



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação



CONASAT
CONSTELAÇÃO DE NANO SATÉLITES AMBIENTAIS

CONSTELAÇÃO DE NANO SATÉLITES PARA COLETA DE DADOS AMBIENTAIS

CONASAT-0

Plano de Gerenciamento do Projeto

Versão 2.1

Registro de Propriedade do Documento

| Autores | Organização | Data | Assinatura |
|-------------------------------|---------------|------------|------------|
| Jeanne Samara dos Santos Lima | INPE/CNPq | 03/08/2011 | |
| Lúcio dos Santos Jotha | INPE/AEB/CNPq | 06/08/2011 | |
| | | | |
| | | | |

| Revisão/Aprovação | Organização | Data | Assinatura |
|----------------------------------|-------------|------------|------------|
| Manoel Jozeane Mafra de Carvalho | INPE | 15/08/2011 | |
| Manoel Jozeane Mafra de Carvalho | INPE | 09/05/2014 | |

Histórico de Revisão

| Edição | Revisão | Data | Modificações | Vista |
|--------|---------|----------|-----------------------------------|-------|
| 1ª | 00 | 07/06/11 | | |
| 2ª | 01 | 21/07/12 | Pós Revisão MDR | |
| 2ª | 02 | 04/11/13 | Atualização | |
| 3ª | 02.1 | 09/05/14 | Atualização e adequação CONASAT-0 | |

ÍNDICE

| | |
|--|--------------|
| 1. DOCUMENTOS APLICÁVEIS E DOCUMENTOS REFERENCIADOS | 5 |
| 1.1 DOCUMENTOS APLICÁVEIS | 5 |
| 1.2 DOCUMENTOS REFERENCIADOS | 5 |
| 2. INTRODUÇÃO | 6 |
| 2.1 APLICABILIDADE | 6 |
| 2.2 ESCOPO E OBJETIVOS | 6 |
| 3. VISÃO GERAL DO PROJETO | 6 |
| 3.1 PROJETO | 6 |
| 3.2 ESCOPO E OBJETIVOS DO PROJETO | 7 |
| 3.3 EQUIPAMENTOS | 7 |
| 3.3.1 <i>Desenvolvimento e bordo</i> | 7 |
| 4. DIVISÃO E RESPONSABILIDADES | 8 |
| 4.1 DESENVOLVIMENTO | 8 |
| 4.2 OPERAÇÃO | 8 |
| 4.3 LANÇAMENTO DO SATÉLITE | 8 |
| 5. ORGANIZAÇÃO DO PROJETO | 8 |
| 5.1 PRINCÍPIOS ORGANIZACIONAIS | 8 |
| 5.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL | 9 |
| 5.3 ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO | 9 |
| 6. FASES E PLANEJAMENTO DO PROJETO | 10 |
| 6.1 PLANEJAMENTO DO PROJETO | 10 |
| 6.2 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO PRELIMINAR | 11 |
| 6.2.1 <i>Avaliação do Projeto Conasat-0</i> | 11 |
| 6.2.2 <i>Projeto Preliminar</i> | 11 |
| 6.2.3 <i>Desenvolvimento do Projeto Preliminar -PDR</i> | 12 |
| 6.3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DETALHADO | 13 |
| 6.3.1 <i>Fabricação do Modelo de Engenharia – 2U MF + 1U transponder e GSE</i> | 13 |
| 6.3.2 <i>Testes do Modelo de Engenharia</i> | 13 |
| 6.3.3 <i>Fabricação do Modelo de Engenharia/funcional – 3U incluindo GSE</i> | Erro! |
| Indicador não definido. | |
| 6.4 QUALIFICAÇÃO DO PRODUTO | 14 |
| 6.4.1 <i>Fabricação do Modelo de Qualificação – 3U incluindo GSE</i> | 14 |
| 6.4.2 <i>Testes do Modelo de Qualificação (TBC)</i> | 15 |
| 6.5 FABRICAÇÃO DO MODELO DE VOO | 16 |
| 6.5.1 <i>Fabricação do Modelo de Voo – 3U + Transponder DCS + GSE</i> | 16 |
| 6.5.2 <i>Testes do Modelo de Voo</i> | 16 |
| 7. REVISÕES | 17 |
| 8. PLANOS DE APOIO AO PROCESSO | 18 |
| 8.1 GERENCIAMENTO GERAL | 18 |
| 8.2 GERENCIAMENTO DE RISCOS | 18 |
| 8.3 GERENCIAMENTO DA CONFIGURAÇÃO | 19 |
| 8.4 GERENCIAMENTO DA DOCUMENTAÇÃO E COMUNICAÇÃO | 22 |
| 8.4.1 <i>Escopo</i> | 23 |
| 8.4.2 <i>Arquivamento de documentos</i> | 23 |

| | |
|--|-----------|
| 8.4.2.1 Físico..... | 23 |
| 8.4.2.2 Eletrônico | 23 |
| 8.4.2.3 Identificação | 24 |
| 8.4.2.4 Árvore de Documentação | 26 |
| 8.4.2.5 Comunicação..... | 26 |
| 8.5 GERENCIAMENTO DA QUALIDADE | 26 |
| 8.6 GERENCIAMENTO DA GARANTIA DO PRODUTO | 26 |
| 8.6.1 Inspeção e auditoria..... | 27 |
| 9. VERIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO..... | 27 |
| 10. INFRAESTRUTURA | 27 |
| 11. RECURSOS HUMANOS..... | 27 |
| 12. PARTES E MATERIAIS..... | 27 |
| 13. ACOMPANHAMENTO TÉCNICO..... | 27 |
| 14. INSTRUÇÕES DE ENTREGA..... | 28 |
| 15. CONTROLES FÍSICOS E FINANCEIROS | 28 |
| 16. CRONOGRAMA | 28 |
| 17. ORÇAMENTO..... | 28 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Estrutura Organizacional..... | 9 |
| Figura 2. Estrutura Analítica do Projeto..... | 10 |
| Figura 3. Ciclo de de Vida de um proejto na áreas espacial..... | 12 |
| Figura 4. Estrutura Gerenciamento da Configuração | 20 |
| Figura 5. Controle de Configuração | 21 |
| Figura 6. Site do Projeto CONASAT | 22 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|------------------------------------|----|
| Quadro 1. Tipos de Documentos..... | 24 |
|------------------------------------|----|

1. Documentos Aplicáveis e Documentos Referenciados

1.1 Documentos Aplicáveis

| Código/Número | Título do Documento | Publicação |
|----------------------|---|-------------------|
| [DA1] | Estudo de Uma Missão Espacial para Coleta de Dados Ambientais Baseada em Nano Satélites | INPE |
| [DA2] | Documento de Requisitos do Usuário e da Missão - DRUM | CONASAT |
| [DA3] | Documento de Descrição da Missão – DDM | CONASAT |

