

# REGULAMENTO TÉCNICO DA SEGURANÇA PARA CARGA ÚTIL

## SUMÁRIO

1	1 INTRODUÇÃO.....	5
	1.1 ESCOPO DO DOCUMENTO.....	5
	1.2 APLICABILIDADE DO DOCUMENTO.....	5
	1.3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	5
	1.4 TERMINOLOGIA - ABREVIATURAS.....	5
2	2 ESTRUTURA DA REGULAMENTAÇÃO DA SEGURANÇA.....	6
	2.1 ESTRUTURA.....	6
	2.2 SEGURANÇA DO TRABALHO.....	6
3	3. PRINCÍPIOS GERAIS.....	6
	3.1 FILOSOFIA DO PROCESSO DA SEGURANÇA.....	6
	3.2 RESPONSABILIDADES.....	8
	3.2.1 RESPONSABILIDADES DO OPERADOR DA CARGA ÚTIL.....	8
	3.2.2 RESPONSABILIDADES DO OPERADOR DO LANÇADOR.....	8
	3.2.3 RESPONSABILIDADES DO OPERADOR DA SEGURANÇA DO CENTRO.....	8
4	4. REGRAS DE PROJETO.....	9
	4.1 GERAL.....	9
	4.2 REGRAS DA SEGURANÇA APLICÁVEIS PARA CARGAS ÚTEIS NO SOLO.....	9
	4.2.1 APLICAÇÃO DOS REQUISITOS DO VOLUME 2, PARTE 1.....	9
	4.2.2 REGRAS PARTICULARES DE PROJETO.....	10
	4.2.2.1 Inabilitação de sistemas potencialmente perigosos.....	10
	4.2.2.2 Sistemas Elétricos.....	10
	4.2.2.3 Sistemas com fluidos.....	10
	4.2.2.3.1 Definições.....	10
	4.2.2.3.1 Regras gerais.....	11
	4.2.2.4 Sistemas pirotécnicos.....	12
	4.2.2.5 Sistemas mecânicos e eletromecânicos.....	14
	4.2.2.6 Agressão ao meio ambiente.....	14
	4.3 REGRAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS A CARGAS ÚTEIS EM VÔO.....	15
	4.3.1 CARGAS ÚTEIS CONTENDO APENAS PROPELENTES LÍQUIDOS.....	15
	4.3.2 CARGAS ÚTEIS CONTENDO PROPELENTES SÓLIDOS.....	15
	4.3.3 CARGAS ÚTEIS CONTENDO MATERIAIS RADIOATIVOS.....	15
	4.3.4 COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA.....	15
5	5 REGRAS OPERACIONAIS.....	15
	5.2 REGRAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS A CARGAS ÚTEIS NO SOLO.....	15
	5.2.1 REGRAS GERAIS.....	15
	5.2.2 REGRAS ESPECÍFICAS.....	16
	5.2.2.1 Eletricidade.....	16
	5.2.2.2 Sistemas de Fluidos.....	17
	5.2.2.3 Requisitos específicos relativos a propelentes líquidos.....	18
	5.2.2.4 Sistemas pirotécnicos.....	18
	5.2.2.5 Regras relativas à agressão sobre o meio ambiente.....	19
	5.3 REGRAS DA SEGURANÇA APLICÁVEIS A CARGAS ÚTEIS EM VÔO.....	22
	5.4 PRINCÍPIOS PARA A PREPARAÇÃO DE PROCEDIMENTOS PARA OPERAÇÕES POTENCIALMENTE PERGOSAS.....	22
	5.5 REGRAS ESPECÍFICAS AS ÁREAS DE PREPARAÇÃO DE CARGAS ÚTEIS.....	23
6	6 PRINCÍPIOS DA SUBMISSÃO.....	23
	6.1 GERAL.....	23
	6.2 FASES DE SUBMISSÃO.....	24

