MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS	**PROJETO:** **EQUARS**

Plano de Gerenciamento do Projeto

DOCUMENTO: ECSS-1100-PMP-001	**ESTADO:** APROVADO	
DESCRIÇÃO: Este documento descreve o sistema de gerenciamento do projeto da Missão EQUARS, definido os aspectos estruturantes e organizacionais para se executar as atividades típicas de gestão, tais como, gerenciamento de escopo, prazo, custo, riscos, comunicações, além do gerenciamento da garantia da missão e gerenciamento de engenharia.		
DATA: 25-09-2019	**EDT:** 1100 – GERENCIAMENTO DO PROJETO	**PÁGINAS:** 14

PLANO DE GERENCIAMENTO DO PROJETO DA MISSÃO EQUARS

1 INTRODUÇÃO

1.1 ESCOPO DO DOCUMENTO

Este documento descreve o sistema de gerenciamento do projeto da Missão EQUARS, definido os aspectos estruturantes e organizacionais para se executar as atividades típicas de gestão, tais como, gerenciamento de escopo, prazo, custo, riscos, comunicações, além do gerenciamento da garantia da missão e gerenciamento de engenharia. Este plano é uma resposta aos objetivos da Missão descritos em [DA-1].

Os métodos e definições descritos neste documento se aplicam a todos os pacotes de trabalho do projeto, ainda que subcontratados na indústria. Casos omissos ou exceções devem ser submetidos à aprovação da gerência do projeto.

1.2 DOCUMENTOS APLICÁVEIS E DE REFERÊNCIA

1.2.1 Documentos Aplicáveis (DA)

[DA-1] EQUARS-0000-MS-001-C – Declaração do Escopo da Missão EQUARS.
[DA-2] Plano Diretor INPE – 2016-2019: http://www.inpe.br/gestao/planejamento/plano-diretor
[DA-3] EQUARS-0000-MS-001-C – Declaração do Escopo da Missão EQUARS
[DA-4] EQUARS-2000-TS-001-A – Especificação de Requisitos da Missão EQUARS
[DA-5] EQUARS-2000-RJF-001-A – Matriz de Rastreabilidade de Requisitos de Sistema
[DA-6] EQUARS-3000-PLN-001-B – Plano Base para Estruturação de Revisões da Missão EQUARS
[DA-7] EQUARS-2400-DDF-002-A – Árvore Funcional de Sistema
[DA-8] EQUARS-2400-DDF-003-A – Árvore do Produto de Sistema
[DA-9] EQUARS-1110-WBS-001-C – Estrutura Analítica do Projeto
[DA-10] EQUARS-1130-MNG-002-A – Estimativas de Custo da Missão EQUARS – Fase A
[DA-11] EQUARS-1120-MNG-002-A – Cronograma da Missão EQUARS
[DA-12] EQUARS-1140-PLN-001-C – Plano de Gerenciamento de Riscos
[DA-13] EQUARS-1160-PLN-001-A – Plano de Comunicação
[DA-14] EQUARS-1150-PLN-001-A – Plano de Gerenciamento das Partes Interessadas
[DA-15] EQUARS-1170-CMP-001-A – Plano de Gerenciamento de Configuração
[DA-16] EQUARS-3000-PLN-002-A – Plano de Garantia da Missão
[DA-17] EQUARS-2100-SEP-001-A – Plano de Engenharia de Sistemas

1.2.2 Documentos de Referência (DR)

[DR-1] European Cooperation for Space Standardization: www.ecss.nl
[DR-2] ECSS-M-ST-10C – Space Project management: Project planning and implementation
[DR-3] Portaria Nº 219/2019/SEI-INPE - Responsáveis pelas Ações e Planos Orçamentários do PPA (2016-2019)

