



AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA

Processo nº 01350.001537/2021-12

**PLANO DE TRABALHO DO TERMO DE EXECUÇÃO DESCENTRALIZADA Nº 018/2021**

**AÇÃO 21AG: DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS ESPACIAIS**  
**PLANO ORÇAMENTÁRIO 0009: DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS ESPACIAIS BASEADOS EM PLATAFORMAS DE NANOSSATÉLITES/ALDEBARAN I**

**1. DADOS CADASTRAIS DA UNIDADE DESCENTRALIZADORA****a) Unidade Descentralizadora e Responsável**

Nome do órgão ou entidade descentralizador(a): AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA – AEB

Nome da autoridade competente: CARLOS AUGUSTO TEIXEIRA DE MOURA

Número do CPF: xxx.004.268-xx

Nome da Diretoria/Coordenação/Unidade Responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED: Diretoria de Gestão de Portfólio/Coordenação de Satélites e Aplicações

Identificação do Ato que confere poderes para assinatura: nomeado por Decreto em edição extra do DOU, de 15 de janeiro de 2019.

**b) UG SIAFI**

Número e Nome da Unidade Gestora - UG que descentralizará o crédito: 203001 – Agência Espacial Brasileira - AEB

Número e Nome da Unidade Gestora - UG Responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED: 203001 – AEB

**Observações:**

a) Identificação da Unidade Descentralizadora e da autoridade competente para assinatura do TED; e

b) Preencher número da Unidade Gestora responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED, no campo "b", apenas caso a Unidade Responsável pelo acompanhamento da execução tenha UG própria.

**2. DADOS CADASTRAIS DA UNIDADE DESCENTRALIZADA****a) Unidade Descentralizada e Responsável**

Nome do órgão ou entidade descentralizada: Universidade Federal do Maranhão-UFMA

Nome da autoridade competente: NATALINO SALGADO FILHO

Número do CPF: XXX.954.943-XX

Nome da Secretaria/Departamento/Unidade Responsável pela execução do objeto do TED: UFMA

**b) UG SIAFI**

Número e Nome da Unidade Gestora - UG que receberá o crédito: 154041/15258 - UFMA

Número e Nome da Unidade Gestora - UG Responsável pela execução do objeto do TED: 154041/15258 - UFMA

**Observações:**

a) Identificação da Unidade Descentralizada e da autoridade competente para assinatura do TED; e

b) Preencher número da Unidade Gestora responsável pela execução do objeto do TED, no campo "b", apenas caso a unidade responsável pela execução tenha UG própria.

**3. OBJETO**

Testar, lançar e operar um nanossatélite, denominado ALDEBARAN I, para localizar embarcações artesanais perdidas ou em naufrágio na região costeira maranhense.

**4. DESCRIÇÃO DAS AÇÕES E METAS A SEREM DESENVOLVIDAS NO ÂMBITO DO TED**

Os créditos orçamentários desta Ação/Plano Orçamentário serão descentralizados pela Agência Espacial Brasileira (AEB) para a Universidade Federal do Maranhão - UFMA, visando a consecução de ações do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), organizadas no âmbito do Sistema Nacional para o Desenvolvimento de Atividades Espaciais (SINDAE), no qual a AEB figura como órgão central e a UFMA como órgão setorial. Especificamente, os recursos são provenientes da Ação 21AG, específica para o desenvolvimento de sistemas espaciais, sendo destinados, no âmbito desse Plano Orçamentário.

O Nanossatélite Aldebaran-I foi projetado no padrão de um CubeSat do tipo 1U por professores e estudantes da Universidade UFMA. É um projeto decorrente do convênio assinado entre a UFMA e a AEB, com a participação da Fundação Soudrade e parceria do INPE e do SpaceLab/UFSC. Trata-se do primeiro satélite do Estado do Maranhão e, além do objetivo educacional e da capacitação dos envolvidos no seu projeto, propõe uma missão social, relacionada ao salvamento de embarcações artesanais que podem se perder ou entrar em naufrágio na região costeira do Maranhão. Atualmente, para o modelo de voo estão sendo concluídos os seus subsistemas (TT&C, C&DH, EPS, antenas e controle de atitude passivo) pela startup Innalogs (Florianópolis-SC), enquanto, já foram entregues uma estrutura de alumínio aeronáutico fabricado pela USIPED (Caçapava-SP) e os painéis solares apropriados fornecidos pela Orbital (São José dos Campos-SP). Também foram entregues os equipamentos para a estação de rádio que está em fase de instalação na UFMA para rastrear e coletar os dados provenientes deste CubeSat. Assim, para colocar o Aldebaran-I em estado de prontidão, realizar o seu lançamento e operacionalizá-lo em sua órbita serão necessárias algumas ações descritas como: (i) finalizar a fase de testes

