INSTITUTO NAC. DE METEOROLOGIA

Estudo Técnico Preliminar 11/2026

1. Informações Básicas

Número do processo:

2. Descrição da necessidade

2.1. O Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, órgão vinculado ao Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), é responsável pela operação, manutenção e expansão da rede de Estações Meteorológicas Automáticas (EMAs), presentes em todas as unidades da federação, com a finalidade de coletar dados meteorológicos em tempo real. Esses dados são essenciais para a previsão do tempo, o monitoramento climático e a emissão de alertas voltados à prevenção de desastres naturais.

2.2. A missão do INMET é promover e coordenar atividades para a produção de informações meteorológicas tempestivas e relevantes, que contribuam para a mitigação de riscos, o desenvolvimento sustentável do setor agropecuário, a conservação ambiental e a segurança da sociedade brasileira. Essa atuação é estratégica para diversos setores da economia, como agricultura, geração de energia, pesquisa científica e turismo.

2.3. Para cumprir sua missão, o INMET necessita de dados meteorológicos precisos e contínuos, que fundamentam o desenvolvimento e a manutenção de seus produtos e serviços. Nesse contexto, a rede de monitoramento meteorológico de superfície desempenha papel fundamental, sendo a principal fonte de dados para todas as atividades de acompanhamento, análise e previsão de tempo e clima.

2.4. Tendo em vista o Planejamento Estratégico do Instituto Nacional de Meteorologia 2025-2031, destaca-se os seguintes pontos:

- Objetivo estratégico 07 (OE-07): Aprimorar os processos de coleta, produção, gestão e divulgação de dados meteorológicos;
- Iniciativa estratégica 07 (IE-07): Planejamento da Expansão, Operação e Manutenção da Rede do INMET;
- Ação 1. Elaboração do planejamento da expansão e articulação das redes de observação meteorológicas brasileiras;
- Ação 2. Elaboração do Plano de Operação e Manutenção da rede de observação meteorológica do INMET;
- Ação 3. Criar plano de racionalização e melhoria do uso dos espaços do INMET.

2.5. Nessa vertente, percebe-se a necessidade de expandir a rede de observação meteorológica brasileira e, para isso, deve-se aprimorar, otimizar e planejar recursos, espaços e processos. É notável também que esse objetivo estratégico está em conformidade com os princípios da economicidade e eficiência para a Administração Pública. Com base nisso, os servidores do LAIME estão em constante busca de meios para racionalizar recursos e otimizar processos relativos à instalação e manutenção das estações meteorológicas.

2.6. Hoje, a grande maioria das EMAs adquiridas pelo INMET têm em média 18 anos de operação. Nesse viés, as peças de plástico dos sensores costumam se danificar permanentemente, devido à exposição ao tempo, o que inviabiliza seu uso. Surge, portanto, uma necessidade premente de se adquirir ou produzir essas peças de plástico.

2.7. De modo geral, essas peças são compradas individualmente, em meio a um kit de reposição ou são substituídas por peças usadas, mas em bom estado de conservação, provenientes de outros equipamentos inservíveis (que, apesar de inservíveis, foram armazenadas para esse fim). Há, contudo, peças que não são possíveis de comprar, pois o fornecedor daquele equipamento não as vende em separado ou são peças que já estão fora da linha de produção. Nesse caso, o equipamento pode se tornar inservível, caso não haja no LAIME/INMET a disponibilidade dessa peça, mesmo que usada.

Peças que se degradam com o tempo

2.8. Para abordar o tema de forma mais detalhada, abaixo há a apresentação de duas tabelas:

- A **Tabela 01** lista peças que, quando quebradas, **tornam** o equipamento inservível. Além disso, não há possibilidade da compra da peça de reposição com o fornecedor.
- A **Tabela 02** lista peças que, quando quebradas, **não tornam** o equipamento inservível, pois há peças de reposição no mercado.

