

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

Estudo Técnico Preliminar 36/2025**1. Informações Básicas**

Número do processo: 23065.026779/2025-09

2. Descrição da necessidade**Espectrômetros de RMN**

A manutenção dos equipamentos de RMN – 400 MHz e 600 MHz - adquiridos através de editais PADCT e CT-INFRA, respectivamente, em 2000 e 2010, com custo total aproximado de R\$ 8.000.000,00 (valor atualizado), que se encontram instalados no Núcleo de Análises e Pesquisa em Ressonância Magnética Nuclear (NAPRMN) da Universidade Federal de Alagoas, requer a reposição periódica e contínua do material solicitado nesta proposta de aquisição de material criogênico (nitrogênio, hélio líquido e hélio gasoso).

O material solicitado é necessário para a manutenção e funcionamento dos aparelhos de ressonância magnética nuclear, pois os mesmos são dotados de magnetos supercondutores que necessitam ser resfriados à temperatura de 4 K (-269 °C), temperatura que somente será alcançada com este magneto imerso em material criogênico (hélio líquido), material de alto custo, produzido de modo não sustentável ambientalmente e que passa rapidamente para o estado gasoso à temperatura ambiente. Para a recarga de hélio líquido é necessário o uso de hélio gasoso. Para evitar a perda precoce do hélio líquido são necessárias recargas semanais de um segundo criogênico (nitrogênio líquido; -196 °C) no aparelho. Sem estes materiais, a bobina supercondutora perde sua magnetização, situação em que o equipamento se torna inutilizado. A não reposição semanal de nitrogênio líquido no magneto, e a não reposição semestral de hélio líquido, implicará na perda total do hélio líquido armazenado, levando à desmagnetização do magneto e consequente perda do aparelho. Para reativar um aparelho de ressonância magnética nuclear seriam necessários em torno de R\$ 270.000,00 com a aquisição dos criogênicos para recuperação do magneto supercondutor, além do custo do serviço, com a assistência técnica autorizada em torno de R\$ 50.000,00.

Salientamos também o caráter multiusuário do NAPRMN, que está em total concordância com os objetivos do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI), preconizando a colaboração entre entes, tanto públicos quanto privados, com vistas a promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação. Assim, a adequação e manutenção de toda a infraestrutura do NAPRMN se torna crucial neste processo de desenvolvimento humano e tecnológico, acadêmico e industrial, estimulando também a produção técnico-científica regional e nacional.

Em termos de pesquisa científica e grupos de pesquisa, o Nordeste avançou muito nos anos recentes, porém acumula déficits em várias frentes, incluindo escassez de recursos humanos qualificados, bem como ausência de infraestrutura essencial para a pesquisa.

Dentre as necessidades para a consolidação da pesquisa nesta região, podemos citar como uma das estratégias essenciais a consolidação do Sistema Regional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SRCT&I), provendo recursos institucionais, humanos e financeiros necessários e desenvolvendo as capacidades adequadas para um apoio consistente da CT&I ao desenvolvimento regional. Tal processo poderá assim contribuir com a evolução da articulação federativa e o desenvolvimento de projetos, programas e demais iniciativas de CT&I no Nordeste, em estreita consonância com as definições da Estratégia Nacional de CT&I (ENCTI).

Dentro deste contexto, a UFAL se caracteriza como a única prestadora de serviços de análises químicas e caracterizações avançadas do estado de Alagoas, possuindo um contingente de equipamentos de grande porte e especialistas em cada um deles. Dentro da UFAL, o NAPRMN se enquadra como um laboratório especializado, voltado à pesquisa cooperativa e à oferta de serviços em rede e também de instituições de apoio à inovação e à

cooperação universidade-empresa, parques tecnológicos e incubadoras. Tais atividades visam a inovação, bem como a evolução da base científica e tecnológica do Nordeste. Para as análises de RMN, estas são realizadas para pesquisadores da UFAL e instituições de pesquisa associadas mediante contato direto com os responsáveis pelos equipamentos, ou eventualmente intermediados pela Fundação de Apoio Universitária de Desenvolvimento de Extensão e Pesquisa (FUNDEPES) quando há busca de serviços por empreendedores ou setores organizados (associações, APLs etc).