em solo e de altitude com os dois experimentos que devem ser embarcados no Aldebaran-I. Estamos tendo apoio do CLA para testes com balões usados na sua divisão de meteorologia. Recentemente, foi realizado o teste de telemetria com um experimento baseado em uma tecnologia de comunicação wireless para longas distâncias, conhecido como LoRa (Long Range). O artefato carregou basicamente dois sensores de temperatura, um sensor de umidade, bateria, antena e um módulo RF Wireless LoRa com potência de 0,1 W. O teste foi um sucesso, uma vez que as antenas construídas pela equipe receberam os dados do módulo até o apogeu de 32 KM do balão e sua eventual descida, sem falhas de comunicação, como efeito Doppler, por exemplo. Assim, precisamos realizar mais testes, dessa vez com o módulo RF LoRa com potência de 1W (ou seja, dez vezes mais potente). O outro experimento que precisa ser analisado é o módulo EDC (Environmental Data Collector), desenvolvido e doado pela Coordenação Espacial do Nordeste/INPE de Natal-RN. Os testes com o EDC serão para verificar sua autonomia e desempenho de energia para um cubesat com a configuração de 1U. (ii) construir um localizador apropriado e definitivo para comunicação em solo, tanto para o EDC quanto para o módulo LoRa. Foi feito um protótipo de localizador testado para o módulo RF Wireless LoRa com potência de 0,1 W. O teste de telemetria utilizando um drone emprestado foi bem-sucedido. No entanto, precisa ser construído um outro localizador para o módulo LoRa com potência de 1 W e outro com especificação diferente para o EDC. (iii) Montagem, integração e ajustes de configuração da programação computacional do CubeSat Aldebaran-I. Preferencialmente, essa ação deve prever um local apropriado na qualidade ou próximo da concepção de uma sala limpa Classe 100 (ISO Classe 05). A pré-montagem para testes e ajustes da comunicação e do software embarcado entre os subsistemas do cubesat serão providenciadas no SpaceLab/UFSC e no LABESEE/UFMA. A integração e homologação para voo da plataforma deve ser realizada no LIT do INPE (SP). (iv) Lançamento e operação do CubeSat Aldebaran-I. Com o nanossatélite em prontidão, será negociado um lançamento preferencialmente no estilo piggyback launch. O valor para lançamento e as licenças e taxas de autorização para uso da frequência para comunicação com o Aldebaran-I devem ser previstas. Portanto, diante do exposto anteriormente, justifica-se um aporte financeiro adicional para conclusão e lançamento do nanossatélite Aldebaran-I.

## METAS

Diante das ações apresentadas anteriormente, a meta principal que se destina a essa proposta é a finalização do CubeSat Aldebaran-I e o seu lançamento. Prevê-se ainda as seguintes metas físicas:

- Protótipo definitivo para o localizador em solo denominado de LEA (Localizador de Embarcações via Argos) codificado para o EDC;
- Protótipo definitivo para o localizador em solo denominado de LELoRa (Localizador de Embarcações via LoRa) codificado para o LoRaWAN.
- Sala controlada para montagem de nanossatélites padrão CubeSat instalada no LABESEE/UFMA.

## ETAPAS

As etapas deste plano de trabalho incluem a conclusão do modelo de voo com os testes do sistema de localização experimental, ensaios térmicos e de vibração do modelo de voo, bem como o lançamento do nanossatélite e a operação de sua órbita.