1.3 ACRÔNIMOS E DEFINIÇÕES

1.3.1 Lista de Acrônimos

APEX Monitor of Alpha, Proton and Electron Fluxes

CGCEA Coordenação-Geral de Ciências Espaciais e Atmosféricas

CGETE Coordenação-Geral de Engenharia e Tecnologia Espacial

COCRC Coordenação do Centro de Rastreio e Controle de Satélite

COCTE Coordenação de Laboratórios Associados

COLIT Coordenação do Laboratório de Integração e Testes

EAP Estrutura Analítica do Projeto (i.e. *WBS*)

EEE Componentes Elétricos, Eletrônicos e Eletromecânicos

ELISA Electrostatic Energy Analyzer

EMBRACE Estudo e Monitoramento Brasileiro do Clima Espacial

EQUARS Equatorial Atmosphere Research Satellite

ECSS European Cooperation for Space Standardization

GPS Global Positioning System

GROM GPS Radio-Occultation Measurement

IONEX Ionospheric Experiment

PDR Preliminary Design Review

PMO Project Management Office

PPA Plano Plurianual

SAMA South America Magnetic Anomaly

SESEQ Serviço de Engenharia da Qualidade

TBC To Be Confirmed

TBD To Be Defined

WBS Work Breakdown Structure

2 OBJETIVOS E RESTRIÇÕES DO PROJETO

A equipe de trabalho inicial da Missão EQUARS está instituída na RE/DIR-615 de 2016. Ela visa atender a Meta 1.5 – Iniciar o desenvolvimento do satélite de Pesquisa Atmosférica Equatorial EQUARS – do Plano Diretor 2016-2019 do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, no contexto do Objetivo Estratégico 1 – Dotar o país de capacidade própria no desenvolvimento de ciclo de vida de sistemas espaciais [DA-2].

Conforme declarado em [DA-1], a Missão consiste em um conjunto de experimentos a bordo de uma plataforma orbital, com os seguintes objetivos científicos:

(a) encontrar evidências diretas da importância da conexão entre as atividades dinâmicas da baixa atmosfera e a modificação das densidades de plasma ionosférico, concernente à geração e evolução das bolhas de plasma (**irregularidades ionosféricas**);
(b) a identificação de fontes de excitação, propagação e caracterização dos modos de **ondas atmosféricas**; e
(c) determinar a parcela de ionização devido à precipitação de partículas na região da **Anomalia Magnética da América Sul (SAMA**) e sua influência nos processos da eletrodinâmica ionosférica equatorial.

Para atingir esses objetivos, a missão deve embarcar os seguintes instrumentos:

- GROM – GPS Radio-Ocultation Measurement;
- GLOW – Airglow Photometer
- IONEX – Ionospheric Experiment
- ELISA – Electrostatic Energy Analyzer; e
- APEX – Monitor of Alpha, Proton and Electron Fluxes.

O projeto deve contemplar os aspectos de *design*, manufatura, verificação e validação que forem necessários para se operacionalizar o sistema espacial em todos os seus segmentos. Neste sentido, além do projeto de um satélite e contratação do seu lançador, este plano cobre o planejamento, execução e controle das tarefas para preparação da operação e sistemas de aplicações. Para tanto, se deve buscar o reuso da infraestrutura, métodos e ferramentas existentes no INPE, sempre que possível.

Quanto à estruturação e desenvolvimento do projeto, o conjunto de padrões para a área espacial publicado pela *European Cooperation for Space Standardization* (ECSS) deve ser adotado como guia [DR-1].

3 ORGANIZAÇÃO DO PROJETO

3.1 RELAÇÃO DO PROJETO COM AS ÁREAS DO INPE

Além do apoio das áreas administrativas do INPE, a execução do projeto depende do envolvimento direto de diferentes áreas de conhecimento técnico-científico: Coordenação-Geral de Ciências Especiais e Atmosféricas (CGCEA); Coordenação de Laboratórios Associados (COCTE); Coordenação-Geral de Engenharia e Tecnologia Espacial (CGETE); Laboratório de Integração e Testes (COLIT) e Centro de Rastreio e Controle de Satélites (COCRC).