O NAPRMN é o único laboratório de pesquisa de Alagoas que presta serviços quanto à realização de experimentos de RMN. Este núcleo de pesquisas, dentro do estado de Alagoas, está diretamente ligado ao projeto de metabolômica envolvendo a cana-de-açúcar no estado de Alagoas, bem como no projeto de concessão da primeira e única Indicação Geográfica da biodiversidade brasileira: Própolis Vermelha de Alagoas. As análises são realizadas para pesquisadores da UFAL e instituições de pesquisa associadas mediante contato direto com os responsáveis pelos equipamentos, ou eventualmente intermediados pela FUNDEPES. Dentre as atividades e serviços prestados pelo NAPRMN, os quais caracterizam este centro de pesquisa como multiusuário, destacam-se:

- Articulação comprovada em nível nacional e internacional;
- Atuação multidisciplinar em temas relevantes na fronteira do conhecimento;
- Apresentação de desenvolvimentos básicos e/ou aplicados com impacto comercial;
- Elevado tempo de operação às demandas de colaboradores e grupos de pesquisa.

Com relação à formação de recursos humanos para pesquisa e inovação, os equipamentos de RMN já descritos anteriormente (400 MHz e 600 MHz) atendem as demandas de Grupos de Pesquisa vinculados à UFAL e outras instituições nacionais, além de pesquisadores/colaboradores estrangeiros. Em adição, mestrandos e doutorandos de seis programas de Pós-Graduação da UFAL, bem como alunos de graduação dos três cursos de química vinculados à UFAL, e de outras unidades acadêmicas desta instituição, também fazem uso da infraestrutura do NAPRMN, contribuindo assim na formação de mestres e doutores, e qualificando o ensino superior em nível de graduação.

Abaixo se encontram relacionados os programas de Pós-Graduação, vinculados a Ufal, que fazem uso da estrutura do NAPRMN:

- Programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia – PPGQB (Mestrado e Doutorado);
- Rede do Nordeste de Biotecnologia – RENORBIO (Doutorado);
- Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química – PPGEQ (Mestrado);
- Programa de Pós-Graduação em Materiais – PG Materias (Doutorado);
- Programa de Pós-Graduação em Física (Doutorado);
- Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas – PPGCF (Mestrado e doutorado).

Assim, a manutenção destes equipamentos se torna crucial para o desenvolvimento e crescimento científico do estado de Alagoas, bem como da região Nordeste, influenciando assim nas perspectivas desta região quanto a melhoria das condições sociais, manutenção do investimento na indústria, avanços da base energética, superação de lacunas na infraestrutura científica e tecnológica, realização de P&D e de difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos para o desenvolvimento e melhoria da educação, e ensino de ciências e nova conformação da base técnico-científica regional.

Microscópio Eletrônico de Transmissão (MET)

O Instituto de Química e Biotecnologia (IQB) e o Instituto de Física (IF) são responsáveis pelo Laboratório de Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET). Nele encontra-se instalado o Microscópio Eletrônico de Transmissão da marca FEI, modelo Tecnai G2 Spirit de 120 kV. Este aparelho também conta com acessórios para análises STEM

e EDX que têm por finalidade investigar materiais em diversas escalas (micrométrico e manométricos) em sua forma e composição.

Este microscópio foi adquirido por um projeto institucional CT-Infra da Ufal apresentado à agência FINEP. Esse equipamento é tipicamente multiusuário e multipropósito, pois pesquisadores das mais diversas áreas do conhecimento (Química, Física, Biologia, Medicina, Engenharias, Nanotecnologia etc.) podem usufruir desse equipamento. Nesse sentido, com o correto funcionamento desse equipamento, várias unidades acadêmicas e laboratórios de pesquisa da UFAL serão beneficiados. Grupos de pesquisas do IF, IQB, ICBS, CECA, CTEC, FANUT, ESENFAR, etc, estão interessados no funcionamento desse equipamento em sua plenitude. De fato, os maiores beneficiados com esse equipamento em pleno funcionamento são os Programas de Pós-Graduação dessas unidades acadêmicas tais como: Programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia (PPGQB), Física (PPGFis), Engenharia Civil (PPGEC), Engenharia Química (PPGEQ), Materiais (PPGMat), Ciências Farmacêuticas (PPGCF) e Ciências da Saúde (PPGCS).