Assim, as etapas deste Plano de Trabalho são:

Etapas	Unidade de medida	Execução física para 2021	Execução física estimada até 2022
Testes dos experimentos (carga útil) e os seus localizadores, LEA e LELoRa.	conjunto	70%	100%
Entrega do modelo de voo em prontidão	porcentagem	70%	100%
Programação para o lançamento/operação do Aldebaran-I.	lançamento	-	100%
Nanossatélite lançado e operacionalizado	unidade	-	100%

Para cumprir as metas físicas anteriormente descritas, o presente plano de trabalho se divide em Etapas e Fases. Essencialmente, as Etapas e Fases devem ser executadas dentro do prazo acordado e manter relação direta com a execução do objeto. Caso ocorra atraso, adiamento ou cancelamento de alguma das Etapas e Fases ou atividades e operações, será justificado detalhadamente, e, se for o caso, adicionar Etapa/Fase ou atividade/operação no TED do ano subsequente.

Como modelo de organização, adotou-se a padronização sugerida pela entidade ECSS (Cooperação Europeia para Padronização Espacial) adaptando o que é mais cabível para as Etapas e Fases. Os padrões especificados como "Diretrizes" não são aplicáveis ao projeto CubeSat, mas devem ser tomados como um documento de referência pelo Empreiteiro como parte das atividades de engenharia durante a execução do projeto. Todos os documentos gerados ao longo do projeto constituem os marcos de acompanhamento que serão disponibilizados junto ao relatório de avaliação de resultados, para que a revisão e a análise da execução do plano de trabalho aconteça conforme planejado. Os recursos devem ser empregados somente em apoio a objetos devidamente enquadrados nessas Etapas e descritos a seguir.

**Objeto: Testar, lançar e operar o nanossatélite Aldebaran-I.**

### Etapa 1: Institucionalização do projeto e a sua execução orçamentária

A Etapa 1 trata do processo de formalização do TED com a UFMA e a contratação de uma Fundação para gestão de compras, corresponde a 10% da meta pactuada por este plano de trabalho com tempo estimado em até 02 meses. O custo associado a essa etapa é estimado em R\$89.000,00 (ou 10% do valor total do TED). A Etapa 1 é constituída por uma única fase, descrita como:

**Fase 1.1:** Institucionalização e início do projeto - corresponde a formalização do projeto apresentado na UFMA por meio de Resolução após trâmite interno do projeto inicial e do seu plano de trabalho, autorizando o coordenador do projeto, entre outras responsabilidades, a cadastrar no sistema horas de pesquisa para os professores colaboradores. Corresponde a 100% da etapa 1. Se prevê 01 mês para essa fase e um custo de R\$82.840,00 para o convênio com a UFMA que deverá prestar serviços pertinentes ao projeto e a contratação de uma Fundação para gestão dos recursos e demais providências quanto aos trâmites de compra.

Marco de acompanhamento: Contrato com a Fundação (Portaria ou Resolução).

### Etapa 2: Testes dos experimentos (carga útil)

A presente Etapa 2 compreende 20% da meta pactuada deste plano de trabalho e será especificamente para realizar os testes de comunicação 12/11/2021 18:46 SEI/AEB - 0115594 - TED: Minuta de Plano de Trabalho definitivos com os dois experimentos a serem embarcados no CubeSat (O EDC e o gateway para LoRaWAN) e os seus respectivos localizadores. O recurso necessário para a Etapa 2 é estimado em R\$51.000,00 (cinquenta e um mil reais). E, o tempo de execução de até 03 meses para conclusão dessa etapa, que é composta pelas seguintes fases:

**Fase 2.1:** Aquisição de dispositivos e ferramentas para testes – Necessário para montagem dos experimentos. Pré-integração, análise e ajustes dos subsistemas do CubeSat. Representa 35% da Etapa 2, com tempo de execução de 3 meses e recurso estimado em R\$21.300,00 (vinte e um mil e trezentos reais).

Marco de acompanhamento acordado: processo de compras via ofício realizado e notas fiscais (entrega de cópia das notas fiscais por amostragem).