1.2 Documentos Referenciados

| Código/Número | Título do Documento | Publicação |
|----------------------|--|------------------------------|
| [DR1] | ECSS-M-ST-10C - Project Planning and Implementation | ECSS/ESA |
| [DR2] | ECSS-M-ST-10-01C - Organization and Conduct of Reviews | ECSS/ESA |
| [DR3] | ECSS-M-ST-40 - Configuration and Information Management | ECSS/ESA |
| [DR4] | ECSS-M-ST-60 - Cost & Schedule Management | ECSS/ESA |
| [DR5] | ECSS-M-ST-80 - Risk Management | ECSS/ESA |
| [DR6] | PMBOK | PMI |
| [DR7] | CDF Study Report IXO International X-ray Telescope IXO Assessment Study – Gerenciamento do Projeto | INPE/CRN Diversos autores |
| [DR8] | Cubesat Design Specification V.13 | CubesatOrg |
| [DR9] | Cubesat Acceptance Checklist – 3U | CubesatOrg |

2. Introdução

Este documento estabelece a filosofia de gerenciamento, organização e procedimentos necessários para execução do CONASAT-0 e Transponder DCS, desenvolvido pelo INPE/CRN - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Centro Regional Nordeste, e desenvolvido dentro do projeto aprovado no Edital AEB/MCT/CNPq Nº 033/10, para "Formação, Qualificação e Capacitação de RH em Áreas Estratégicas do Setor Espacial". O Projeto CONASAT-0 contempla todas as fases de um projeto espacial.

2.1 Aplicabilidade

Deverá ser aplicado para as fases B, C, e D, até ao final do ciclo de vida do projeto.

2.2 Escopo e Objetivos

O PGP tem por objetivo orientar a organização em termos de divisão de tarefas, responsabilidades, divisão de estruturas de trabalho, gerenciamento, e preceitos a serem aplicados durante todo o desenvolvimento e fases do ciclo de vida do projeto.

Este plano visa garantir um adequado acompanhamento do projeto, o correto andamento das atividades do projeto, o controle dos custos, da utilização da mão de obra, dos insumos, além de fornecer subsídios para que se possa tomar ações pertinentes ao gerenciamento, dentro de prazos adequadamente estabelecidos.

Usa como referência os procedimentos descritos no European Cooperation for Space Standardization – ECSS/ESA e no guia “PMBOK” 4ª Edição do PMI – Project Management Institute.

3. Visão Geral do Projeto

3.1 Projeto

Satélite CONASAT-0 e DCS Transponder.

3.2 Escopo e Objetivos do Projeto

O escopo do presente projeto prevê o desenvolvimento, fabricação, testes e entrega de um satélite Cubesat 3U e DCS - Transponder (embarcado).

A versão CONASAT-0 será considerada a prova de conceito da Missão CONASAT- Constelação de Nano Satélites para Coleta de Dados Ambientais, e o objetivo do projeto é testar e validar a carga útil (o transponder desenvolvido no INPE/CRN). Assim, a configuração adotada é a mais simples possível, pois não possuirá caráter operacional.

O sistema proposto contará com sistemas Off-The-Shelf, plataforma e transponder DCS. O sistema poderá ser desenvolvido em 24 meses, fazendo uma implantação do sistema, com perspectiva para 2016.

3.3 Equipamentos

3.3.1 *Desenvolvimento e bordo*

Os produtos previstos para o Projeto CONASAT-0 serão melhor descritos no Plano de Desenvolvimento, e são: Plataforma Cubesat 2U -Modelo funcional, Transponder 1U ME, Plataforma Cubesat 3U + Transponder DCS e GSE

Cada produto entregue deverá estar acompanhado de um Pacote de Documentação que incluirá, os seguintes documentos (TBC):

- Relatórios de fabricação eletrônica, incluindo subconjuntos;
- Relatórios de montagem mecânica;
- Relatórios de inspeções, incluindo subconjuntos e recebimentos;
- Relatórios de testes dos subconjuntos;
- Relatórios de Testes do Equipamento;
- Relatórios das inspeções de recebimento de Partes e Materiais;
- Relatórios das Inspeções Mandatórias (MIPs);
- Relatórios de Não-Conformidades;
- Manuais de Operação do equipamento;
- Manual com instrução para armazenamento, manuseio, transporte, instalação;
- Matriz de testes, indicando todos os testes ambientais e funcionais realizados nos equipamentos;

- Relatórios dos testes elétricos funcionais finais dos equipamentos;
- Certificado final de conformidade (engloba fabricação, ensaios e testes); e Relatórios.

4. Divisão e Responsabilidades

4.1 Desenvolvimento

O INPE/CRN é responsável pelo desenvolvimento do CONASAT-0, incluindo a coordenação técnica, gestão financeira dos recursos, e do relacionamento com outras instituições. Ainda, fornece a infraestrutura física.

4.2 Operação

Serão utilizadas as Estações Solo do INPE, existentes nas localidades de Cuiabá (MS) e Alcântara (MA) para recepção dos dados, e que já operam com os atuais satélites SCD-1 e SCD-2, que passarão assim a receber os dados adicionais do satélite CONASAT-0.

Para controle de dados, será utilizada a estrutura já existente do SINDA (Sistema Nacional de Dados Ambientais), que está instalado na localidade de Natal (RN), para onde convergem os dados recebidos pelas Estações Solo de Cuiabá e Alcântara, e onde são tratados e disponibilizados para os usuários finais.

O centro de controle da missão também será em Natal. Este Centro tem a função de garantir a operação do Segmento Espacial, realizando o rastreamento, recepção de dados de telemetria, análise, tomada de decisões e envio de telecomandos.

4.3 Lançamento do Satélite

O satélite será lançado como carona, considerando o calendário de ofertas disponíveis para 2016.

5. Organização do Projeto

5.1 Princípios Organizacionais

O projeto é coordenado pelo Engenheiro Manoel Jozeane Mafra de Carvalho do INPE/CRN, e a equipe de desenvolvimento é composta por 7 pesquisadores, entre estudantes universitários, bolsistas profissionais financiados pelo Edital

AEB/MCT/CNPq Nº 033/10, bolsistas PIBIC do INPE, bolsistas do PCI/INPE, e estagiários.

No que diz respeito à condução da Missão CONASAT segue-se as orientações e recomendações do ECSS e os envolvidos tem participação ativa em todas as discussões, estimulando o comprometimento. Quanto ao desenvolvimento, os participantes discutem quanto tempo e esforço é necessário dedicar as atividades, e são responsáveis por agir em conformidade. Os obstáculos perceptíveis são comunicados a coordenação. A Figura 1 mostra a Estrutura Organizacional do Projeto.