A CGCEA é a principal usuária dos resultados científicos da Missão EQUARS e na aplicação dos produtos de dados por meio do EMBRACE. É nesta coordenação que a maioria dos instrumentos científicos está sendo preparada. É nesta unidade também que os recursos orçamentários do projeto são geridos, por meio da Ação Orçamentária 20VC, Plano Orçamentário 002, do Programa 2056, do Plano Plurianual (PPA) de 2016-2019 [DR-3].

A COCTE se encarrega da concepção e do desenvolvimento do instrumento ELISA e apoia o desenvolvimento do IONEX.

Já a concepção do segmento espacial fica a cargo da CGETE, com uso da infraestrutura do COLIT para execução de atividades de integração e testes.

O rastreio e operação do satélite após o lançamento fica a cargo do COCRC.

O projeto da Missão EQUARS se relaciona com as áreas do INPE pelo modelo matricial de estrutura organizacional. Desta maneira, os responsáveis pelos Pacotes de Trabalho demandam a alocação de recursos humanos às áreas, por meio de solicitações do Gerente do Projeto aos Coordenadores das áreas, conforme ilustrado na Figura 1.

A relação com a estrutura organizacional da instituição se dá também na aprovação das requisições de compras efetuadas nas áreas demandantes, com recursos do projeto, cujo processo de contratação acarreta em uma reunião indireta entre o projeto e o fornecedor.

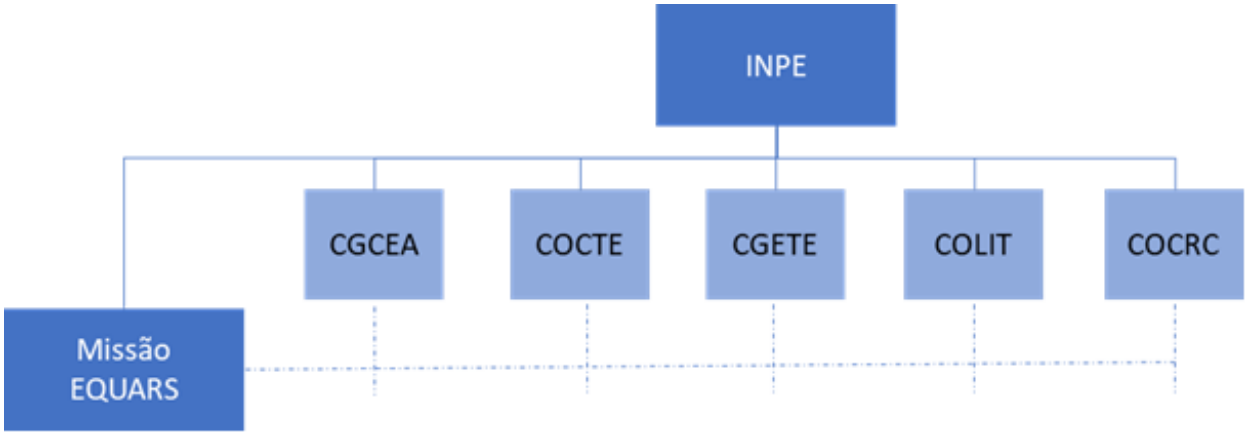

Figura 1 - Relação da Missão EQUARS com as áreas do INPE na forma de uma estrutura organizacional matricial.