Tabela 01

		Valor unitário	

Equipamento	Peça	da peça	Figura
Piranômetro	Disco de proteção	Não encontrado*	01
Piranômetro	Cápsula da sílica	Não encontrado*	02
Sensor de velocidade de vento WAA151	Conchas	Não encontrado*	03
Pluviômetro QMR102	Corpo	Não encontrado*	04
Pluviômetro QMR102	Peça para ajuste de altura no parafuso do pluviômetro	Não encontrado*	05

Tabela 02

Equipamento	Peça	Valor unitário da peça	Figura
Sensor de velocidade e direção de vento WAA151 e WAV151	Arruela do parafuso de fixação	USD$96.00 ** store.vaisala.com /en/spares /BOX652ACC1SP	06
Caixa da EMA	Vedação dos terminais	USD$96.00 ** store.vaisala.com /en/spares /BOX652ACC1SP	07
Pluviômetro QMR102	Parafusos de plástico na base do corpo	Não encontrado*	08

*A peça avulsa não foi encontrada para venda no site do fabricante (Vaisala)

** Acessado em 23/07/2026

2.9. Dessa lista, o Sensor de velocidade de vento WAA151 possui um atenção especial. Existem atualmente no LAIME 12 unidades de sensores WAA151 recondicionados, mas que não possuem conchas (figura 03) para efetivá-lo como servível aos propósitos do INMET. Existem também 82 unidades desses sensores em processo de testagem e recondicionamento, mas todos eles estão com as conchas quebradas. Portanto, existe uma grande quantidade de sensores de velocidade de vento em estoque, apenas necessitando das peças de plástico para seu conserto integral.



Figura 01 - Tela de proteção do piranômetro



Figura 02 - Cápsula da sílica do piranômetro



Figura 03 – Conchas do sensor de velocidade de vento WAA151



Figura 04 – Corpo do pluviômetro QMR102



Figura 05 - Peça para ajuste de altura do pluviômetro



Figura 06 - Arruela do parafuso de fixação dos sensores WAV151 e WAA151

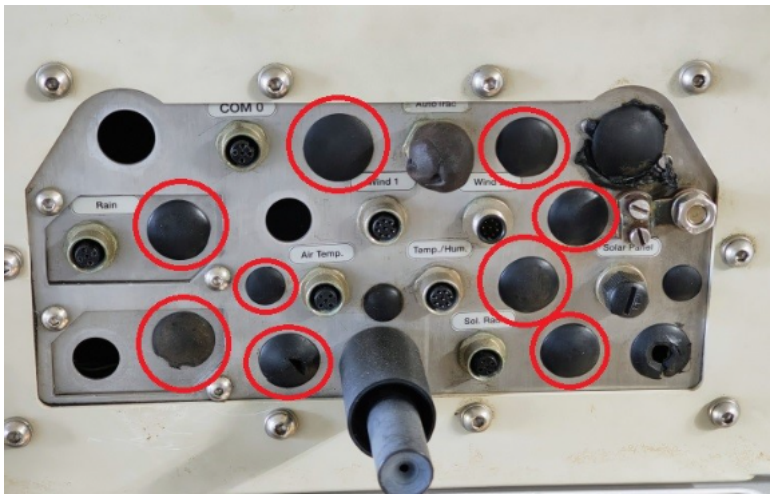


Figura 07 - Vedação dos terminais da caixa da EMA



Figura 08 - Local para inserir o parafuso de plástico no corpo do pluviômetro

Novos projetos

2.10. Um dos problemas frequentes enfrentados pela equipe de Redes Meteorológicas é o entupimento dos pluviômetros. Atualmente, o filtro do pluviômetro possui uma área muito pequena e é localizado numa zona crítica, que é o ponto de encontro do escoamento da água. Desse modo, a principal causa de manutenção corretiva dos pluviômetros é a retirada de folhas, terra e galhos que ocasionam seu entupimento, impedindo a medição de nível de chuva.



Figura 09 – Pluviômetro modelo QMR102, cujo filtro é localizado no ponto central de escoamento.