5.2 Estrutura Organizacional

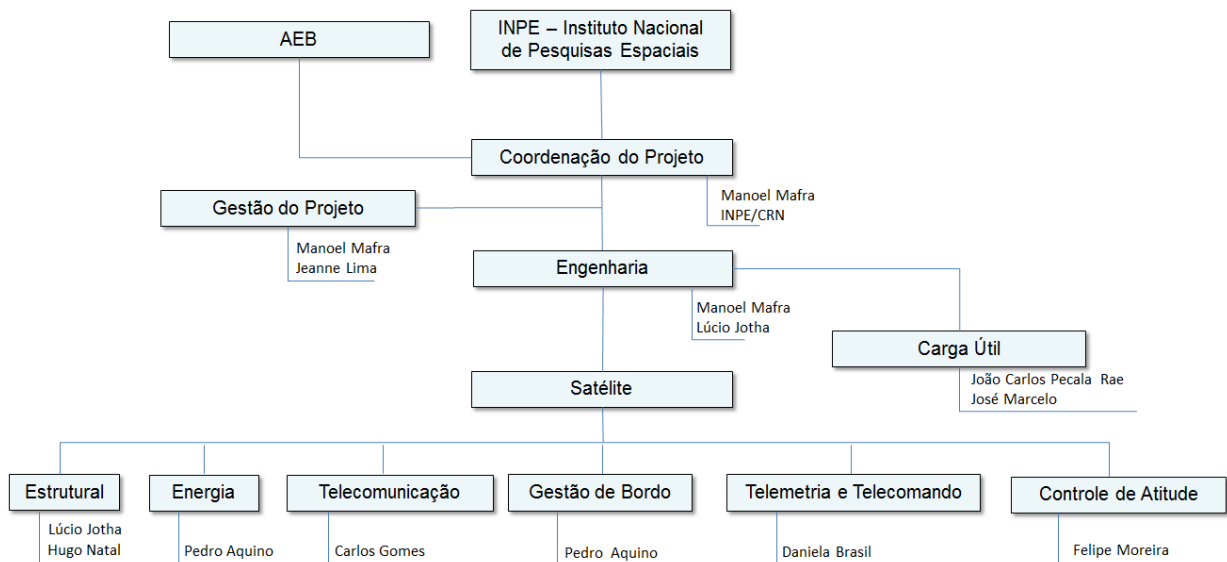


Figura 1. Estrutura Organizacional

5.3 Estrutura Analítica do Projeto

A estrutura analítica do projeto oferece uma visão geral do escopo do projeto. Cada bloco é uma área de trabalho que pode ser dividida em subtarefas, que poder ser novamente dividida em mais uma subtarefa, e assim por diante.

A Figura 2, a seguir apresenta a estrutura analítica do projeto.

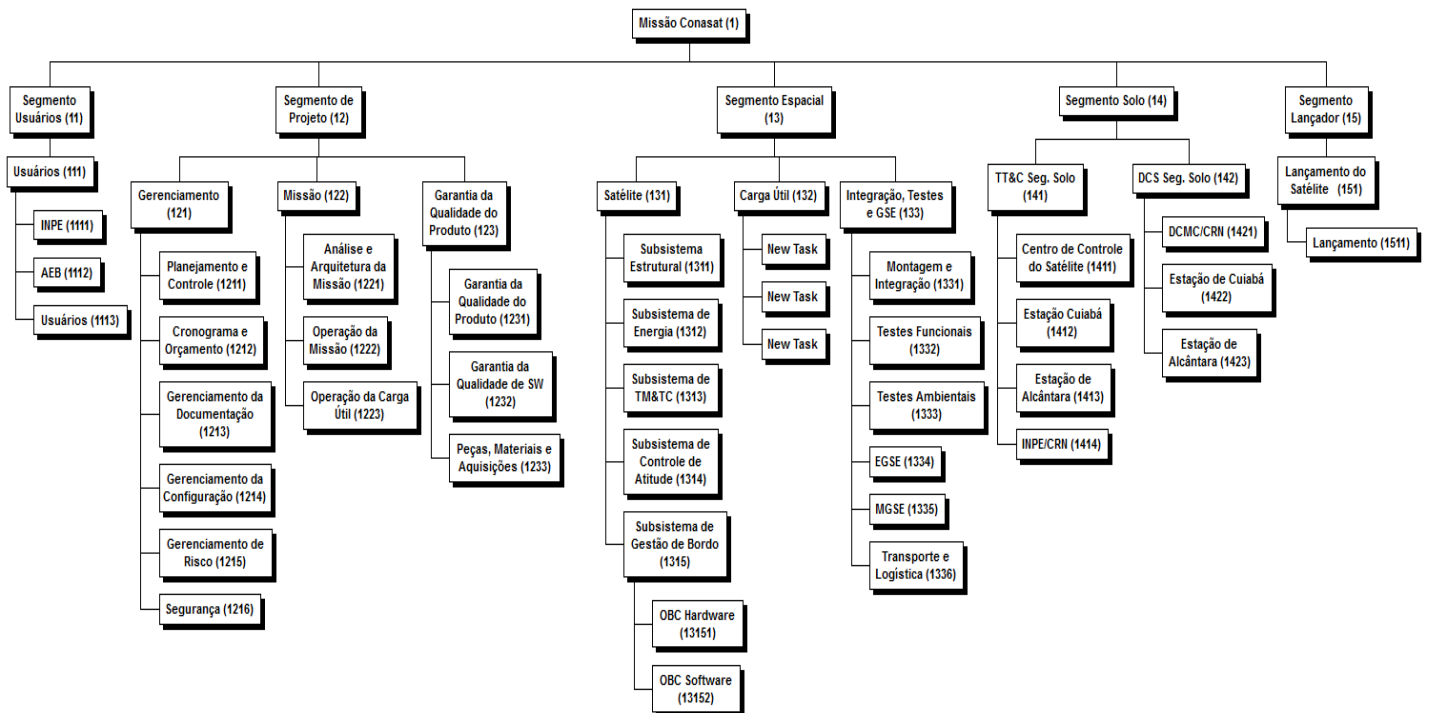


Figura 2. Estrutura Analítica do Projeto

6. Fases e planejamento do projeto

O projeto CONASAT-0 será dividido em fases a saber: Planejamento de Projeto, Desenvolvimento do Projeto Preliminar, Desenvolvimento do Projeto Detalhado, Qualificação (TBC) e Fabricação do Modelo de Voo.