**Fase 2.2:** Montagem do experimento (gateway) para o protocolo LoRAWAN – Consiste na obtenção da carga útil composta por um transceiver para sistema ARGOS, rádio (HackRF One SDR), antena de 433 MHz, baterias e outros componentes, além da montagem do protótipo de localizador codificado para o LoRaWAN. Representa 25% da Etapa 2, com tempo de execução de 1 mês e recurso estimado em R\$9.500,00 (nove mil e quinhentos reais).

Marco de acompanhamento acordado: Relatório dos testes e carga útil com o protocolo LoRAWAN e o seu Localizador.

**Fase 2.3:** Montagem do experimento com o EDC – Consiste nos testes de comunicação do EDC com o seu localizador realizados com este módulo (EDC) conectado aos demais subsistemas do CubeSat Aldebaran-I. Necessário a compra de ferramentas para auxiliar na montagem. Corresponde a 15% da Etapa 2, com tempo de execução de 1 mês e recurso estimado em R\$4.700,00 (quatro mil e setecentos reais).

Marco de acompanhamento: Relatório dos testes com o EDC.

**Fase 2.4:** Teste de comunicação em altitude – após a montagem e testes em solo com as duas cargas úteis, será necessário realizar um teste de comunicação e telemetria com a estação de radioamador instalada no prédio onde se localiza o LABESEE-UFMA. Para esse propósito deve ser adquirido um drone com capacidade de carga de até 2kg e baterias. Essa fase representa 25% da Etapa 2, execução em até 1 mês e custo aproximado de R\$15.500,00 (quinze mil e quinhentos reais).

Marco de acompanhamento: Relatório dos testes de comunicação em altitude contendo fotos do drone adquirido.

### **Etapa 3: Conclusão e prontidão do modelo de voo**

Consiste na finalização do modelo de voo com a sua integração e demais testes para colocá-lo em estado de prontidão (pronto para o lançamento). Até o fim do ano de 2021, os subsistemas pertinentes ao cubesat, serão entregues pelo fornecedor. A equipe de professores se deslocará para acompanhar os testes com subsistemas, painéis solares e estrutura que ocorrerá no SpaceLab da UFSC (Florianópolis-SC). Após esses testes, todos os componentes serão retornados ao LABESEE da UFMA (São Luís-MA) para testes de telemetria e telecomando com o CubeSat integrado. Assim, com todos os testes realizados com os experimentos embarcados no CubeSat, este será enviado ao Laboratório de Integração e Testes (LIT) do INPE em São José dos Campos – SP para eventual homologação. O recurso estimado para essa etapa está estimado em R\$46.000,00 (quarenta e seis mil reais), com tempo de execução previsto para 03 meses para atingir 20% da meta pactuada deste plano de trabalho. As fases pertinentes para essa etapa são:

**Fase 3.1:** Sala controlada - Um espaço delimitado dentro do laboratório de eletrônica e sistemas embarcados espaciais (LABESEE/UFMA) deve ser providenciado para promover a montagem da plataforma de voo Aldebaran-I. Este espaço servirá, ainda, para futuros testes prévios e montagens de outros nanossatélites. Prevê prazo de execução em até 02 meses e um custo aproximado de R\$10.000,00 (dez mil reais).

Marco de acompanhamento: Fotos no relatório da sala instalada no LABESEE/UFMA.

**Fase 3.2:** Integração e Teste no LIT/INPE – A equipe deverá se deslocar para acompanhamento dos testes no LIT/INPE. Essa ação conclui a Fase E (análise qualitativa para aceitação e prontidão da missão). O recurso solicitado para essa fase tem a finalidade de aquisição das passagens e diárias para a equipe composta por 3 professores e 2 estudantes para a cidade de São José dos Campos -SP. Prevê prazo para acertar a agenda de testes em até 03 meses e custo aproximado de R\$11.000,00 para passagens e diárias da equipe mais R\$25.000,00 para o serviço testes de vibração, ciclo térmico e ensaios de ambiente no LIT/INPE, totalizando R\$36.000,00 (trinta e seis mil reais).

Marco de acompanhamento: Revisão de aceitação (AR). Relatório de testes do INPE.