3.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO PROJETO

Em se tratando de uma missão científica, uma característica da Missão EQUARS é que decisões de alto nível podem ter natureza organizacional, técnicas de engenharia espacial e científicas. Para tanto, conforme descrito no organograma da Figura 2, a estrutura organizacional da missão prevê diferentes atores para apoiar a tomada de decisão de alto nível (TBC-1):

- **Time de Cientistas**: define os objetivos científicos da missão e necessidades de desempenho técnico para se atingi-los; garante que o progresso técnico do projeto atenda aos objetivos científicos; promove a visibilidade científica adequada à missão; coordena o desenvolvimento dos experimentos e dos algoritmos de processamento dos produtos de dados;

- **Comitê Científico**: define a estratégia geral do projeto em termos científicos, técnicos, políticos e programáticos; adjudica estudos de *trade-off;* arbitra em questões críticas na forma de autoridade final para aprovação do status do projeto; define política e diretrizes de uso dos dados da missão; e

- **Gerente do Projeto**: elabora e mantém toda especificação técnica a partir dos requisitos da missão e garante que os desenvolvimentos cumpram com essa especificação técnica; define e mantém os planos de desenvolvimento e cronogramas; promove a identificação e realiza o monitoramento e controle dos riscos da missão; controla e garante a execução das atividades de gestão da comunicação e expectativas; monitora o progresso do projeto e alocação de recursos; define e monitora a metodologia de trabalho para o projeto, manufatura e testes dos equipamentos; arbitra como autoridade final no caso de conflitos entre funções de qualidade/garantia do produto, confiabilidade, cronograma e custos; planeja recursos e controla o orçamento financeiro no nível geral do projeto.

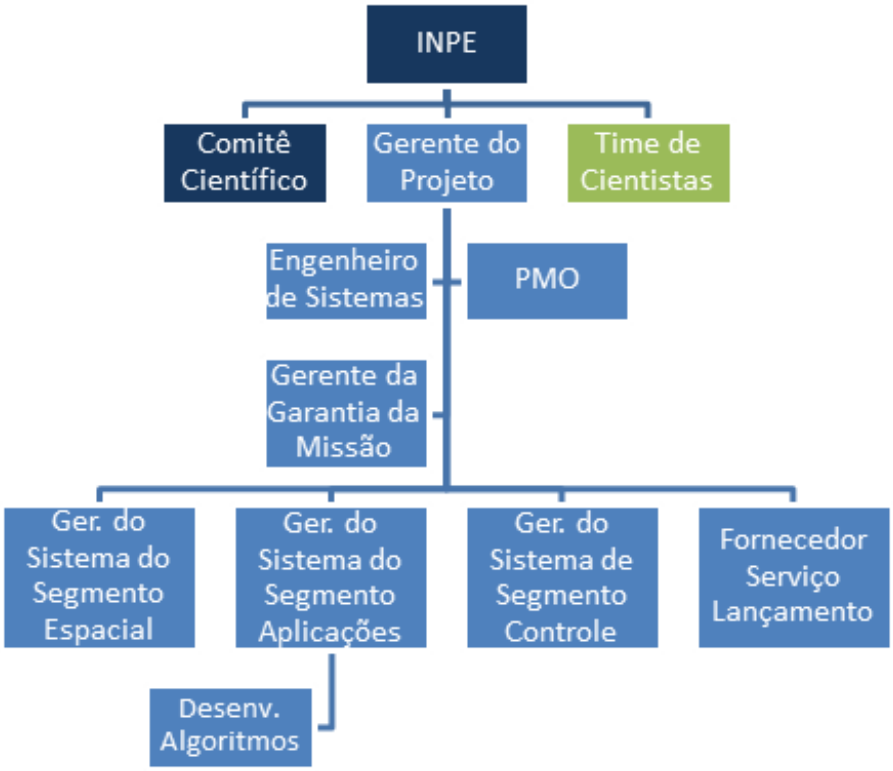

Figura 2 - Estrutura Organizacional da Missão EQUARS.

Subordinados ao Gerente do Projeto estão os gerentes dos segmentos de espaço, controle e aplicações, além da contratação do serviço de lançamento. O gerente é assessorado pelo Escritório de Projetos (PMO) e Engenheiro de Sistemas.