6.1 Planejamento do Projeto

Esta fase compreende o período entre a fase de assinatura do contrato e a apresentação e aprovação da Revisão MDR, já realizada. Nesta fase foram executadas algumas atividades, complementadas nas revisões que se seguiram, até a PDR (esta revisão) do CONASAT-0.

Nesta foram executadas as atividades de:

- Elaboração do Plano de Gerenciamento (este documento);
- Preparação da Árvore de Produto;
- Estrutura da Divisão de Trabalho (WBS);
- Elaboração do Cronograma Preliminar;
- Elaboração do Plano de Controle da Configuração Preliminar;
- Elaboração do Plano de Garantia do Produto;

- Elaboração do Plano de Infraestrutura (a ser elaborado);
- Elaboração do Plano de Recursos Humanos (a ser elaborado).

6.2 Desenvolvimento do Projeto Preliminar

6.2.1 Avaliação do Projeto Conasat-0

Foram analisadas as modificações de projeto até a configuração atual. As principais atividades desenvolvidas, e outras a serem desenvolvidas nas fases que se seguem estão descritas a seguir:

- Revisão do projeto original (realizada);
- Definição/apresentação da solução técnica proposta (esta revisão);
- Seleção de componentes;
- Aquisição de componentes/materiais;
- Montagem de modelos de desenvolvimento;
- Testes;
- Estudos e simulações.

6.2.2 Projeto Preliminar

Esta tarefa pretende a elaboração do projeto dos equipamentos e a documentação de fabricação dos modelos previstos (qualificação/funcional e voo) (TBC):

- Elaboração dos diagramas elétricos (preliminar);
- Elaboração de lista de componentes (preliminar);
- Aquisição de componentes e materiais para ME (funcional);
- Elaboração dos desenhos de layout;
- Elaboração dos Procedimentos de Montagem (preliminar);
- Elaboração dos Procedimentos de testes (preliminar);
- Análises mecânicas;
- Análise de falha e seus efeitos – FMEA (a ser realizado);
- Análise de confiabilidade (a ser realizado);
- Avaliação ou desenvolvimento de fornecedores de itens críticos (a ser realizado);
- Elaboração da lista de processos.

A Figura 3 apresenta a sequência de fases, o modelo produzido em cada fase e a correspondente reunião de revisão em que o trabalho foi avaliado, conforme padrão ECSS. É importante ressaltar que embora siga-se as orientações da ESA, cada projeto tem sua especificidade, e alguns produtos/documentos foram adaptados à realidade do projeto em desenvolvimento.

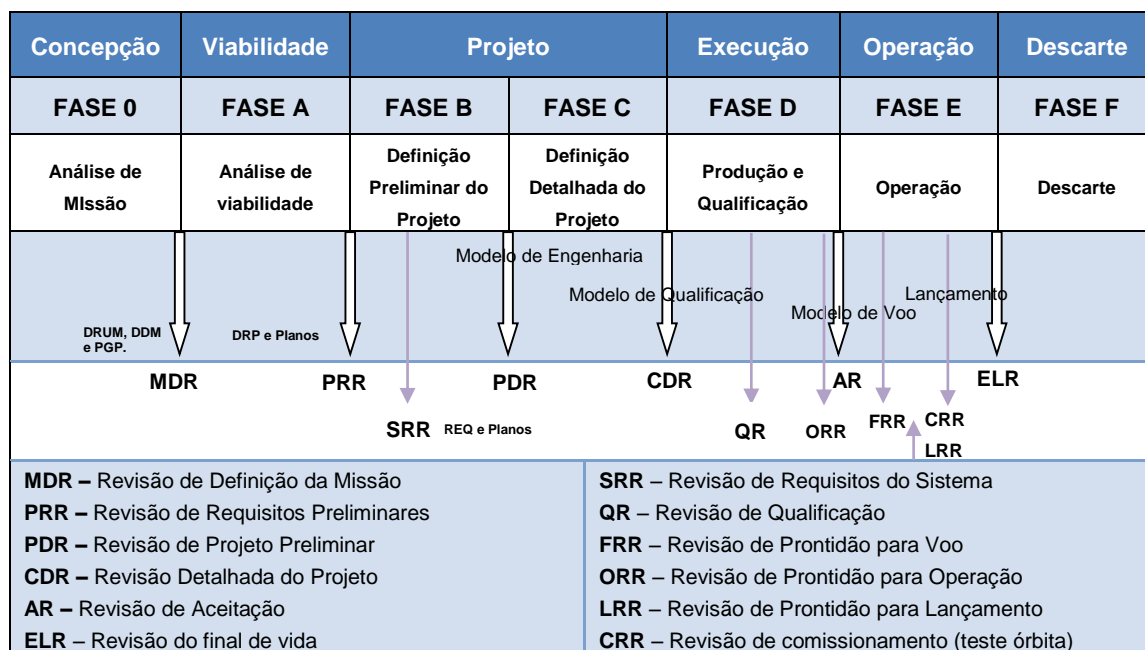


Figura 3. Ciclo de de Vida de um proejecto na áreas espacial

Fonte: Baseado no ECSS-M-ST-10C.

6.2.3 Desenvolvimento do Projeto Preliminar -PDR

A Revisão de Projeto Preliminar (PDR) tem por objetivo revisar e verificar a conformidade do projeto do equipamento com os documentos aplicáveis. A PDR também autoriza o início da fabricação do Modelo de Engenharia. Em resumo, tem como objetivo garantir o cumprimento das especificações técnicas e funcionais estabelecidas para esse Projeto.

Para a apresentação da PDR serão preparados, pelo menos, os seguintes documentos:

- Documentação de Equipamentos;
- Documentação de Verificação e Testes;
- Documentação de Gerenciamento;
- Documentação de Garantia do Produto;

- Documentação do EGSE;
- Documentação atualizada dos documentos entregues em revisões anterior (apresentado na SRR).

A apresentação da PDR será feita nas dependências do INPE/CRN, em Natal-RN, perante uma banca de revisores. Nessa apresentação será mostrado todo o trabalho executado na Fase de Desenvolvimento do Projeto Preliminar.

6.3 Desenvolvimento do Projeto Detalhado

Na fase de desenvolvimento do Projeto Detalhado, que compreende o período entre a aprovação da PDR e a apresentação da Revisão Crítica de Projeto (CDR), serão executadas as atividades descritas nos itens a seguir.

6.3.1 Fabricação do Modelo de Engenharia/funcional – 2U MFu + 1U transponder e GSE

As atividades incluem (TBC):

- Projeto dos layouts;
- Fabricação;
- Limpeza e preparação dos componentes;
- Montagem;
- Ajustes e testes.