Hoje o MET já se encontra instalado e funcionando no Laboratório de Microscopia Eletrônica. Esse laboratório tem quatro espaços: 1) uma antessala de 4m² para evitar interferências de pessoas quando o equipamento estiver em funcionamento; 2) uma sala para preparação de amostras com 6m² e onde ficará o operador do equipamento enquanto não estiver operando-o; 3) a sala do MET que tem mais 20 m², dois splits para garantir a temperatura da sala, sendo um deles reserva de emergência; 4) sala do chiller com 2,5 m², para isolamento de ruído e temperatura. Todos esses equipamentos são ligados em no-breaks para evitar quedas bruscas de energia.

Esse equipamento foi adquirido através de Edital CTINFRA (INFRAPESQ-12), com financiamento da FINEP. A instalação foi financiada pela FAPEAL através de um projeto de manutenção e instalação de equipamentos. Valor aproximado (atualizado) para a aquisição do MET: R\$ 2.300.000,00. Para a obtenção das imagens de MET há a necessidade de nitrogênio líquido (N₂ liq.) para resfriamento de certos dispositivos do equipamento. Sem esse item ele não opera em condições ideais e pode inclusive ser danificado. O consumo de N₂ líquido é de aproximadamente 1400 m³ por ano para o perfeito funcionamento do equipamento.

Demais demandas

Além da demanda dos equipamentos de RMN e MET, diversos outros grupos de pesquisa necessitam periodicamente de nitrogênio líquido, para realização de experimentos a baixa temperatura e para a conservação de células e outros organismos. As justificativas para a utilização do criogênico para os demais grupos da UFAL são colocadas a seguir:

- Para o congelamento de tecidos de animais em experimentos de toxicidade com peixes, bem como nas etapas de separação e purificação de enzimas extraídas de tecidos;
- Para a realização de reações químicas de síntese orgânica de feromônios a baixa temperatura;
- Como auxílio na secagem de material vegetal e de insetos visando a extração de material termo sensível;
- Na preparação de amostras para maceração (tecidos biológicos) e para amostras a serem liofilizadas;
- Para manutenção de banco de células (humanas e de animais de experimentação) e armazenamento de amostras biológicas;
- Para criocervação de iPSCs de pacientes com ELA e voluntários saudáveis, bem como de outras variedades de celulares;
- Para a captura de solventes em sistemas de alto-vácuo;
- Para o controle de temperatura de reações químicas que devem ser realizadas a baixa temperatura;
- Para o funcionamento de equipamento de análise de área superficial específica;
- Para o uso do Microscópio Eletrônico de Transmissão (MET);
- Para o funcionamento do Fluorímetro NanoLog e no Microscópio LabRAM;

- Para uso nos detectores de diversos equipamentos, tais como SNON, EDX, Fluorímetro, MEV;
- Para produção e/ou processamento de novos materiais, que requerem temperaturas de nitrogênio líquido e/ou altíssimas taxas de resfriamento.

Nos anos de 2023 e 2024, o NAPRMN cedeu em torno de 10.000 m³ de nitrogênio líquido para todos estes demais grupos de pesquisa, para os mais diversos usos, como citado.

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA	Thiago Mendonça de Aquino

4. Descrição dos Requisitos da Contratação

A CONTRATADA responsabilizar-se-á integralmente pelo serviço a ser prestado nos termos da legislação vigente, pelo abastecimento do material criogênico, locação dos equipamentos para suprimento e armazenamento, bem como pela manutenção preventiva e corretiva de tais equipamentos, devendo:

1. Apresentar o Certificado de Responsabilidade Técnica do profissional responsável pela instalação e manutenção dos sistemas de armazenamento e pela distribuição dos gases dentro do Instituto de Química e Biotecnologia;
2. Garantir o abastecimento ininterrupto de nitrogênio líquido, conforme estabelecido em cronograma de entrega;
3. O prazo de entrega de gases criogênicos à granel é de 5 dias úteis a contar da data de solicitação para pedidos fora do cronograma de entrega estabelecido;
4. Na eventualidade de quebra ou manutenção técnica corretiva ou preventiva, não poderá haver descontinuidade no fornecimento dos gases criogênicos contratados. O fornecimento deverá ter o mesmo valor daquele fixado em contrato, independente da solução adotada pela Contratada, sem ônus adicional ao Contratante.;
5. Responsabilizar-se pelo atendimento às chamadas para fornecimento não previstas inicialmente, decorrentes por possíveis variações de demanda em conformidade com o prazo de entrega estabelecido pelo Contratante;
6. Responsabilizar-se pelo transporte dos Gases em veículos apropriados para transporte de cargas perigosas, seguindo a regulamentação vigente no Brasil (Decreto Lei N.º 96.044 de 18/05/88 do Ministério dos Transportes e Resolução nº 420 de 12/02/2004 da Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, Consolidada com introduzidas pelas Resoluções nº 701 de 25/8/04, nº 1644 de 26/9/06, nº 2657 de 15/4/08, nº 2975 de 18/12/08 e nº 3383, de 20/01/10);
7. Responsabilizar-se pelo transporte, carga e descarga do Gás Criogênico transportado em caminhão tanque;
8. Portar e apresentar a documentação exigida para transporte de cargas perigosas contendo:

- Documento de transporte ou Manifesto de carga, relatando para cada substância e artigo objeto do transporte, o nome apropriado para embarque, a classe ou a subclasse do produto, o número ONU, precedido das letras “UN” ou “ONU” e o grupo de embalagem da substância ou artigo e a quantidade total por produto perigoso abrangido pela descrição;
 - Declaração do expedidor, que acompanhe ou componha o documento de transporte para produtos perigosos, sendo emitido pelo expedidor, declarando que o produto está adequadamente acondicionado para suportar os riscos normais de carregamento, descarregamento, transbordo e transporte e que atende à regulamentação em vigor;
 - Certificados de capacitação do veículo e dos equipamentos, expedido pelo INMETRO– Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial ou por entidade por ele credenciada;
 - Documento comprobatório da qualificação do motorista, previsto em legislação de trânsito de que recebeu treinamento específico para transportar produtos perigosos;
 - Ficha de emergência, para o caso de qualquer acidente ou incidentes, contendo instruções fornecidas pelo expedidor conforme informações recebidas do fabricante ou importador do produto transportado, que explicitem de forma concisa:
 - A natureza do risco apresentado pelos produtos perigosos transportados, bem como as medidas de emergência;
 - As disposições aplicáveis, caso, uma pessoa entre em contato com os produtos transportados ou com substâncias que possam desprender-se deles;
 - As medidas que se devem tomar no caso de ruptura ou deterioração de embalagens ou tanques, ou em caso de vazamento ou derramamento de produtos perigosos transportados;
 - No caso de vazamento ou no impedimento do veículo prosseguir viagem, as medidas necessárias para a realização do transbordo da carga ou, quando for o caso, restrições de manuseio do produto;
 - Números de telefones de emergência do corpo de bombeiros, polícia, defesa civil e órgão de meio ambiente ao longo do itinerário.
9. Realizar a manutenção corretiva de qualquer equipamento de sua propriedade, tanques criogênicos, central de suprimento, cilindros e equipamentos/materiais complementares a esses sistemas, inclusive com o fornecimento e troca imediatos das peças necessárias para o seu perfeito funcionamento, sem restrição ou limitação de chamadas, horário ou total de horas e sem ônus adicionais ao CONTRATANTE;
 10. substituídos nos equipamentos locados (sem ônus adicionais), mantendo o nível de segurança e desempenho dos equipamentos, reservando-se ao CONTRATANTE de rejeitar o material ou peça que denote uso;
 11. Assegurar a qualidade do Gás Criogênico fornecendo ao CONTRATANTE, sempre que solicitado, documentação de controle de amostras que demonstrem tal qualidade com emissão de Certificado de Qualidade com assinatura do responsável técnico;
 12. Responsabilizar-se por todo o ônus relativo ao fornecimento, inclusive fretes e seguros desde a origem até sua entrega no local de destino;

13. Responsabilizar-se pelos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais ou civis resultantes da execução do contrato;
14. Garantir que os veículos eventualmente envolvidos na execução dos serviços sejam movidos por fontes de energia que causem o menor impacto ambiental (álcool ou gás natural veicular – GNV ou biodiesel ou elétrico);
15. Zelar pela limpeza e conservação dos locais onde serão instalados os tanques criogênicos; e,
16. Não será permitida, em hipótese alguma, a transferência das obrigações da CONTRATADA a outros.