6.2.1 FASE 0 - VIABILIDADE.....	24
6.2.1.1 Objetivo.....	24
6.2.1.2 Documentos ser fornecido para Operador da Segurança.....	24
6.2.1.3 Documentos a serem preparados pelo Operador da Segurança.....	24
6.2.2 FASE 1 - PROJETO.....	24
6.2.2.1 Objetivo.....	24
6.2.2.2 Documentos a serem fornecidos para o Operador da Segurança.....	25
6.2.2.3 Documentos a serem preparados pelo Operador da Segurança.....	25
6.2.3 FASE 2 - FABRICAÇÃO.....	26
6.2.3.1 Objetivo.....	26
6.2.3.2 Documentos a serem fornecidos para o Operador da Segurança.....	26
6.2.3.3 Documentos preparados pelo Operador da Segurança.....	26
6.2.4 Fase 3 - Operação.....	27
6.2.4.1 Objetivo.....	27
6.2.4.2 Documentos a serem fornecidos para o Operador da Segurança.....	27
6.2.4.3 Documentos a serem preparados pelo Operador da Segurança.....	28
6.3 GERENCIAMENTO DOS DOSSIÊS DE SUBMISSÃO.....	28
6.4 REVISÕES E REUNIÕES.....	28
R S RESUMO.....	4
SUMÁRIO.....	2

## RESUMO

Os Regulamentos de Segurança Espacial contém as regras a serem aplicadas em atividades espaciais que caracterizem o Brasil como estado lançador, para a proteção de pessoas, de propriedades e do meio ambiente contra sistemas potencialmente perigosos, desde o seu estágio de projeto até a fase operacional. São definidas regras gerais e específicas dependentes da natureza do sistema.

São partes integrantes da regulamentação sobre segurança da AEB, o conjunto de regulamentos técnicos, estabelecendo definições, regras gerais e requisitos para a segurança ambiental, lançamento e vôo, carga útil, complexo de lançamento, veículo lançador e intersítios e outros documentos, podendo incluir a Legislação Brasileira, acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário, a política de segurança da AEB, Normas técnicas, Manuais da Segurança, procedimentos, planos operacionais, planos de prevenção, planos de emergência e instruções de trabalho.

## **1 INTRODUÇÃO**

### **1.1 ESCOPO DO DOCUMENTO**

O presente documento define e agrupa as principais regras aplicáveis ao projeto e à operação de cargas úteis não tripuladas a serem lançadas do território brasileiro. Com esse objetivo, são definidos os seguintes requisitos a serem atendidos por estes sistemas:

- os princípios gerais;
- as regras de projeto;
- as regras operacionais;
- os princípios de submissão.

### **1.2 APLICABILIDADE DO DOCUMENTO**

Este documento é aplicável a todo trabalho relacionado a cargas úteis.

Os equipamentos específicos de apoio no solo deverão atender a regulamentação brasileira.

Este documento cobre todo o ciclo de vida da carga útil com respeito às regras de projeto e manufatura e a todas as operações de preparação e de lançamento.

Este documento é aplicável a todos os participantes envolvidos nos campos de atividades acima bem como ao gerenciamento do programa que é o responsável por impor estes requisitos aos seus fornecedores.

Qualquer não-conformidade em relação a esta regulamentação deverá ser submetida para análise, pelo Gerente do Projeto, a AEB.

No caso de projetos que utilizam sistemas em campos tecnológicos completamente novos, que podem não estar cobertos pela presente regulamentação, a fase de análise de viabilidade deve permitir a avaliação da necessidade de análises e/ou requisitos adicionais.

### **1.3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

Caso um fabricante ou um usuário utilize normas e/ou regulamentação estrangeira, este deverá submetê-las à aprovação do Operador da Segurança do Centro (ver procedimento de submissão). Caso existam contradições entre a presente regulamentação e os documentos apresentados para submissão, elas deverão ser tratadas como não-conformidades.

### **1.4 TERMINOLOGIA**

A terminologia utilizada é aquela constante na Parte 1 – Regulamento Técnico Geral da Segurança Espacial, Apêndice 2, Termos e Definições.