6.3.2 Testes do Modelo de Engenharia/funcional

Os Modelos de Engenharia serão submetidos a testes funcionais previstos para Cubesat, conforme documento Cubesat Design Specification – V.13.

A Revisão Crítica de Projeto (CDR) tem por objetivo demonstrar a conformidade do projeto dos equipamentos com as especificações. A CDR também aprova o início da fabricação do Modelo de Qualificação. Assim, se destina a:

- Rever o projeto detalhado do produto e documentos de fabricação dos modelos de engenharia/funcional e voo;
- Verificar se o produto atende aos requisitos das especificações;
- Verificar o desempenho através dos testes realizados no Modelo de Engenharia (ME);

- Verificar se os requisitos para componentes e materiais são atendidos;
- Apresentar a análise de confiabilidade do produto.

Para a apresentação da CDR serão preparados, pelo menos, os seguintes documentos:

- Documentação de Projeto, Fabricação e Testes dos Equipamentos (ME);
- Documentação de Verificação e Testes;
- Documentação de Gerenciamento;
- Documentação da Garantia de Produto;
- Documentação dos EGSE;
- Lista de Partes e Materiais; e
- Versão atualizada dos documentos entregues nas revisões anteriores.

A apresentação da CDR será feita nas dependências do INPE/CRN, em Natal-RN, perante uma banca de revisores. Nessa apresentação será mostrado todo o trabalho executado na Fase de Desenvolvimento do Projeto Detalhado.

6.4 Qualificação do Produto - TBC

Compreende o período entre a aprovação da CDR e a apresentação da Revisão de Qualificação (QR) (TBC). Serão executadas as atividades descritas nos itens a seguir.

6.4.1 Fabricação do Modelo de Qualificação – 3U incluindo GSE

As atividades incluem (TBC):

- Projeto dos layouts;
- Fabricação;
- Limpeza e preparação dos componentes;
- Montagem;
- Ajustes e testes;
- Integração do equipamento.

6.4.2 Testes do Modelo de Qualificação (TBC)

Tem como objetivo a realização dos testes funcionais e ambientais em nível de qualificação. AS principais atividades estão listadas abaixo (TBC):

- Testes de Medidas físicas;
- Testes Funcionais Iniciais;
- Teste de Vibração;
- Teste de Ciclagem termo vácuo;
- Testes Funcionais Finais

Obs.: ver o que prevê o documento Cubesat Design Specification – V.13.

A Revisão de Qualificação (QR) tem por objetivo demonstrar a conformidade da fabricação e de testes dos equipamentos MQ. A QR também aprova a fabricação do Modelo de Voo. A QR se destina a:

- Verificar o cumprimento das especificações;
- Revisar os processos de fabricação e montagem;
- Apresentar a lista das não conformidades junto com as devidas autorizações e justificativas;
- Revisar o cumprimento dos Planos previstos;
- Revisar os procedimentos de segurança, armazenamento, manuseio, empacotamento e embarque.

Para a apresentação da QR serão preparados, pelo menos, os seguintes documentos:

- Documentação de Projeto, Fabricação e Testes dos Equipamentos (MV);
- Documentação de Fabricação e Testes dos Equipamentos (QM) (tbc);
- Documentação de Verificação e Testes;
- Documentação de Gerenciamento;
- Documentação da Garantia de Produto;
- Documentação dos EGSE;
- Lista de Partes e Materiais; e
- Versão atualizada dos documentos entregues nas revisões anteriores.

A apresentação da QR será feita nas dependências do INPE/CRN, em Natal-RN, perante uma banca de revisores designada. Nessa apresentação será mostrado todo o trabalho executado na Fase de Qualificação do Projeto.

6.5 Fabricação do Modelo de Voo

A fase de Fabricação do Modelo de Voo, compreende o período entre a aprovação da QR e a apresentação da Revisão de Aceitação (AR). A conclusão se dará com a aprovação da Revisão de Aceitação, formalizada por intermédio da aceitação dos Relatórios de Cumprimento de Ações da Revisão.

Serão executadas as atividades descritas nos itens a seguir

6.5.1 Fabricação do Modelo de Voo – 3U + Transponder DCS + GSE

As atividades incluem (TBC):

- Projeto dos layouts;
- Fabricação;
- Limpeza e preparação dos componentes;
- Montagem;
- Ajustes e testes;
- Integração do equipamento.

6.5.2 Testes do Modelo de Voo

Tem como objetivo a realização dos testes funcionais e ambientais em nível de qualificação. As principais atividades estão listadas abaixo (TBC):

- Testes de Medidas físicas;
- Testes Funcionais Iniciais;
- Teste de Vibração;
- Teste de Ciclagem termo vácuo;
- Testes Funcionais Finais;
- Testes Funcionais do subsistema integrado.

Obs.: ver o que prevê o documento Cubesat Design Specification – V.13.

A Revisão de Aceitação (AR) tem por objetivo demonstrar a conformidade de fabricação e de testes dos Modelos de Voo. AR se destina a:

- Verificar o cumprimento das especificações;
- Apresentar a lista das não conformidades junto com as devidas autorizações e justificativas;
- Verificar o cumprimento dos Planos previstos.

Para a apresentação da AR serão preparados, pelo menos, os seguintes documentos:

- Documentação de Projeto, Fabricação e Testes dos Equipamentos (MV);
- Documentação de Fabricação e Testes dos Equipamentos a serem entregues;
- Documentação de Verificação e Testes;
- Documentação de Gerenciamento;
- Documentação da Garantia de Produto; e
- Versão atualizada dos documentos entregues nas revisões anteriores.

A apresentação da AR será feita nas dependências do INPE/CRN, em Natal-RN, perante uma banca de revisores designada. Nessa apresentação será mostrado todo o trabalho executado na Fase de Fabricação do Modelo de Voo.

7. Revisões

Durante o desenvolvimento do projeto serão realizadas revisões com o intuito de verificar se o trabalho realizado está sendo feito em conformidade com os requisitos e demonstrar que o projeto atende às condições necessárias para passar para a fase seguinte. As revisões também têm a função de detectar alguma deficiência, erro ou omissão nos trabalhos e gerar recomendações para a sua correção.

As revisões previstas são as seguintes:

1. Revisão de Documentação Gerencial (MDR) (realizado);
2. Revisão de Projeto Preliminar (PDR) (em curso);
3. Revisão Crítica de Projeto (CDR);
4. Revisão de Qualificação (QR);
5. Revisão de Aceitação (AR).

Todos os documentos apresentados nas revisões anteriores deverão ser atualizados e entregues na AR.