### **Etapa 4: Preparação e Lançamento do satélite**

Etapa final onde será negociado uma possível janela de lançamentos no ano de 2022. Essa etapa corresponde 50% da meta pactuada para este plano de trabalho, com o custo do lançamento estabelecido pelo fornecedor, bem como o valor das taxas e licenças para autorizar o CubeSat Aldebaran-I no uso das frequências para uplink e downlink dos seus dados para frequência do EDC e do rádio amador. Estima-se um valor total para a Etapa 4 em até R\$704.000,00 (setecentos e quatro mil reais). Antes da operacionalidade do satélite por meio da estação solo, a equipe deve verificar inicialmente que não ocorreu degradação durante a fase do lançamento, e órbita inicial. No descarte devem ser verificados pós-aterragem, a integridade do artefato e desempenho após a missão. Caso o artefato possa ser aproveitado em outro lançamento, a verificação deve abordar o desempenho do produto após o reparo, modificação ou substituição e, a prontidão para reutilização. Essa etapa apresenta uma única fase, descrita como:

**Fase 4.1:** Coordenação de frequência - Deve-se verificar todas as taxas e licenças necessárias para o uso das frequências deste nanossatélite. No caso do EDC ser embarcado no Aldebaran-I, o custo da licença para o seu uso na frequência de 401,635 MHz está em torno de 8 mil francos suíços (aproximadamente R\$ 50.000,00) e, para uso do transceiver (frequência de 462,5 MHz) algo próximo de 660 francos suíços (R\$ 4.000,00). Além da preparação da estação de radioamador instalada na UFMA, será verificado quais as estações devem rastrear o cubesat após o lançamento. Prazo de execução estimado em 6 meses com custo total de R\$54.000,00.

Marco de acompanhamento: Contrato de lançamento. Comprovante das licenças pagas. Revisão de prontidão operacional (ORR).

**Fase 4.2:** Lançamento e pós lançamento do nanossatélite Aldebaran-I - Prevê-se a contratação de uma empresa para negociar o lançamento do Aldebaran-I. O objetivo é encontrar e propor um lançamento compartilhado com outros cubesats para que possa se dividir o custo e assim reduzir o seu valor. Prevê-se que o custo de lançamento de um CubeSat padrão 1U, com a contratação de uma empresa para intermediar um foguete lançador deve estar em torno de R\$600.000,00. O contrato deve prever suporte, tratativas, atendimento burocrático e serviços relacionados à seleção do lançamento de um CubeSat 1U em órbita SSO com 550 Km de altitude na janela do último quadrimestre de 2022. Além de dar apoio no pós lançamento (captura das órbitas iniciais). Entretanto, este valor pode ser menor, caso se divida o espaço disponível de um lançador com outros satélites. Deve-se prever nesta fase ainda, um valor de R\$50.000,00 para custos com transporte do CubeSat até o local de lançamento, o preparativo do CubeSat no local de lançamento e passagens e diárias para a equipe acompanhar a campanha de lançamento. O tempo estimado para cumprir esta fase é de até 8 meses com custo total de R\$650.000,00.

Marco de acompanhamento: Contrato do lançador. Relatório final do Produto entregue (satélite) e lançado.

Os marcos de acompanhamento serão entregues junto ao relatório de avaliação de resultados, para que a revisão e a análise da execução do Plano de Trabalho aconteçam conforme planejado.

### **Metodologia de acompanhamento de execução física:**

O acompanhamento da execução por parte da AEB será realizado por etapas e fases ou atividades e operações constantes do Plano de Trabalho e de acordo com o orçamento e o cronograma de execução do objeto aprovado.

A UFMA prestará contas da execução física semestralmente para acompanhamento das metas deste Plano de Trabalho, em consonância com o Momento LOA/MCTI e os relatórios serão preenchidos e encaminhados à AEB, juntamente com os marcos de acompanhamento pactuados para avaliação.

Além da análise dos relatórios de prestação de contas da execução física, a área técnica da AEB responsável pelo acompanhamento deste Plano de Trabalho poderá realizar visitas "in loco" para verificação da execução física das atividades e operações pactuadas, tendo como base os marcos de acompanhamento detalhados no Plano de Trabalho. Antes de eventuais visitas, o responsável pelo acompanhamento por parte da AEB poderá solicitar maior detalhamento e/ou encaminhamento dos marcos de acompanhamento elencados neste Plano de Trabalho.

