânica. Essa avaliação é importante, já que contaminantes orgânicos (óleos, graxas, gorduras, silicones entre outros) podem se volatilizar em condições de vácuo espacial e se depositarem em superfícies do satélite de crucial importância para o seu desempenho como, espelhos e lentes de câmaras, circuitos eletrônicos, conexões eletrônicas. Isso pode comprometer a vida útil do satélite, seu desempenho e mesmo levar à perda da missão.

O Laboratório de Contaminação do LIT executa análises constantes para se avaliar o nível de contaminação orgânica nas CVTs antes e durante os testes com satélites ou com seus subsistemas. Basicamente o teste é feito com uma placa testemunha de aço inoxidável que é colocada dentro da câmara durante o teste. Essa placa age como um ponto frio, ou seja, uma superfície em que a contaminação orgânica tem “preferência” para se depositar. Após o teste na CVT, essas placas são retiradas e levadas para análise por espectroscopia de infravermelho a qual nos dá o teor de contaminação (para sistemas espaciais deve-se ter uma concentração de orgânicos menor que 100 ng/cm²).

Como toda a análise química, é necessária uma série de materiais (normalmente de vidro) para poder fazê-la adequadamente: béqueres, placas de Petri, seringas, pinças, agulhas etc. que precisam ser descontaminados antes de serem utilizados na análise, senão causarão interferência e falsearão os resultados, podendo levar a conclusões erradas e, o pior: a tomada de ações equivocadas que podem resultar no comprometimento missão espacial.

Para descontaminar o material acima citado, é utilizado álcool isopropílico. Todo esse material é imerso nesse álcool e sonificado por 30 minutos e depois o álcool é evaporado em uma estufa.

Aqui entra outro ponto crucial: o álcool isopropílico utilizado deve estar isento de qualquer tipo de contaminação e, em especial, contaminações orgânicas, senão ele vai introduzi-las no material para análise e em última instância acarretar a contaminação da CVT, já que as placas de aço inoxidável são limpas com esse álcool também.

Além disso, muitos materiais como cabos elétricos, conexões, parafusos, porcas, anilhas entre outros são limpos em álcool isopropílico antes de entrarem na CVT, e se o álcool não estiver isento de impurezas causará um problema seríssimo de contaminação.

A qualidade do álcool que se aplica a essas necessidades é o grau espectroscópico, pois ele se encontra isento de impurezas orgânicas. Note que se o álcool isopropílico utilizado na limpeza do material analítico estiver contaminado, ao se evaporar o álcool após a limpeza, as contaminações que existem nele (normalmente óleos) ficam impregnadas no material de vidro e a análise mostrará uma contaminação que, de fato, não existe, além de como dito acima, poder ser uma fonte para contaminação da CVT.

Filtros de papel e folhas para lentes são utilizados no preparo de wipes sendo estes são usados no controle de contaminação das câmaras de vácuo-térmicas (CVTs).

Algodão hidrofílico é utilizado para limpeza das celas de quartzo utilizadas na análise por espectrofotometria de infravermelho. Técnica esta utilizada para análise de contaminação orgânicas nas CVTs.

A fita de dupla face (poliuretano) tem sua aplicação na área de pintura fixar os diversos elementos espaciais a serem pintados em suportes para possibilitar a pintura dos painéis de sistemas espaciais e fixação de elementos em diversas áreas do LIT.

Fitas alumínio utilizada em para dar contato elétrico entres vários elementos dos sistemas espaciais.

Os bens objeto desta contratação são caracterizados como comuns, conforme preceitua o art. 6 inciso XIII da Lei 14.133/2021.

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Coordenação de Manufatura, Montagem, Integração e Testes - COMIT	Valdecir Tozzi - SIAPE 1371706
Coordenação de Manufatura, Montagem, Integração e Testes - COMIT	Graziela da Silva Savonov - Coordenadora de Manufatura, Montagem, Integração e Testes - SIAPE: 2084115

4. Descrição dos Requisitos da Contratação

O fornecedor que será contratado deverá atender a todos os requisitos do Termo de Referência nos itens que lhe compete, e que o item ofertado atenda a todas as exigências de especificação, atendendo as normativas quando couber.

5. Levantamento de Mercado

Para a aquisição pretendida realizou-se levantamento no âmbito desta Administração, a fim de identificar a necessidade dos itens a serem adquiridos.

Para avaliar a solução mais adequada, a fim de atender às necessidades da contratação em questão, foram considerados fatores como eficiência no processo, custo-benefício, prazo de entrega, qualidade dos produtos e alinhamento com as diretrizes da nova Lei de licitações (Lei 14.133/2021).

Em função desses fatores, concluiu-se que a adoção do registro de preços reflete a solução mais adequada para a aquisição dos materiais de Área Limpa solicitados.

Não foi encontrada solução similar em outro órgão ou entidade da Administração Pública, devida a especificação do item a ser adquirido.

Foram identificadas as seguintes soluções disponíveis no mercado:

ITEM 1

Jaleco – BRANCO TAMANHO SSGG

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 2

Jaleco – BRANCO TAMANHO SSSG

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 3

Jaleco – AZUL TAMANHO SSGG

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 4

Jaleco – AZUL TAMANHO SSSG

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 5

FILTRO DE PAPEL

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 6

ALGODÃO HIDROFÍLICO

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 7

FITA DUPLA FACE – 12,0 mm × 20,0 m (3M 4026)

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 8

FITA ALUMÍNIO 50,0 mm × 30 m (3M 425)

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 9

FITA ALUMÍNIO 25,0 mm × 30 m (3M 425)

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas.