Compete ao Gerente de Garantia de Missão dirigir e controlar o escopo associado à garantia de qualidade e de missão e segurança do projeto, além de definir e acompanhar os processos necessários à demonstração de que os produtos do projeto cumprem todos os requisitos de desempenho e função, durante o ciclo de vida do projeto. Na estrutura organizacional do EQUARS, essa gerência aparece com o status de assessoramento a gerência, de maneira a assegurar sua independência nos processos de garantia da missão, estando, portanto, subordinado à estrutura organizacional da instituição.

3.3 CICLO DE VIDA DO PROJETO

A Missão EQUARS adota o modelo de Ciclo de Vida de Projeto definido pela ECSS [DR-2], no qual, as atividades de concepção da missão, levantamento de requisitos, definição do projeto, verificação, produção, operação e descarte são tipicamente divididas em 8 fases, conforme ilustrado na Figura 3.

O final de cada fase ou etapa do projeto é autorizado por uma revisão de avaliação, com base em uma *baseline* configurada do projeto. As revisões do projeto EQUARS devem seguir as diretrizes do documento “EQUARS-3000-PLN-001-B – Plano Base para Estruturação de Revisões da Missão EQUARS" [DA-6].

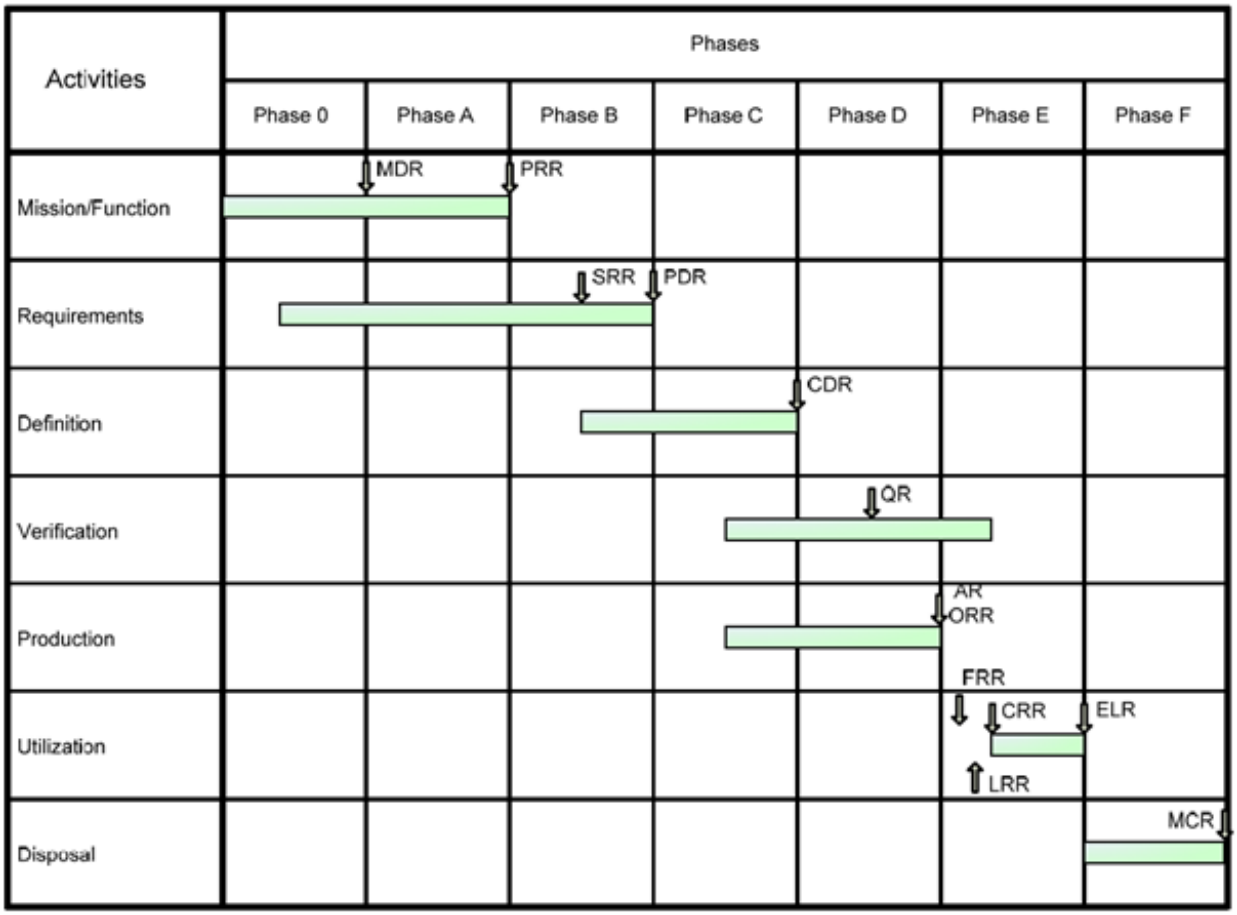

Figura 3 - Ciclo de vida típico de projeto segundo a ECSS [DR-2].

3.4 REVISÃO E AUTORIZAÇÃO DE DOCUMENTOS

O conjunto de documentos emitidos pelo projeto deve passar por um processo de revisão e autorização de conteúdo.

Por padrão, a autorização dos documentos é feita pelo Gerente do Projeto. As exceções são as seguintes:

- documentos de missão (nível 0 da EAP) devem ser assinados pela área científica do projeto (i.e. CGCEA);
- documentos de nível de sistema da Garantia da Missão (nível 1 da EAP) são aprovados em conjunto pela chefia do Serviço de Engenharia da Qualidade (SESEQ/CGETE), provendo maior autonomia para a disciplina; e
- quando formalmente indicado, os documentos a partir do nível 2 da EAP podem ser aprovados pelo gerente do respectivo segmento.