## **2 ESTRUTURA DA REGULAMENTAÇÃO DA SEGURANÇA**

### **2.1 ESTRUTURA**

Os documentos relativos à segurança das atividades relacionadas a programas, projetos, instalações de solo, equipamentos de apoio no solo, bem como a operações e trabalhos previstos para serem realizados ou aplicados em centros de lançamento brasileiros são:

- a) a Legislação Brasileira;
- b) os acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário;
- c) a política de segurança da AEB;
- d) a regulamentação sobre segurança da AEB: o conjunto de regulamentos técnicos, estabelecendo definições, regras gerais e requisitos para a segurança ambiental, lançamento e vôo, carga útil, complexo de lançamento, veículo lançador e intersítios;
- e) Outros documentos, que podem incluir:
  - Normas técnicas;
  - Manuais da segurança;
  - Procedimentos;
  - Planos operacionais;
  - Planos de prevenção;
  - Planos de emergência;
  - Instruções de trabalho.

### **2.2 SEGURANÇA DO TRABALHO**

A regulamentação da segurança da AEB complementa e não altera a regulamentação nacional quanto à segurança do trabalho.

## **3. PRINCÍPIOS GERAIS**

### **3.1 FILOSOFIA DO PROCESSO DA SEGURANÇA**

O processo da segurança é elaborado para garantir a segurança de pessoas, de propriedades e do meio ambiente. Este processo é interativamente implementado desde o início do projeto de cargas úteis.

Algumas regras para projeto, fabricação e operação são definidas neste documento. Elas devem ser atendidas pelos projetistas, fabricantes e operadores, devendo resultar em

controle dos riscos específicos de operação de uma carga útil no centro de lançamento e durante a fase de voo propulsado do veículo lançador.

Esses riscos específicos identificados durante as fases de submissão estão relacionados com:

- as operações normais de:
  - manuseio de itens pirotécnicos;
  - manuseio dos Veículos Lançadores abastecidos com propelentes líquidos;
  - integração de motores com propelentes sólidos;
  - transferência de Veículo Lançador;
  - pressurização de tanques ou reservatórios;
  - abastecimento de tanques com propelentes tóxicos ou hipergólicos;
  - alimentação de circuitos elétricos potencialmente perigosos.
- as fases de:
  - campanha de lançamento;
  - voo do veículo lançador.
- situações não-nominais (lançamento abortado, etc.) ou situações provocadas por acidentes envolvendo o Veículo Lançador.

Conseqüentemente, os requisitos funcionais de projeto para eliminar ou reduzir estes riscos devem considerar:

- o projeto das instalações de solo, do veículo lançador e das cargas úteis com o objetivo de reduzir a um mínimo o número de operadores expostos a riscos durante operações de natureza padrão ou excepcional (retorno à configuração segura);
- o controle remoto da configuração e de características de sistemas potencialmente perigosos. A demonstração de controle de risco deve ser evidenciada pelo procedimento de submissão, que pode ser simplificado dependendo se a carga útil é de um tipo completamente novo ou se forma parte de uma família com grandes similaridades.

Adicionalmente, o Operador da Segurança do Centro deveria ser associado a todas as fases do desenvolvimento da carga útil, desde o projeto até a operação no centro de lançamento. O Operador da Segurança do Centro tomará parte especialmente, nas revisões de projeto e nas reuniões relacionadas com a segurança.

## **3.2 RESPONSABILIDADES**

### **3.2.1 RESPONSABILIDADES DO OPERADOR DA CARGA ÚTIL**

O Operador da Carga Útil, como contratante externo, é responsável por:

- designação de um Operador da Segurança Associado;
- aplicação das regras da regulamentação da segurança pelos projetistas e fabricantes do projeto da carga útil;
- descrição completa da carga útil no processo de submissão e em particular dos sistemas ou sub-sistemas potencialmente perigosos;
- fornecimento, a seu devido tempo, dos documentos pedidos pelo Operador da Segurança do Centro;
- atendimento da legislação brasileira e das instruções de segurança específicas para os vários locais de cada centro de lançamento;
- execução das operações potencialmente perigosas, relativas à carga útil, dentro da estrutura dos procedimentos de operação aprovados pelo Operador da Segurança do Centro.