Adicionalmente à verificação dos relatórios semestrais e marcos de acompanhamento, a AEB poderá solicitar outros documentos/relatórios que julgue pertinentes para melhor instrução do processo de acompanhamento, incluindo o ateste da aquisição de bens e da execução dos serviços realizados no âmbito do referido Plano de Trabalho.

#### Identificação e contatos dos responsáveis pelo PT:

Nome	Função	Local	e-mail	Telefone
Carlos Alberto Rios Brito Júnior	Coordenador geral do projeto	UFMA	carlos.brito@ufma.br	(98) 98144 7001
Luís Cláudio de Oliveira Silva	Coordenador do segmento espacial	UFMA	claudio.luis@ufma.br	(98) 98139 1050
José de Ribamar Braga Pinheiro Júnior	Coordenador do segmento solo	UFMA	jrbp.junior@ufma.br	(98) 98712 2239
Edemar Morsch Filho	Coordenador do segmento de lançamento	UFMA	edemar.filho@ufma.br	(98) 99206-1081

#### 5. JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO PARA CELEBRAÇÃO DO TED

Os créditos orçamentários desta Ação/Plano Orçamentário serão descentralizados pela Agência Espacial Brasileira (AEB) para a UFMA, visando à consecução de ações do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), organizadas no âmbito do Sistema Nacional para o Desenvolvimento de Atividades Espaciais (SINDAE), no qual a AEB figura como órgão central e a UFMA como órgão setorial.

Especificamente, os recursos orçamentários serão empenhados objetivando a execução do programa temático 2207 – Programa Espacial Brasileiro – no PPA 2020-2023, sendo destinados, no âmbito desse Plano Orçamentário, ao seguinte objeto:

- REALIZAR OS TESTES PARA CARGA ÚTIL, FINALIZAR E TESTAR O MODELO DE VOO, LANÇAR E OPERAR O NANOSSATÉLITE ALDEBARAN-I.

#### 6. SUBDESCENTRALIZAÇÃO

A Unidade Descentralizadora autoriza a subdescentralização para outro órgão ou entidade da administração pública federal?

Sim, visando garantir, sempre que necessário, a realização deste plano de trabalho.

Será indicada pelo coordenador do projeto uma Fundação que esteja vinculada à UFMA para prestar serviços de gestão financeira do projeto. A contratação da Fundação é feita por dispensa de licitação.

Não

#### 7. FORMAS POSSÍVEIS DE EXECUÇÃO DOS CRÉDITOS ORÇAMENTÁRIOS

A forma de execução dos créditos orçamentários descentralizados poderá ser:

Direta, por meio da utilização capacidade organizacional da Unidade Descentralizada.

Contratação de particulares, observadas as normas para contratos da administração pública.

Descentralizada, por meio da celebração de convênios, acordos, ajustes ou outros instrumentos congêneres, com entes federativos, entidades privadas sem fins lucrativos, organismos internacionais ou fundações de apoio regidas pela Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994.

##### Observação:

1) Podem ser marcadas uma, duas ou três possibilidades.

Não é possível selecionar forma de execução que não esteja prevista no Cadastro de Ações da ação orçamentária específica, disponível no SIOP.

#### 8. CUSTOS INDIRETOS (ART. 8, §2º)

A Unidade Descentralizadora autoriza a realização de despesas com custos operacionais necessários à consecução do objeto do TED?

Sim

Não

##### Observação:

1) O pagamento de despesas relativas a custos indiretos está limitado a vinte por cento do valor global pactuado, podendo ser excepcionalmente ampliado pela unidade descentralizadora, nos casos em que custos indiretos superiores sejam imprescindíveis para a execução do objeto, mediante justificativa da unidade descentralizada e aprovação da unidade descentralizadora.

2) Na hipótese de execução por meio da celebração de convênios, acordos, ajustes ou outros instrumentos congêneres, com entes federativos, entidades privadas sem fins lucrativos, organismos internacionais ou fundações de apoio regidas pela Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a proporcionalidade e as vedações referentes aos tipos e percentuais de custos indiretos observarão a legislação aplicável a cada tipo de ajuste.