2.11. Pensando nesse problema, os servidores do LAIME têm um projeto a ser desenvolvido, que seria a confecção de um filtro adicional, localizado acima do filtro atual, algo semelhante ao filtro de uma cuscuzeira. Assim, o sensor demoraria mais tempo para apresentar um problema de entupimento, o que irá gerar economia por necessitar de menos visitas de manutenções corretivas.
2.12. Para análise de viabilidade, foram verificados 138 sensores pluviométricos que estão isolados no SIM na data de 28/04/2026. O isolamento desses dados indica algum erro no sensor de chuvas, sendo historicamente o erro mais comum o de entupimento do pluviômetro.
2.13. Ou seja, com a melhoria proposta, existe a possibilidade de economizar em 138 visitas de manutenções corretivas. Partindo do pressuposto que essas 138 visitas serão realizadas ao longo de 12 meses e que o novo filtro fará dobrar o tempo necessário para ocorrência de um novo entupimento, é aceitável considerar que haverá uma redução de 50% das manutenções corretivas anuais nos pluviômetros.

2.14. Diante do exposto, a aquisição de uma impressora 3D e de um scanner 3D surge como solução para as necessidades aqui apontadas. Com o scanner 3D, será possível gerar modelos digitais tridimensionais das peças de plástico e a impressora 3D será capaz de produzir tais peças. Com essa aquisição, é possível identificar os seguintes benefícios:

- Economia, pela diminuição de manutenções corretivas nos pluviômetros;
- Economia, por utilizar

- Maior eficiência e continuidade de operação das EMAs;
- Redução da necessidade de manutenções corretivas dos pluviômetros e piranômetros;
- Diminuição de resíduos e melhora na reciclagem.

2.15. Portanto, o presente ETP visa analisar os ganhos e a economia de tais aquisições.

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Coordenação de Instrumentação e Laboratório Meteorológico	Carlos Marcelino da Silva Corrêa

4. Descrição dos Requisitos da Contratação

4.1. Os equipamentos deverão atender aos seguintes requisitos gerais:

4.1.1. Ser novos, sem uso anterior e de primeiro fornecimento;

4.1.2. Ser fornecidos com garantia mínima de 12 (doze) meses, contada a partir do recebimento definitivo;

4.1.3. Possuir suporte técnico ou assistência técnica autorizada no território nacional;

4.1.4. Possuir disponibilidade de peças de reposição e consumíveis no mercado nacional;

4.1.5. Ser entregues acompanhados de manuais técnicos e de operação em português ou inglês;

4.1.6. Ser fornecidos com todos os acessórios necessários para funcionamento pleno do equipamento;

4.1.7. Ser compatíveis com ambientes laboratoriais, permitindo uso intensivo;

4.1.8. Possuir alimentação elétrica compatível com o padrão brasileiro (110–240 V / 60 Hz) ou fonte compatível;

4.1.9. Possuir certificação ou conformidade com normas técnicas aplicáveis quando pertinente;

4.1.10. Poderão ser solicitados os catálogos dos itens objeto de licitação para verificação da qualidade, da procedência e do atendimento aos critérios da descrição;

4.1.11. Treinamento dos servidores do LAIME quando ao uso, manutenção preventiva, instalação e operação dos equipamentos;

4.1.12. Ser entregue em até 30 dias.

5. Levantamento de Mercado

5.1. Os equipamentos pretendidos são bens comuns, não demandando desenvolvimento específico, customização ou solução tecnológica exclusiva para atendimento da necessidade da Administração.

5.2. A análise buscou identificar equipamentos disponíveis no mercado nacional que atendam às características técnicas necessárias para atividades laboratoriais relacionadas à prototipagem rápida e manufatura aditiva de peças de equipamentos meteorológicos.
5.3. O levantamento foi realizado por meio das seguintes fontes:

- consulta a catálogos de fabricantes e distribuidores especializados;
- pesquisa em portais de comércio eletrônico e fornecedores nacionais;
- análise de contratações similares realizadas por instituições públicas.

5.4. Foram considerados equipamentos disponíveis no mercado nacional, com suporte técnico e disponibilidade de peças de reposição.