8. Planos de apoio ao processo

8.1 Gerenciamento Geral

Serão adotadas práticas de gerenciamento de modo a assegurar que o trabalho realizado atenda a todas as especificações, nos prazos e custos pré-estabelecidos.

As principais atividades de gerenciamento serão:

- Gerenciamento dos Custos e Prazos;
- Gerenciamento dos Riscos;
- Acompanhamento dos Itens Críticos e
- Comunicação.

8.2 Gerenciamento de Riscos

As metodologias, processos e ferramentas que serão usadas para a identificação, caracterização, análise, monitoramento e mitigação dos riscos seguirão como base o ECSS-M-ST-80 – Risk Management.

O processo de Gerenciamento de Risco compreenderá os passos fundamentais descritos abaixo e ilustrado adiante:

- Passo 1: Definição da política de gerenciamento do risco que inclui os critérios de sucesso da missão e as categorias de probabilidade e impacto;
- Passo 2: Identificação e análise dos riscos em termos de probabilidade e impacto;
- Passo 3: Decisão e ação (aceitação dos riscos ou implementação de ações de mitigação)
- Passo 4: Comunicação e documentação.

As seguintes ações serão conduzidas como base para a implementação do processo de gerenciamento de risco:

- Identificação dos critérios de sucesso da missão

- Estabelecimento de um esquema de pontuação por severidade das consequências (impacto) de eventos indesejados afetando os critérios de sucesso da missão (TBD).
- Definição dos níveis de probabilidade da ocorrência
- Estabelecimento de um índice de riscos para denotar as magnitudes dos riscos em vários cenários.
- Estabelecimento do critério para determinar as ações de mitigação para aplicação nos riscos
- Estabelecimento de um método para classificação ou comparação dos riscos.

Um modelo de planilha para identificação e avaliação dos riscos pode ser vista no anexo do PGP. As responsabilidades no que diz respeito aos assuntos de gerenciamento de risco dentro da organização do projeto serão descritas no documento específico - Plano de Gerenciamento de Risco (a ser desenvolvido) de acordo com a política adotada.

8.3 Gerenciamento da Configuração

O Gerenciamento de Configuração é a parte integrante do gerenciamento de projetos que se ocupa do controle de mudanças e das interfaces em um projeto. Disciplina os processos de submissão, acompanhamento, revisão e aprovação de mudanças. Define os níveis de aprovação para autorização de mudanças e fornece métodos para validação das mudanças aprovadas.

O sistema de gerenciamento de configuração é também um conjunto de procedimentos formais documentados, usados para:

- Identificar e documentar as características funcionais e físicas de um produto ou componente,
- Controlar quaisquer mudanças feitas nessas características,
- Registrar e relatar cada mudança e o andamento de sua implementação,
- Dar suporte à auditoria dos produtos ou componentes para verificar a conformidade com os requisitos.

O sistema de controle de mudanças é parte do gerenciamento de configuração, e é o conjunto de procedimentos formais documentados que define como as entregas e a documentação do projeto são controladas, mudadas e aprovadas.

Os produtos do gerenciamento da configuração incluem:

- Especificação Funcional, quando aplicável,
- Especificações Técnicas, e especificações gerais,
- Documento de Controle de Interfaces,
- Lista de itens de configuração,
- Requisitos do usuário,
- Especificação de Software,
- Descrição do projeto,
- Etc.

A estrutura funcional do Gerenciamento de Configuração a ser adotada (TBC) é apresentada na Figura 4 a seguir, mas será melhor detalhada em documento específico de Controle de Configuração (a ser desenvolvido).

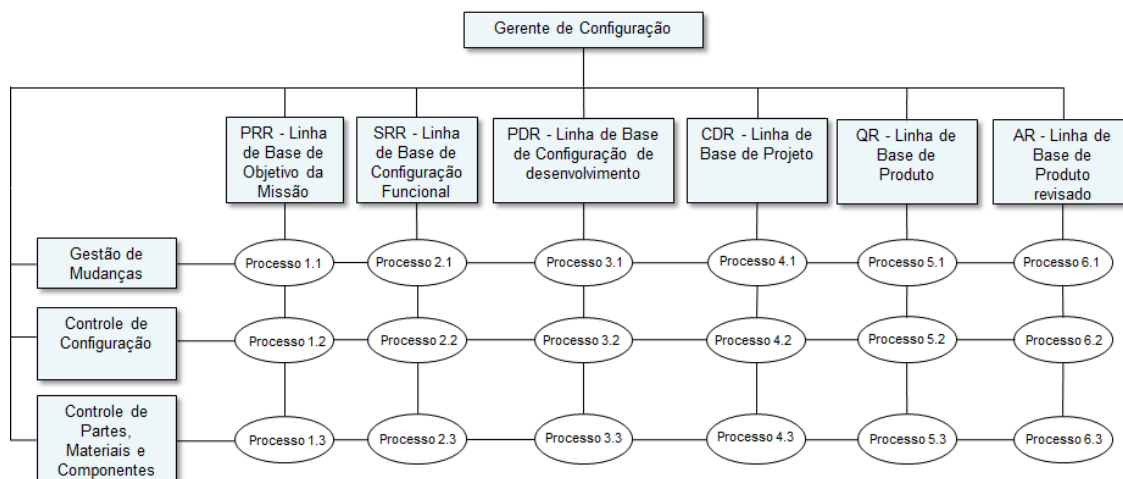


Figura 4. Estrutura Gerenciamento da Configuração
 Fonte: DR7.

Gestão de Mudanças

O processo de controle de mudança é inicializado a partir do estabelecimento da primeira linha de base do projeto. Após este ponto, toda documentação que afete a linha de base corrente deve ser submetida ao Controle de Configuração. As Mudanças advindas das reuniões formais de revisão, de autoria de revisores, são normalmente denominadas de Item Discrepante de Revisão (IDR) (*Review Item Discrepancy – RID*), e, conforme o padrão ECSS-M-ST-10-01C, e se constituirão, também, como documento de solicitação de mudança.

Controle de Configuração

O Controle de configuração deve subsidiar todos os marcos fornecendo e atualizando a base de dados de documentos. O *Controle de Configuração (CC)*, como mostrado na Figura 5, é o processo para controlar a evolução ou o desvio de uma *configuração de linha de base* aprovada, ou seja, constitui-se no controle de mudança da *configuração linha de base* corrente no projeto. Engloba a preparação, a justificativa, a avaliação e a implementação de mudanças, sejam elas de engenharia ou contratuais, desvios ou *waivers*.