#### 9. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

ETAPAS	DESCRIÇÃO	Unidade de Medida	Quantidade		Valor Unitário	Valor Total	Início	Fim
			Início	Fim				
<b>Etapa 1</b>	<b>Institucionalização do projeto e a sua execução orçamentária</b>							
<b>Fase 1.1</b>	Institucionalização e início do projeto	Porcentagem	0	100	89.000,00	89.000,00	Dez/2021	Fev/2022
<b>Produto (entregáveis)</b>	- Contrato com a Fundação (Portaria ou Resolução).							
<b>Total Etapa 1</b>	<b>89.000,00 (ou 10% do valor total do TED)</b>							

Etapa 2		Testes dos experimentos (carga útil)							
<b>Produto</b> (entregáveis)	Localizadores para embarcações								
<b>Fase 2.1</b>	Aquisição de dispositivos e ferramentas para testes	Porcentagem	0	100	21.300,00	21.300,00	Fev/2022	Abr/2022	
<b>Produto</b> (entregáveis)	- Processo de compras via ofício realizado e notas fiscais (entrega de cópia das notas fiscais por amostragem).								
<b>Fase 2.2</b>	Montagem do experimento (gateway) para o protocolo LoRAWAN	Porcentagem	0	100	9.500,00	9.500,00	Abr/2022	Abr/2022	
<b>Produto</b> (entregáveis)	- Relatório dos testes e carga útil com o protocolo LoRAWAN e o seu Localizador.								
<b>Fase 2.3</b>	Montagem do experimento com o EDC	Porcentagem	0	100	4.700,00	4.700,00	Abr/2022	Abr/2022	
<b>Produto</b> (entregáveis)	-Relatório dos testes com o EDC.								
<b>Fase 2.4</b>	Teste de comunicação em altitude	Porcentagem	0	100	15.500,00	15.500,00	Mai/2022	Mai/2022	
<b>Produto</b> (entregáveis)	- Relatório dos testes de comunicação em altitude contendo fotos do drone adquirido.								
<b>Total Etapa 2</b>	<b>51.000,00</b>								
Etapa 3		Conclusão e prontidão do modelo de voo							
<b>Produto</b> (entregáveis)	CubeSat Aldebaran-I testado e homologado para lançamento.								
<b>Fase 3.1</b>	Sala controlada - Aquisição de equipamentos	Porcentagem	0	100	10.000,00	10.000,00	Fev/2022	Abr/ 2022	
<b>Produto</b> (entregáveis)	- Fotos no relatório da sala instalada no LABESEE/UFMA.								
<b>Fase 3.2</b>	Teste e integração no LIT/INPE para homologação do CubeSat	Porcentagem	0	100	36.000,00	36.000,00	Abr/ 2022	Mai/2022	
<b>Produto</b> (entregáveis)	- Revisão de Aceitação (AR). - Relatório de testes do INPE.								
<b>Total Etapa 3</b>	<b>46.000,00</b>								
Etapa 4		Preparação e Lançamento do satélite							
<b>Produto</b> (entregáveis)	Satélite lançado e operacional								
<b>Fase 4.1</b>	Coordenação de frequência	Porcentagem	0	100	54.000,00	54.000,00	Dez/2021	Mai/2022	
<b>Produto</b> (entregáveis)	- Contrato de lançamento. - Comprovante das licenças pagas. - Revisão de prontidão operacional (ORR).								
<b>Fase 4.2</b>	Lançamento e pós lançamento do nanossatélite Aldebaran-I	Porcentagem	0	100	650.000,00	650.000,00	Mai/2022	Dez/2022	
<b>Produto</b> (entregáveis)	- Contrato do lançador. - Relatório final do Produto entregue (satélite) e lançado.								
<b>Total Etapa 4</b>	<b>704.000,00</b>								

O detalhamento dos custos foi construído com base no montante de **R\$890.000,00** (sendo R\$843.200,00 em custeio e R\$46.800,00 em capital) para os anos de 2021 e 2022. A previsão orçamentária informada é a estimativa realizada no início do exercício, cabendo à unidade descentralizada movimentar e gerenciar os recursos orçamentários entre os elementos de despesas, desde que sejam motivadas e guardem relação direta com o estágio de execução do objeto.