Ao que tange as revisões, o objetivo é que o conteúdo técnico e consistência geral do documento sejam verificados de maneira independente. A etapa de revisão não implica em uma instância de aprovação do documento e a responsabilidade técnica pelo conteúdo continua sendo do(s) autor(es).

O projeto encoraja que os documentos de engenharia sejam revisados pelos pares da área técnica do autor, preferencialmente por colegas que não estejam diretamente envolvidos na Missão EQUARS. Essa política privilegia uma visão crítica sobre o conteúdo e permite o intercâmbio de conhecimento e metodologia entre os projetos da estrutura matricial com as áreas da organização.

4 ESTRUTURAS DO PROJETO

4.1 ÁRVORE FUNCIONAL

A abordagem de decomposição funcional é utilizada na fase de definição do sistema, a partir dos requisitos de usuário, de acordo com metodologia definida pela área de engenharia de sistemas [DA-17]. A árvore preliminar é apresentada no documento “EQUARS-2400-DDF-002-A – Árvore Funcional de Sistema” [DA-7].

4.2 ÁRVORE DE ESPECIFICAÇÃO

O ponto de partida para construção da árvore de especificação é o conjunto de requisitos de usuário, descritos no documento [DA-4], em conformidade com a Declaração do Escopo a Missão EQUARS [DA-3]. A partir deste documento, os requisitos são derivados, em um processo de análise de levantamento de requisitos, em Requisitos do Sistema Espacial, Requisitos dos Sistemas dos Segmentos (i.e. Espacial, Solo, Aplicações e Lançador) e, sucessivamente, para requisitos de subsistemas e equipamentos.

No projeto EQUARS, todos os requisitos são gerenciados com o apoio da ferramenta *Integrity Lifecyle Manager* (PTC Inc.), a partir da qual são configurados em formato de documento após exportação automatizada.

A árvore completa de especificação pode ser acessada no documento de “EQUARS-2000-RJF-001-A – Matriz de Rastreabilidade de Requisitos de Sistema [DA-5].