5. Levantamento de Mercado

São apresentados abaixo cada um dos itens a ser contratados:

Armazenagem de Nitrogênio Líquido		
Solução	Vantagem	Desvantagem
Contrato de Locação e manutenção de Tanque Criogênico	Manutenção preventiva e corretiva à cargo da empresa; Recargas feitas através de caminhão tanque, com medidor do volume exato de criogênico no interior do tanque, reduzindo o desperdício por evaporação; Em caso de quebra de qualquer componente, o fornecimento será suprido, imediatamente, com o uso de outros meios de armazenagem	Custo com locação e manutenção do tanque.

Aquisição de Nitrogênio Líquido		
Solução	Vantagem	Desvantagem
À Granel	Custo do Nitrogênio Líquido é muito menor do que no fornecimento através de Dewars pressurizados; Fornecimento contínuo do Nitrogênio Líquido, garantindo as recargas dos aparelhos; Redução das perdas do Criogênico estocado por problemas na pressurização do Dewar.	Gasto com aluguel e manutenção de Tanque Criogênico

Aquisição de Hélio Líquido		
Solução	Vantagem	Desvantagem

Armazenamento em dewar	A entrega do material é agendada com a empresa, onde este agendamento pode ser realizado de forma antecipada e segura, evitando assim que os equipamentos de RMN fiquem sem o abastecimento adequado.	O material é entregue em dewar, não havendo a possibilidade de armazenamento de uma maior quantidade em tanques, como é realizado com nitrogênio líquido, aumentando assim os custos.
------------------------	---	---

Aquisição de Hélio Gasoso		
Solução	Vantagem	Desvantagem
Armazenamento em cilindros	A entrega do material é agendada com a empresa, onde este agendamento pode ser realizado de forma antecipada e segura, evitando assim que os equipamentos de RMN fiquem sem o abastecimento adequado.	O material é entregue em cilindros, não havendo a possibilidade de armazenamento de uma maior quantidade em tanques, como é realizado com nitrogênio líquido, aumentando assim os custos.

6. Descrição da solução como um todo

A melhor solução do mercado para atender a necessidade de manutenção dos equipamentos RMN E MET é a contratação de prestadora de serviço de aluguel de tanque criogênico e fornecimento de nitrogênio líquido à granel, de hélio líquido em dewar, e de hélio gasoso em cilindros com volume de cada entrega pré-estabelecido entre o fornecedor e a UFAL.

Os materiais solicitados são necessários para os seguintes fins:

- A manutenção e funcionamento dos aparelhos de ressonância magnética nuclear (RMN), pois os mesmos são dotados de magnetos supercondutores que necessitam ser resfriados à temperatura de 4K (-269°C), temperatura que somente será alcançada com este magneto imerso em material criogênico (hélio líquido), material de alto custo, produzido de modo não sustentável ambientalmente e que passa rapidamente para o estado gasoso à temperatura ambiente. O hélio gasoso será utilizado na recarga de hélio líquido. Para evitar a perda precoce do hélio líquido são necessárias recargas semanais de um segundo criogênico (nitrogênio líquido; -196 °C) no aparelho. Sem estes materiais, a bobina supercondutora perde sua magnetização, situação em que o equipamento torna-se inutilizado. A não reposição semanal de nitrogênio líquido no magneto, implicará na perda total do hélio líquido em cerca de 15 dias, levando à desmagnetização do magneto e consequente perda do aparelho. Para reativar um aparelho de ressonância magnética nuclear seriam necessários em torno de R\$ 150.000,00 com a aquisição dos criogênicos para recuperação do magneto supercondutor, além do custo do serviço, com a assistência técnica autorizada em torno de R\$ 50.000,00.
- O microscópio eletrônico de transmissão (MET) funciona a base de nitrogênio líquido (NL). Sem esse item ele não pode ser operado em suas condições ideais, podendo, inclusive, ser danificado. Portanto, essa é uma demanda extremamente importante, de vários grupos de pesquisas, abrangendo, mais de 200 pesquisadores onde se incluem professores, técnicos e alunos.

A Ufal vem custeando a aquisição do material criogênico necessário para a manutenção dos equipamentos de RMN, adquiridos através de processos de pregões/licitações. Estes materiais, nitrogênio líquido, hélio líquido e hélio gasoso são entregues no laboratório de RMN (NAPRMN), a granel ou em cilindros pressurizados (dewars), em intervalos semanais e bimestrais, respectivamente. Para o hélio líquido, o material armazenado em dewar é a única opção para entrega, no entanto, para nitrogênio líquido, existe uma forma mais econômica e segura deste fornecimento ser

executado com a entrega a granel e armazenamento em um tanque com capacidade suficiente para consumo semanal do criogênico. Esta forma de fornecimento evita o manuseio frequente de equipamentos altamente pressurizados (dewars), o que torna extremamente perigosa a operação de recarga do magneto de RMN. Adicionalmente, os custos de aquisição de nitrogênio líquido são reduzidos consideravelmente, em comparação se fossem entregues em dewars pressurizados.