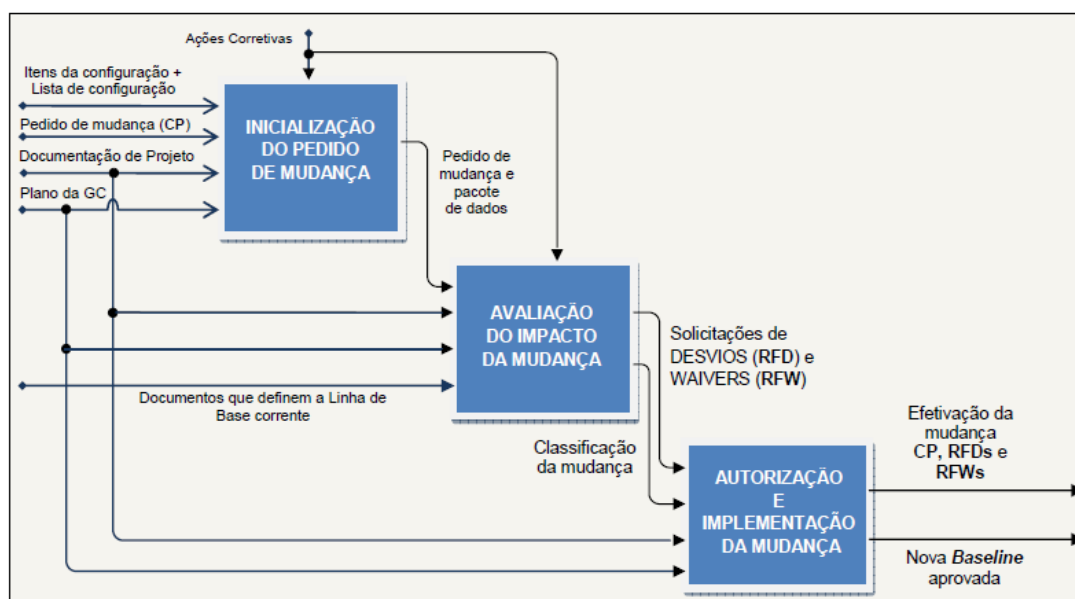


Figura 5. Controle de Configuração

Fonte: CSE_gmpe_1052-pt.pdf – Adaptado de ECSS-M-ST-40C

Todas as alterações, desvios e waivers de uma linha de base aprovada, incluindo a documentação associada, serão processadas e controladas de forma rastreável, conforme os seguintes princípios:

- Prevenir alterações deletérias ao produto;
- Garantir a participação de todas as partes envolvidas no processo de avaliação e decisão sobre uma mudança;
- Garantir que mudanças autorizadas ou desvios sejam implementados, verificados e registrados;
- Prevenir a implementação de mudanças ou desvios não autorizados.

Todas mudanças sugeridas à linha de base corrente deverão ser submetidas a aprovação, via um formulário de solicitação de mudança (em anexo), acompanhado de informações e dados que justifiquem a mudança proposta.

A classificação recebida por mudanças ou não-conformidade determinará o tipo de aprovação e ciclo de implementação a que estarão sujeitas, o qual dependerá de considerações sobre seu impacto sobre custos, cronograma, especificações técnicas e outras características técnicas ou contratuais.

Controle de Partes, Materiais e Componentes

Esta atividade objetiva controlar todas as partes, materiais e componentes desenvolvidos, através de uma codificação única e exclusiva relacionada a missão. Tais códigos devem estar evidenciados nos processos e acompanharão todos os objetos entregues durante os marcos de projeto: Modelo de Engenharia (ME), Modelos de Qualificação (MQ) e Modelos de Voo (MV).

8.4 Gerenciamento da Documentação e Comunicação

O Plano de Gerenciamento da Documentação (PGD) abrange a emissão de documentos técnicos, distribuição a seus interessados, e o respectivo arquivamento.

O projeto CONASAT disponibiliza os documentos do Projeto no seu site, que pode ser acessado em <http://www.crn2.inpe.br/conasat/>. Figura 6 apresenta a página principal do site do projeto.



Figura 6. Site do Projeto CONASAT

O objetivo do Gerenciamento da Documentação é gerenciar os documentos e informações históricas do projeto, garantir uma formatação da documentação e facilitar a sua utilização. Este plano será atualizado quando necessário, como processo contínuo de melhoria por parte da equipe de gerenciamento de projeto, ao final de cada fase.

8.4.1 *Escopo*

- Definir papéis e responsabilidades relacionadas à gestão de documentos.
- Definir a infraestrutura utilizada pelo projeto para realizar o gerenciamento de documentos.
- Definir as normas para preparação de documentos e revisão.
- Definir os métodos de controle de documentos e alteração de controle de revisão.

O Gerenciamento da Documentação é de responsabilidade do Gerente de Projeto, que deve garantir o controle da documentação do projeto, e que represente o status do projeto. O Gerente do Projeto deve:

- Manter o Plano de Gestão de Documentos.
- Identificar, coletar, registrar e controlar os documentos do projeto, registros e correspondência.
- Manter controle das mudanças de um documento.
- Assegurar um registro histórico de todas as alterações de documento
- Estabelecer e administrar o arquivo de documentos do projeto.

8.4.2 *Arquivamento de documentos*

8.4.2.1 Físico

Deve ser mantido um arquivo físico (em papel) dos documentos obtidos ou disponíveis em via impressa. Por exemplo: Atas de reunião, pautas, correspondência formal e páginas de assinatura de aprovações de documentos.

8.4.2.2 Eletrônico

Os documentos do projeto são mantidos em um servidor, e também disponibilizados no site do Projeto CONASAT-0, após revisão final, para download.

8.4.2.3 Identificação

Para facilitar o acesso à informação e gerenciamento de registros, regras de identificação são aplicadas. Cada documento deve ser codificado por um bloco de identificação que aparece na capa e no cabeçalho de todas as páginas. Isso permite a identificação inequívoca de um documento, e facilita a sua utilização e gestão.

- Identificação

Módulo: CNS – Projeto CONASAT

Tipo de Documento

Divisão do Projeto

Subdivisão do Projeto

Número de série (cronológica)

Revisão

| CNS | TIPO | DIVISAO | SUBDIVISÃO | NÚMERO | VERSÃO |
|---------|------|---------|------------|--------|--------|
| CONASAT | MNG | SY | 00 | 001 | V01 |
| | FIG | ST | 01 | 002 | Etc. |
| | REQ | Etc. | Etc. | Etc. | |
| | Etc. | | | | |

- **Tipo de Documento**

O tipo de documento define todas as áreas de documentação, algumas estão exemplificadas a seguir, e poderão ser alteradas, tendo em vista que este plano ainda está em desenvolvimento. O Quadro 1 exemplifica os tipos de documentos.