5.5. Para os filamentos ASA, como não foi possível identificar contratações similares por instituições públicas, foram utilizados pesquisas de preço em portais de comércio eletrônicos. Para tal, considerou-se o item "carretel de filamento ASA da cor branca, 1,75mm, 1kg" e o frete para 10 unidades. Portanto, o valor unitário é calculado pela soma do preço de uma unidade de rolo com o frete dividido por 10.

Comparativo de compra versus locação de bens

5.6. Relativo a locação de impressoras 3D, foram encontradas somente duas empresas que ofertem esse tipo de produto.

- A empresa **3D Print** (https://3dprints.com.br/aluguel-de-impressora.php) oferta o aluguel de um modelo inferior (Bambu Lab A1 Combo) ao requisitado por esse ETP.
- A empresa **3BE** (https://3be.com.br/aluguel-de-equipamentos/) não respondeu ao e-mail solicitando uma cotação do aluguel de uma impressora 3D.

5.7. Já o scanner 3D, não foi possível encontrar empresas que ofertem locação desse equipamento.

5.8. A decisão entre essas duas modalidades de contratos levou em consideração os seguintes pontos:

5.8.1 Os equipamentos serão de uso contínuo para diversos projetos;

5.8.2. Há a necessidade de disponibilidade imediata dos equipamentos para atendimento das demandas institucionais de manutenção e recondicionamento de sensores meteorológicos;

5.8.3. O tempo de vida útil médio de uma impressora 3D varia muito entre marcas e modelos, onde há casos que duram até 10 anos;

5.8.4. Em relação aos custos relativos à aquisição e à locação:

5.8.4.1. Segundo a cotação da 3D Print (a única cotação de aluguel que foi possível se obter), o aluguel mais barato é R$699,00 ao mês, sendo que o valor de compra desse modelo pode chegar a R$ 5.299,00 (vendida pelo site Amazon). Ou seja, em 8 meses o aluguel já ficaria mais custoso do que a compra.

5.8.5. Em relação ao custo da manutenção, deve-se levar em conta alguns pontos:

5.8.5.1. A manutenção preventiva é recomendada que ocorra a cada 6 meses. Seus custos levantados estão expostos na tabela abaixo.

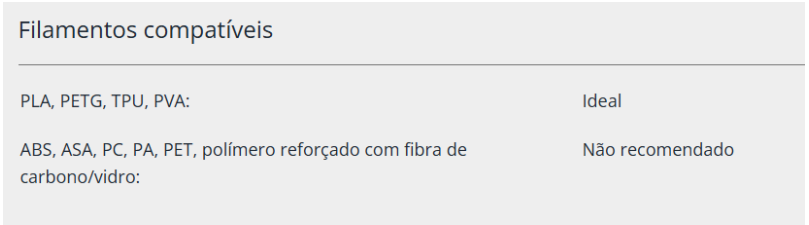
5.8.5.2. A substituição de peças, ou seja, manutenção corretiva, é um custo à parte e depende muito de cada situação. Caso um evento desses venha a ocorrer, o custo de reparo será o mesmo e independe do modelo do contrato, seja aquisição ou aluguel. Logo, esse aspecto foi desconsiderado da análise.

	Média de custo anual de manutenção
Aquisição da impressora 3D	R$ 706,00
Locação da impressora 3D	R$ 0,00 (incluso no aluguel)

5.9. Ao se considerar todos os fatos expostos acima, conclui-se que:

5.9.1. **Não foi possível identificar** uma empresa que alugue uma impressora 3D com os **parâmetros mínimos de qualidade** descritos no Termo de Referência (TR).