ITEM 10

LUVA DE LÁTEX - G

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 11

LUVA DE LÁTEX - M

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 12

PROPÉ GR30

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 13

FITA DE POLIIMIDA – KAPTON – 6,25 mm × 33 m

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 14

FITA DE POLIIMIDA – KAPTON – 12,5 mm × 33 m

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 15

FITA DE POLIIMIDA – KAPTON – 25,0 mm × 33 m

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 16

FITA DE POLIIMIDA – KAPTON – 50,0 mm × 33 m

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 17**Resina SCOTCH-WELD 2216 - GRAY – caixa com partes A e B**

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 18**LUVA NITRÍLICA ANTIESTÁTICA – M**

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 19**LUVA NITRÍLICA ANTIESTÁTICA – G**

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 20**ÁLCOOL ISOPROPÍLICO – GRAU ESPECTROSCOPIA**

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

ITEM 21**FOLHA PARA LIMPEZA DE LENTE**

Fonte de pesquisa: – Pesquisa realizada através das cotações de empresas do mercado.

6. Descrição da solução como um todo

Os itens a serem adquiridos obedecem ao levantamento de quantidade e descritivo, realizado pela requisitante. A contratação do objeto será por meio de processo licitatório, do tipo Registro de Preços. Trazendo desta maneira segurança na aquisição do objeto, atendendo de forma eficiente as demandas para os quais estão sendo adquiridos.

Por se tratarem de materiais de consumo específicos para Área Limpa, a única solução disponível no mercado é a aquisição do produto junto a fornecedores especializado na distribuição desse artigos.

Nesta aquisição não são necessários serviços de manutenção e assistência técnica.

7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

As quantidades solicitadas foram baseadas nas previsões de eventos, internos e externos, além do histórico de consumo desses itens nos anos de 2021, 2022 e 2023 e 2024.

8. Estimativa do Valor da Contratação

Valor (R\$): 374.088,84

8.1 As estimativas orçamentárias foram obtidas através das propostas enviadas por empresas, conforme tabela abaixo que apresenta a mensuração dos custos propostos:

8.2. Estimativa total no valor de **R\$ 374.088,84**

9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

O parcelamento da solução é a regra devendo a licitação ser realizada por item, sempre que o objeto for divisível, desde que se verifique não haver prejuízo para o conjunto da solução ou perda de economia de escala, visando propiciar a ampla participação de licitantes, que embora não disponham de capacidade para execução da totalidade do objeto, possam fazê-lo com relação a itens ou unidades autônomas.

Optou-se pelo parcelamento com vistas ao melhor aproveitamento dos recursos disponíveis e a ampliação da competitividade sem perda da economia. Os itens poderão ser fornecidos de forma individualizada, promovendo maior eficiência, eficácia e economicidade.

10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

Para esta solução não há contratações que guardam relação/afinidade /dependência com o objeto da compra/contratação pretendida, sejam elas já realizadas ou contratações futuras.

Também não há necessidade de ajustes nas instalações do órgão ou fornecimento de serviço adicional para que a contratação surta seus efeitos.

11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

A presente aquisição está perfeitamente alinhada ao Plano Diretor do INPE 2022-2026, a saber: OE nº: 8 "Atualizar e expandir a infraestrutura técnica e de pesquisa, e a capacidade operacional do INPE.", no qual se enquadra o objeto desse Planejamento.

M-8.1: Atualizar e expandir os laboratórios e oficinas da Coordenação de Manufatura, Montagem, Integração e Testes (COMIT), com a implantação de meios de testes e área de integração para satélites de grande porte (até 7 metros de dimensão máxima e 5 toneladas).

ID PCA no PNCP: 01263896000164-0-000008/2025;

Data de publicação no PNCP: 10/05/2024;

ID do item no PCA: 938;

Classe / Grupo: 6640 - EQUIPAMENTOS E ARTIGOS DE LABORATÓRIO;

Identificador da futura Contratação: 240106-220/2025

12. Benefícios a serem alcançados com a contratação

A aquisição desses materiais visam:

- a) manter a operacionabilidade das áreas limpas do instituto.
- b) propiciar condições mínimas para utilização das Área Limpas do Laboratório de Integração e Testes durante as atividades de integração e testes de satélites.

13. Providências a serem Adotadas

Não há necessidade de capacitação para uso do bem a ser adquirido, nem de adequação do ambiente para que a contratação surta efeito. Tendo em vista que as instalações elétricas necessárias a sua instalação já estão presentes.

A demanda será acompanhada pela responsável para tomar as providências necessárias e possíveis para o sucesso da contratação, fornecendo os arquivos necessários aos fornecedores, incluindo o aceite de proposta, recebimento dos itens, sua distribuição entre as áreas que necessitam dos materiais adquiridos e eventuais diligências no intuito de garantir a qualidade de todo o fluxo da compra pública.

14. Possíveis Impactos Ambientais

Não há impactos ambientais.

15. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

15.1. Justificativa da Viabilidade

Com base no exposto acima, especialmente no que tange à solução escolhida, que inclui critérios e práticas de sustentabilidade, a Equipe de Planejamento considera que a contratação é viável, além de ser indispensável para atender as necessidades e interesses da Coordenação de Manufatura, Montagem, Integração e Testes.

16. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

VALDECIR TOZZI

Tecnologista



Assinou eletronicamente em 24/09/2025 às 08:40:55.

GRAZIELA DA SILVA SAVONOV

Coordenação de Manufatura, Montagem, Integração e Testes (COMIT)



Assinou eletronicamente em 24/09/2025 às 10:13:19.