Salienta-se ainda que ao longo da execução orçamentária pode haver algumas modificações nesses valores, decorrentes de alterações na programação, como as trocas entre custeio e capital dentro do próprio Plano Orçamentário e os remanejamentos de recursos entre Planos Orçamentários distintos.

#### 10. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO FINANCEIRO

MÊS/ANO	VALOR
Dezembro/2021	R\$ 136.914,00 (sendo R\$ 90.114,00 em custeio e R\$ 46.800,00 em capital)
Março/2022	R\$ 753.086,00 (custeio)

As efetivas descentralizações de recursos financeiros ocorrerão observando-se a viabilidade dos mecanismos de gestão financeira e orçamentária sob a Coordenação de Orçamento e Finanças da AEB. O repasse do recurso financeiro para pagamento das despesas será solicitado pela descentralizada, condicionado à liquidação da despesa pela unidade executora, ressalvadas as situações em que os gastos exijam imediato pagamento, devidamente justificadas. O cronograma de desembolso para 2021 é a estimativa base que pode ser aferida pela área executora a nível de planejamento e pode sofrer alterações no decorrer do ano, além de haver eventuais restos a pagar relativos ao orçamento de anos anteriores. Durante a execução, os montantes efetivamente empenhados, liquidados e pagos serão reportados pela descentralizada nos relatórios semestrais de avaliação de resultados.

#### 11. PLANO DE APLICAÇÃO CONSOLIDADO - PAC

Natureza da despesa (código e descrição)	Custo Indireto (sim ou não)	Valor previsto (R\$)
33.90.14 - Diárias - custeio	Não	18.500,00
33.90.33 - Passagens e despesas com locomoção - custeio	Não	42.500,00
33.90.39 - Serviços de terceiros/Pessoa Jurídica - custeio (convênio UFMA)	Não	44.500,00
33.90.39 - Serviços de terceiros/Pessoa Jurídica - custeio (contrato da Fundação)	Não	44.500,00
33.90.39 - Serviços de terceiros/Pessoa Jurídica - custeio (teste no LIT/INPE)	Não	25.000,00
33.90.39 - Serviços de terceiros/Pessoa Jurídica - custeio (licenças)	Não	54.000,00
33.90.39 - Serviços de terceiros/Pessoa Jurídica - custeio (lançamento)	Não	600.000,00
33.90.30 - Material de consumo - custeio	Não	14.200,00
44.90.52 - Equipamentos e material permanente - capital	Não	46.800,00

*Observação: O preenchimento do PAD deverá ser até o nível de elemento de despesa.*

## 12. PROPOSIÇÃO

Brasília, dezembro de 2021.

**NATALINO SALGADO FILHO**  
Reitor  
Universidade Federal do Maranhão

*Observação: Autoridade competente para assinar o TED.*

## 13. APROVAÇÃO

Brasília, 02 de dezembro de 2021.

**CARLOS AUGUSTO TEIXEIRA DE MOURA**  
Presidente  
Agência Espacial Brasileira

*Observação: Autoridade competente para assinar o TED.*

### Observações:

1) Em atenção ao disposto no § 2º do art. 15 do Decreto nº 10.426, de 2020, as alterações no Plano de Trabalho que não impliquem alterações do valor global e da vigência do TED poderão ser realizados por meio de apostila ao termo original, sem necessidade de celebração de termo aditivo, vedada a alteração do objeto aprovado, desde que sejam previamente aprovadas pelas Unidades Descentralizadora e Descentralizada.

2) A elaboração do Plano de Trabalho poderá ser realizada pela Unidade Descentralizada ou pela Unidade Descentralizadora.



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Augusto Teixeira de Moura, Presidente**, em 02/12/2021, às 15:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **NATALINO SALGADO FILHO, Reitor**, em 03/12/2021, às 12:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.aeb.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.aeb.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0135445** e o código CRC **9C3FFD83**.