Deverá ser incluído o valor mensal do aluguel do tanque e o valor mensal da manutenção preventiva e corretiva do mesmo.

7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

A seguir, colocamos os quantitativos de cada item solicitado, com base nas demandas da UFAL a serem atendidos, para um contrato de 1 (um) ano:

- **Nitrogênio líquido:** 520 metros cúbicos mensais, perfazendo um total de 27.040 metros cúbicos.
- **Manutenção do tanque de armazenamento:** 1 manutenção mensal, perfazendo um total de 12 manutenções.
- **Aluguel do tanque de armazenamento:** 12 meses de aluguéis.
- **Hélio líquido:** 750 metros cúbicos.
- **Hélio Gasoso:** 54 metros cúbicos.

8. Estimativa do Valor da Contratação

Valor (R\$): 595.649,72

Orçamento anual para aquisição de todos materiais criogênicos necessários (nitrogênio líquido, hélio líquido e hélio gasoso).

Descrição do item	Valor	Quantidade	Valor Total
Nitrogênio líquido	R\$ 6,11	27.040 m³	R\$ 165.214,40
Aluguel anual do tanque de armazenamento	R\$ 1.020,00	12 meses	R\$ 12.240,00
Manutenção anual do tanque	R\$ 1.200,00	12 meses	R\$ 14.400,00
Hélio líquido	R\$ 484,46	750 m³	R\$ 363.345,00
Hélio gasoso	R\$ 749,08	54m³	R\$ 40.450,32
VALOR TOTAL DAS AQUISIÇÕES			R\$ 595.649,72

Valor total para 12 meses é de R\$ 595.649,72 (quinhentos e noventa e cinco mil seiscentos e quarenta e nove reais e setenta e dois centavos).

9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

Em regra, conforme legislação, os serviços deverão ser divididos em tantas parcelas quantas se comprovarem técnica e economicamente viáveis, procedendo-se à licitação com vistas ao melhor aproveitamento dos recursos disponíveis no mercado e à ampliação da competitividade sem perda da economia de escala.

Os itens aquisição de nitrogênio líquido, aluguel anual do tanque e manutenção preventiva do tanque possuem interdependência técnica direta, fazendo-se necessário o seu agrupamento. O tanque fornecido pela empresa contratada é integrado a um sistema de telemetria, indispensável para o monitoramento preciso do volume de nitrogênio líquido e para garantir a continuidade do funcionamento dos equipamentos laboratoriais do Instituto. Caso o tanque instalado não seja compatível com o sistema e o software utilizados pelo fornecedor do nitrogênio, haverá risco de incompatibilidade tecnológica, impossibilitando o acompanhamento adequado do volume interno, prejudicando a segurança dos experimentos e comprometendo a confiabilidade das atividades de pesquisa.

Além disso, o agrupamento dos três itens em um mesmo grupo atende ao princípio da viabilidade econômica, uma vez que o fornecedor que realiza o abastecimento é o mesmo que disponibiliza a infraestrutura de armazenagem e o serviço de manutenção, permitindo: redução do valor unitário do nitrogênio líquido; menor custo ao erário com aluguel e manutenção; otimização logística; mitigação de riscos operacionais.

Por outro lado, os itens hélio líquido e hélio gasoso, embora essenciais ao funcionamento dos equipamentos de Ressonância Magnética Nuclear (RMN), não apresentam dependência técnica com o tanque de nitrogênio nem com o sistema de telemetria. Seu fornecimento pode ser realizado por empresas distintas, desde que atendidas as especificações de pureza e segurança, motivo pelo qual não há impedimento para o parcelamento.

Assim, os itens foram separados para ampliação da competitividade e para permitir que empresas especializadas exclusivamente em fornecimento de hélio possam participar do certame.

Dessa forma, a estrutura da licitação passa a ser:

Grupo 1 (indivisível): Nitrogênio líquido + aluguel do tanque + manutenção preventiva do tanque criogênico;

Itens separados: Hélio líquido e hélio gasoso.