5.9.2 A empresa 3D Prints, a única identificada que realiza contratação de aluguel de impressoras 3D, oferta o modelo A1 Combo da Bambu Lab. É importante notar que esse modelo é inferior ao modelo descrito no TR, que descreve um modelo de câmara fechada, enquanto a A1 Combo é câmara aberta. A câmara fechada é necessária para impressões de filamentos compostos de plásticos de engenharia (esse tipo de plástico é recomendado para peças que precisam de resistência física e resistência ao tempo). Isso se deve ao fato da câmara fechada operar em ambiente controlado, de modo que haja maior precisão sobre a temperatura do bico extrusor e que impurezas presentes no ar não acessem a área de impressão. Isso é comprovado na especificação técnica da A1 Combo "Filamentos ABS, ASA, PC, PA, PET, polímero reforçado com fibra de carbono/vidro: não recomendado". Ou seja, **o modelo A1 Combo não é capaz de produzir as peças que o INMET necessita**.



Especificações da impressora A1 Combo da Bambu Lab

5.9.3. Mesmo que se opte pela locação, ao escolher o modelo de impressora ofertada pela 3D Print, doze meses de aluguel desse equipamento são mais caros que a compra com manutenção do mesmo equipamento.

	Aquisição	Locação Anual
Aquisição/Locação anual	R$ 5.299,00	R$ 8.388,00
Manutenção	R$ 706,00	R$ 0,00
Total	R$ 6.005,00	R$ 8.388,00

5.10. Portanto, não recomenda-se o aluguel desses equipamentos.

6. Descrição da solução como um todo

6.1. A solução deve focar na resolução dos dois principais problemas apontados no item *2. Descrição da Necessidade*.

6.2. Relativo às peças de plástico dos equipamentos que compõem as EMAs, quando elas forem degradadas pelo tempo, a aquisição deve ser capaz de produzir novas peças com alto nível de precisão e propriedades mecânicas similares. Nesse viés, ela deve ser capaz de, não só apresentar grande desempenho e fidelidade, como também de ser mais econômico à Administração Pública em médio prazo.

6.3. Quanto aos novos projetos a ser elaborados no LAIME, a solução deve permitir a realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento voltadas à fabricação digital, prototipagem rápida, modelagem tridimensional e desenvolvimento de projetos tecnológicos.

6.4. Por fim, a solução deverá comportar todos os requisitos necessários para sua execução:

- os insumos (filamentos de polímeros de engenharia);
- equipamentos acessórios (computador robusto, com grande capacidade de processamento para modelagem 3D);
- treinamento dos servidores do LAIME quando ao uso, manutenção preventiva, instalação e operação dos equipamentos.

7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

7.1. As quantidades dos equipamentos foram definidas com base na capacidade física do LAIME e na demanda da quantidade de peças que precisam ser substituídas dos equipamentos das EMAs.

Item	Descrição	Und	Qtd
1	Impressora 3D com treinamento presencial para sua utilização	und	1
2	Filamento 1,75mm ASA branco, 1kg	und	47
3	Scanner 3D com treinamento presencial para sua utilização	und	1
4	Microcomputador com mouse, teclado e tela	und	1

8. Estimativa do Valor da Contratação

Valor (R$): 65.387,19

Item	Descrição	Und	Qtd	Vl. Unit Média	Vl. Total
1	Impressora 3D com treinamento presencial para sua utilização	und	1	R$ 26.561,3000	R$ 26.561,3000
2	Filamento 1,75mm ASA branco, 1kg	und	47	R$ 255,2000	R$ 11.994,4000
3	Scanner 3D com treinamento presencial para sua utilização	und	1	R$ 15.688,4900	R$ 15.688,4900
4	Microcomputador com mouse, teclado e tela	und	1	R$ 11.142,9960	R$ 11.142,9960
Total					**R$ 65.387,19**

9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

9.1. De acordo com as características dos equipamentos a serem adquiridos, consideramos que não se justifica o agrupamento de itens, com exceção dos treinamentos. A realização de licitação por itens individualizados irá ampliar as possibilidades de participação de eventuais fornecedores, favorecendo a competitividade e a possibilidade de se obter melhores ofertas.

9.2. Já quanto aos treinamentos, devido à necessidade de instrução quanto ao uso e operação da impressora 3D e do scanner 3D, justifica-se vincular o treinamento ao fornecimento de cada um desses equipamentos. Desse modo:

- Impressora 3D, 1 und;
    - Vinculado ao fornecimento, está o treinamento presencial para utilização da impressora 3D;
- Scanner 3D, 1 und;
    - Vinculado ao fornecimento, está o treinamento presencial para utilização do scanner 3D;
- Filamento 1,75mm ASA branco, 1kg, 47 und;
- Microcomputador, 1 und.