Quadro 1. Tipos de Documentos

| Acronym | Descrição | Exemplos |
|---------|---|--|
| REQ | <p style="text-align: center;">REQUISITOS</p> Usado para descrever requisitos em nível de usuários, sistemas, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • DRUM • DRP |
| FIG | <p style="text-align: center;">FIGURAS</p> Documentos como lay-out, desenhos de montagem, diagrama de blocos, desenho industrial, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de Bloco • Diagrama de Circuito • Desenho esquemático |
| DDD | <p style="text-align: center;">DESIGN, DEFINIÇÃO, DESCRIÇÃO</p> Descrição do projeto, definição, metodologia, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Documento de Definição • Metodologias • Descrição de Software |
| DCI | <p style="text-align: center;">DOCUMENTO DE CONTROLE DE INTERFACE</p> Controlar as interfaces entre as unidades (subsistemas, equipamentos). | <ul style="list-style-type: none"> • Documentos de descrição de Interfaces |

| Acronym | Descrição | Exemplos |
|---------|---|--|
| MNG | <p style="text-align: center;">DOCUMENTOS DE GERENCIAMENTO</p> Relacionados com o processo organizacional, que inclui planejamento, gestão, cronograma, orçamento, configuração, produto da árvore, a estrutura de divisão de trabalho, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Organização do Projeto • Gerenciamento do Tempo • Estrutura Analítica do Projeto • Planos |
| MNL | <p style="text-align: center;">MANUAL</p> Manual básico em como fazer alguma coisa, um livro de regras ou normas. | <ul style="list-style-type: none"> • Manual do Usuário • Manual de Operação • Manual de Instalação |
| RLT | <p style="text-align: center;">RELATÓRIO</p> Mstram os resultados conteúdo ou dados da análise, avaliação, desenvolvimento, teste, simulações, o progresso do trabalho realizado, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Análise de Riscos • Relatório de Testes • Relatório Técnico • Relatório de Inspeção • Relatório de Verificação |
| SPC | <p style="text-align: center;">ESPECIFICAÇÃO</p> Os documentos que estabelecem uma declaração precisa de um conjunto de requisitos, a ser preenchido por um material, produto, sistema, serviço, interface, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Especificação de Requisitos da Missão • Especificações Técnicas |

- **Divisão do Projeto**

SY Sistema
 ST Satélite
 SS Segmento Solo
 PY Carga Útil

- **Subdivisão**

00 Geral/Comum
 01 Estrutura Mecânica
 02 Suprimento de Energia
 03 Gestão de Bordo
 04 Controle de Atitude
 05 Telemetria e Telecomando
 06 Comunicação/Antenas
 07 Carqa Útil
 08 Controle de Dados
 09 Controle da Missão

8.4.2.4 Árvore de Documentação

Uma árvore de documentação, sob controle do gerente de projeto e configuração deve ser desenvolvida. Para o CONASAT-0 é apresentada uma árvore de documentos proposta para cada uma das fases, que pode ser vista no arquivo de anexos do PGP. Conforme necessário, outros documentos serão adicionados durante o desenvolvimento do projeto.

8.4.2.5 Comunicação

Durante o Projeto, diversas divulgações devem ser realizadas e neste caso, será observado o Plano de Gerenciamento da Comunicação. O Gerente de Projeto deverá preparar uma lista de tipos de divulgações e seus meios, que serão utilizadas pelos diversos interessados no Projeto e com que periodicidade ou circunstância a informação será distribuída. E-mails internos à empresa, entre departamentos, não necessitam ser numerados.

As comunicações incluem correspondências (prioritariamente e-mails), atas de reunião, relatórios técnicos, relatórios de viagem, e todo e qualquer outro meio utilizado para distribuir informações de interesse do Projeto. Um Plano preliminar de Gerenciamento da Comunicação pode ser visto nos arquivos anexos do PGP.

8.5 Gerenciamento da Qualidade

O Gerenciamento da Qualidade será detalhado no documento de Plano de Garantia do Produto – CNS-MNG-SY-00-006.V1, no item garantia de qualidade.

8.6 Gerenciamento da Garantia do Produto

Plano de Garantia do Produto – CNS-MNG-SY-00-006.V1. Contendo as atividade de:

- Gestão de Materiais;
- Gestão de Processos;
- Gestão de Componentes;
- Gerenciamento da configuração;
- Segurança;
- Confiabilidade e
- Qualidade.

8.6.1 Inspeção e auditoria

(TBD)

9. Verificação e Validação

As atividades de Planejamento explicam o escopo da verificação, definindo quais produtos e requisitos a serem verificados e os métodos a serem utilizados, bem como um cronograma das verificações. Para o CONASAT-0, os produtos e requisitos a serem verificados e os métodos a serem utilizados, e alguns documentos relacionados com as atividades de verificação, associados às fases do projeto serão apresentados no Plano de Verificação preliminar (em desenvolvimento).

10. Infraestrutura

Serão utilizadas as instalações do INPE, como: salas limpas, ferramental e demais itens e serviços necessários para a realização das atividades de projeto, fabricação, testes, garantia do produto e toda e qualquer outra tarefa necessária para a consecução dos trabalhos descritos. O atendimento aos requisitos de Infraestrutura será descrito no Plano de Infraestrutura (a ser desenvolvido).

11. Recursos Humanos

O atendimento aos requisitos de treinamento e certificação da mão de obra em todos os níveis necessários será descrito no Plano de Recursos Humanos (a ser desenvolvido).

12. Partes e Materiais

O atendimento aos requisitos de Partes e Materiais será descrito no Plano de Garantia do Produto – CNS-MNG-SY-00-006-V1.

13. Acompanhamento Técnico

(TBD)

14. Instruções de Entrega

O atendimento as instruções de entrega será descrito no Plano de Garantia do Produto – CNS-MNG-SY-00-006-V1.

15. Controles Físicos e Financeiros

Os controles físicos e financeiros serão realizados pelo Coordenador do Projeto, tomando como premissa básica o cumprimento do cronograma físico-financeiro. Será utilizado planilhas de previsão de compras, como ferramenta para acompanhamento e controle dos recursos. (TBC)

16. Cronograma

O tempo de vida de um projeto, desde os estudos de viabilidade até o descarte final, varia de projeto para projeto. Para o Missão CONASAT, todas as fases do ciclo de vida de projetos espaciais são consideradas. A ferramenta de programação que será utilizada para gerenciar o cronograma de atividades é o REDMINE. Ele será executado pela equipe de projeto.

17. Orçamento

Uma estimativa dos custos, incluindo recursos humanos, diárias, passagens, treinamentos, softwares, equipamentos, etc., será apresentada na reunião de revisão.

(TBC)