4.3 ÁRVORE DO PRODUTO

Com base no levantamento da Árvore Funcional e decomposição de requisitos, uma arquitetura física é proposta para o sistema, cuja relação hierárquica entre seus elementos é apresentada em uma Árvore do Produto.

Tipicamente, a Árvore do Produto começa a ser estabelecida no início da Fase B do projeto e só é consolidada até a PDR [DR-2].

No projeto EQUARS, uma versão preliminar está disponível no documento “EQUARS-2400-DDF-003-A – Árvore do Produto de Sistema” [DA-8].

4.4 ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO

A Estrutura Analítica do Projeto (EAP) deve cobrir todo o escopo de planejamento, execução e controle de tarefas que devem ser desempenhadas no Projeto para se atender aos requisitos de alto nível do usuário e em conformidade com a Árvore do Produto. Uma versão preliminar da EAP está descrita no documento “EQUARS-1110-WBS-001-C – Estrutura Analítica do Projeto” [DA-9].

5 GERENCIAMENTO DE PRAZO E CUSTO

O gerenciamento de prazo e custo é feito com base no escopo do projeto detalhado na EAP [DA-9].

A estratégia geral de gerenciamento de prazo consiste em organizar os Pacotes de Trabalho da EAP em etapas do projeto, seguindo as Fases definidas pela ECSS. A execução e o controle dos pacotes são realizados por meio da programação das

tarefas em um diagrama de *Gantt*, utilizando a ferramenta Microsoft Project 2003. Os dados dessa programação ficam centralizados em um servidor de dados, que permite o gerenciamento integrado em um *Master Schedule* do escopo dos diferentes segmentos da EAP.

Adicionalmente, uma ferramenta em Microsoft Access permite rastrear cada tarefa do MS Project a uma ficha de descrição detalhada do Pacote de Trabalho, contendo informações de entrada e saída, responsáveis e fase do projeto relacionada. Essa integração de dados permite ampliar o planejamento e controle do escopo do projeto, pela verificação automatizada de consistência e emissão de relatórios gerenciais.

O relatório atual de processo do projeto pode ser consultado no documento "EQUARS-1120-MNG-002-A – Cronograma da Missão EQUARS" [DA-11]. O planejamento e execução orçamentários serão efetivados por meio de Planilhas de Previsão de Despesas, em conjunto com a Coordenação de Gestão Científica e Tecnológica do INPE.

Na atual fase de concepção da Missão EQUARS, as estimativas de custo adotam modelos paramétricos de alto nível e estimativas análogas, como pode ser verificado no documento "EQUARS-1130-MNG-002-A – Estimativas de Custo da Missão EQUARS" [DA-10].

6 SUPORTE LOGÍSTICO INTEGRADO

TBD-1.

7 GERENCIAMENTO DE RISCOS

A gestão de riscos no projeto EQUARS adota os métodos e os processos típicos da área de gerenciamento de projetos para mapeamento, mitigação e contingenciamento de eventos que possam impactar no escopo, prazo de entrada, custo ou qualidade do produto final. Detalhes sobre a metodologia adotada estão disponíveis no documento "EQUARS-1140-PLN-001-C – Plano de Gerenciamento de Riscos" [DA-12].

8 GERENCIAMENTO DA COMUNICAÇÃO

O gerenciamento da comunicação tem como objetivo assegurar que informações atualizadas sobre o progresso do projeto fluam entre as partes interessadas da Missão e a equipe do Projeto. Para tanto, a identificação dos atores envolvidos na comunicação, os processos de distribuição da informação e os padrões de documentos que devem ser utilizados são descritos no documento "EQUARS-1160-PLN-001-A – Plano de Comunicação" [DA-13], que é apoiado pelo Plano de Gerenciamento de Partes Interessadas [DA-14].