10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

10.1. Contratações correlatas são aquelas que guardam relação com o objeto principal, interligando-se a essa prestação do serviço, mas que não precisam, necessariamente, ser adquiridas para a completa prestação do objeto principal. Portanto, não verifica-se contratações correlatas nem interdependentes para a viabilidade e contratação desta demanda. Os itens ora demandados são autônomos em sua aplicação, podendo ser utilizados de forma independente, sem necessidade de execução prévia de outros contratos, o que garante a viabilidade técnica e operacional isolada da presente contratação.

11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

11.1. Como informado no tópico **2. Descrição da necessidade**, a solução prevista está alinhada com o Planejamento Estratégico do Instituto Nacional de Meteorologia 2025-2031 nos seguintes pontos:

11.1.1. Objetivo estratégico 07 (OE-07): Aprimorar os processos de coleta, produção, gestão e divulgação de dados meteorológicos;

11.1.2. Iniciativa estratégica 07 (IE-07): Planejamento da Expansão, Operação e Manutenção da Rede do INMET;

11.1.3. Ação 1. Elaboração do planejamento da expansão e articulação das redes de observação meteorológicas brasileiras;

11.1.4. Ação 2. Elaboração do Plano de Operação e Manutenção da rede de observação meteorológica do INMET;

11.1.5. Ação 3. Criar plano de racionalização e melhoria do uso dos espaços do INMET.

12. Benefícios a serem alcançados com a contratação

12.1. Com a aquisição dos materiais e equipamentos previstos nesta contratação, espera-se alcançar os seguintes resultados diretos e indiretos:

12.1.1. Economia com a produção de peças de plástico de substituição a serem aplicadas nos sensores defeituosos;

12.1.2. Economia pela diminuição de manutenções corretivas nos pluviômetros;

12.1.3. Economia, por utilizar:

12.1.3.1. Maior eficiência e continuidade de operação das EMAs;

12.1.3.2. Redução da necessidade de manutenções corretivas dos pluviômetros e piranômetros;

12.1.3.3. Diminuição de resíduos e melhora na reciclagem.

13. Providências a serem Adotadas

13.1. De acordo com as características dos objetos a serem adquiridos, não há necessidade de providências adicionais para a plena utilização do objeto. Não obstante, caso sejam identificadas eventuais intervenções estruturais, as mesmas deverão ser indicadas pela esquipe técnica e serão pontualmente providenciada pelo órgão.

14. Possíveis Impactos Ambientais

14.1. A presente contratação não prevê impactos ambientais significativos, tendo em vista que a maior parte dos itens licitados trata-se de bens duráveis e não perecíveis, com baixo potencial de geração de resíduos ou descarte nocivo ao meio ambiente.

14.2. Contudo, será dada preferência, sempre que possível, à aquisição de:

14.2.1. Equipamentos com eficiência energética comprovada;

14.2.2. Produtos com certificações ambientais reconhecidas.

15. Declaração de Viabilidade

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

15.1. Justificativa da Viabilidade

Com base no exposto acima, a viabilidade é justificada por conta da racionalização e economia de recursos e pelo desenvolvimento de técnicas de otimização quanto às medições realizadas pelas EMAs, fato que atende as necessidades e interesses da Administração.

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.

Despacho: Integrante Requisitante

CARLOS MARCELINO DA SILVA CORREA

Equipe de apoio

Assinou eletronicamente em 23/10/2026 às 09:36:26.

Despacho: Integrante Técnico

ALAN PANTOJA BRAGA

Equipe de apoio

Assinou eletronicamente em 23/10/2026 às 09:38:21.

MATEUS BULHOES NUNES SOUTO

Equipe de apoio

Assinou eletronicamente em 23/10/2026 às 09:27:32.