A solução adotada concilia o parcelamento possível, com vistas a ampliar a competitividade, com a não fragmentação necessária, quando o desmembramento colocaria em risco a funcionalidade do objeto ou aumentaria os custos da contratação, em observância ao interesse público.

10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

Não foi detectada a necessidade de nenhuma contratação adicional.

11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

A aquisição de nitrogênio líquido, hélio líquido e hélio gasoso está prevista no Plano Anual de Contratações 2025 da Universidade Federal de Alagoas.

12. Benefícios a serem alcançados com a contratação

Os equipamentos de ressonância magnética são dotados de bobina supercondutora, os quais necessitam que, para que suas propriedades sejam mantidas, a bobina esteja imersa constantemente em material criogênico (hélio líquido) à temperatura de -269°C . Para a proteção do hélio líquido, torna-se necessário a presença de nitrogênio líquido (-196°C), que tem a função de impedir a troca de calor e a consequente evaporação do hélio líquido. Para a recarga de hélio líquido é necessário o uso de hélio gasoso. Sem estes materiais, a bobina supercondutora perde sua magnetização, situação em que o equipamento se torna inutilizado. Uma possível reativação requerer a

reposição de altos volumes de hélio e nitrogênio líquidos, com um custo muito elevado. Além disto, é exigida a presença de técnico especializado, o que acarretará acréscimo ao custo total. Este custo total pode atingir, atualmente, cerca de R\$ 250.000,00.

Para o nitrogênio líquido, com a entrega a granel e armazenamento no tanque, a transferência do nitrogênio líquido do caminhão de transporte para o tanque, e do tanque para o interior do laboratório onde estão alocados os equipamentos será realizada através de tubulações específicas, minimizando ao máximo o risco para os funcionários da empresa de fornecimento e técnicos/professores do NAPRMN; A entrega será realizada semanalmente, onde deste modo serão minimizados possíveis atrasos no reabastecimento do tanque; A recarga do tanque será totalmente controlada por equipamentos e sensores específicos, e deste modo haverá um total controle da quantidade exata de material criogênico que estará sendo consumido e entregue pela empresa; e por fim, no interior do laboratório, haverá um rigoroso controle da pressão na qual o nitrogênio estará sendo transferido para o interior dos equipamentos, evitando assim uma possível inutilização dos mesmos, e consequente custo adicional para reativação. Haverá também um controle da quantidade de material disponibilizado para a comunidade acadêmica, evitando assim que outros laboratórios e grupos de pesquisa fiquem desabastecidos, impactando negativamente pesquisas científicas.

13. Providências a serem Adotadas

A instalação do Tanque Criogênico para armazenamento do nitrogênio líquido já foi realizada pela empresa White Martins, onde a UFAL realizou todas as adequações (pequenas obras de adaptação e parte elétrica) necessárias para a instalação do mesmo.

As entregas de hélio líquido e hélio gasoso são solicitadas de forma prévia ao fornecedor, no prazo para realização da recarga bimestral, nos dois equipamentos de RMN do IQB.

14. Possíveis Impactos Ambientais

Não se aplica, por se tratar de um material criogênico inerte à atmosfera.

15. Declaração de Viabilidade

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

15.1. Justificativa da Viabilidade

Esta contratação é VIÁVEL, visto a necessidade de manutenção dos equipamentos mantidos pela UFAL.

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](#).

THIAGO MENDONCA DE AQUINO

Diretor IQB

ISABELLA CARDOSO PEREIRA DA SILVA

Fiscal do Contrato



Emitido em 25/11/2025

ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES - ETP Nº 78/2025 - GCL (11.00.43.34.44.02)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 25/11/2025 13:50)

ISABELLA CARDOSO PEREIRA DA SILVA

TECNICO DE LABORATORIO AREA

IQB (11.00.43.61)

Matrícula: ###067#7

(Assinado digitalmente em 25/11/2025 12:41)

THIAGO MENDONCA DE AQUINO

DIRETOR - TITULAR

CHEFE DE UNIDADE

IQB (11.00.43.61)

Matrícula: ###662#9

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.sig.ufal.br/documentos/> informando seu número: **78**, ano: **2025**, tipo: **ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES - ETP**, data de emissão: **25/11/2025** e o código de verificação: **49b5afec54**