9 GERENCIAMENTO DA CONFIGURAÇÃO, INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

Atualmente, o registro de informação no projeto EQUARS está centrado na emissão controlada de documentos em formato eletrônico (com exceção para artefatos de desenhos mecânicos e de software, que são empacotados em arquivos compactados). O plano para gerenciamento da configuração visa maximizar o reuso dos processos e ferramentas adotados pela equipe do Grupo de Controle de Documentação (GCDOC) da SESEQ/CGETE.

Detalhes da organização dessa atividade no contexto do projeto EQUARS estão disponíveis no documento “EQUARS-1170-CMP-001-A – Plano de Gerenciamento de Configuração” [DA-15].

10 GERENCIAMENTO DE GARANTIA DA MISSÃO

O objetivo principal da Garantia da Missão é assegurar que os produtos especiais cumpram os objetivos definidos para a missão, de maneira segura e confiável. O gerenciamento da Garantia da Missão deve permear o gerenciamento do projeto como um todo e deve ter alta prioridade do gerenciamento da organização.

Na Missão EQUARS, a Garantia da Missão engloba o papel da Garantia do Produto, definida pela ECSS, ampliando sua atuação para avaliações independentes ao longo de todo o ciclo de vida do projeto, em todos os seus segmentos.

As atividades de Garantia da Missão estão organizadas nas seguintes disciplinas:

- Garantia da Qualidade;
- Dependabilidade;
- Segurança (*safety*);
- Componentes Elétricos, Eletrônicos e Eletromecânicos (EEE);
- Partes Mecânicas, Materiais e Processos; e
- Garantia do Produto de Software.

Além disto, a Garantia da Missão tem atuação em conjunto com o gerenciamento de riscos e apoia diretamente o gerenciamento do controle de configuração.

No projeto EQUARS, essas atividades são desempenhadas diretamente pela SESEQ/CGETE, seguindo seus processos já estabelecidos. Detalhes da organização da Garantia da Missão estão disponíveis no documento “EQUARS-3000-PLN-002-A – Plano de Garantia da Missão” [DA-16].

11 GERENCIAMENTO DE ENGENHARIA

A metodologia de trabalho de engenharia na Missão EQUARS está descrito no documento “EQUARS-2100-SEP-001-A – Plano de Engenharia de Sistemas” [DA-17].

LISTA DE ITENS *TO BE DEFINED*			
ID	**DESCRIÇÃO**	**STATUS**	**PREVISÃO DE CONCLUSÃO**
TBD-1	O Plano de Suporte Logístico Integrado será discutido em fases futuras da Missão.	ABERTO	SRR
LISTA DE ITENS *TO BE CONFIRMED*			

ID	DESCRIÇÃO	STATUS	PREVISÃO DE CONCLUSÃO
TBC-1	A estrutura organizacional da Missão EQUARS não está completamente formalizada.	ABERTO	SRR

AUTOR DO DOCUMENTO		
NOME	**UNIDADE**	**ASSINATURA**
Leandro Toss Hoffmann	DIDSS/CGETE	*(assinado eletronicamente)*

REVISADO POR		
NOME	**UNIDADE**	**ASSINATURA**
Renato Henrique Ferreira Branco	CGCEA	*(assinado eletronicamente)*

APROVADO POR		
NOME	**UNIDADE**	**ASSINATURA**
Darcton Policarpo Damião	DIR/INPE	*(assinado eletronicamente)*

Documento assinado eletronicamente por **Renato Henrique Ferreira Branco**, **Tecnologista em Ciência e Tecnologia**, em 24/09/2019, às

16:50 (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 **Leandro Toss Hoffmann**, **Tecnologista**, em 24/09/2019, às 16:50 (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 **Darcton Policarpo Damião**, **Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, em 26/09/2019, às 15:50 (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.mctic.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **4665886** e o código CRC **DF035002**.

Referência: Processo nº 01340.009111/2019-10 SEI nº 4665886