### **3.2.2 RESPONSABILIDADES DO OPERADOR DO LANÇADOR**

O Operador do Lançador é a interface entre o Operador da Carga Útil e o Operador da Segurança do Centro, e é responsável por conferir a troca de informações e o acompanhamento das ações do Operador da Carga Útil e do Operador da Segurança.

### **3.2.3 RESPONSABILIDADES DO OPERADOR DA SEGURANÇA DO CENTRO**

O Operador da Segurança do Centro é responsável por:

- verificar, por meio do processo de submissões enviadas pelo Operador da Carga Útil, o atendimento dos requisitos dos Regulamentos da Segurança;
- a definição dos meios para:
  - monitoramento (previsão do tempo, condição do ambiente, etc.);
  - proteção pessoal (roupas, etc.);
  - intervenção (fixo e móvel).
- treinamento do pessoal do Operador da Carga Útil e desenvolvimento da conscientização para a segurança;
- conferir a conformidade das instalações e em particular o correto estado de funcionamento dos equipamentos de segurança antes de qualquer operação potencialmente perigosa;



- monitoramento das operações:

–assegurando que as condições externas (tempo, condição de recursos de segurança, etc) são satisfatórias;

–tendo certeza que as operações são executadas por operadores autorizados e em conformidade com os respectivos procedimentos de operação aprovados;

–tendo certeza que a execução de uma operação potencialmente perigosa é compatível com as outras operações em desenvolvimento (papel de coordenação).

## **4. REGRAS DE PROJETO**

### **4.1 GERAL**

O processo da segurança define os princípios gerais da segurança, estudando inicialmente o projeto dos sistemas, em seguida verificando a funcionalidade dos procedimentos operacionais e finalmente checando a sua aplicação em situações potencialmente perigosas.

Caso a conformidade com o conjunto de objetivos da segurança possa resultar em limites excessivamente severos para o projeto de um sistema, regras operacionais mais restritivas podem ser definidas opcionalmente com o objetivo de não comprometer o desempenho deste sistema.

A seleção e a especificação das características das instalações de solo e as restrições de procedimentos são requisitos importantes para a segurança, incluindo: a distância entre sítios e a especialização de cada um deles, os meios de prevenção e proteção integrados a cada um deles e as várias limitações observadas pelos operadores contribuem para a obtenção do nível de segurança requerido.

### **4.2 REGRAS DA SEGURANÇA APLICÁVEIS PARA CARGAS ÚTEIS NO SOLO**

#### **4.2.1 APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DE SEGURANÇA**

A aplicação dos princípios de segurança implica, no caso de cargas úteis, em:

- procedimentos, controles remotos e/ou automáticos que tornem possível limitar o número de pessoas expostas ao perigo;
- barreiras de segurança, dispositivos de desativação à disposição do Operador da Segurança, e dispositivos de visualização ou relatórios de estado tornando possível conferir a configuração dos dispositivos de desativação;
- confiabilidade dos sistemas e conformidade com os fatores de segurança atendendo as especificações de dependabilidade e aos objetivos da segurança.

## 4.2.2 REGRAS PARTICULARES DE PROJETO

### 4.2.2.1 Inabilitação de sistemas potencialmente perigosos

As regras gerais relativas a inabilitação de sistemas potencialmente perigosos deverão ser complementadas como segue:

- uma falta de energia nos circuitos de um dispositivo de inabilitação não pode fazê-lo mudar de estado;
- dispositivos de inabilitação para a segurança não podem ser anulados;
- uma vez que o Operador da Segurança do Centro tenha cancelado uma habilitação de um dado sistema, este deverá manter-se em estado imutável mesmo havendo comando posterior de um outro operador.

### 4.2.2.2 Sistemas Elétricos

- os conectores de circuitos elétricos potencialmente perigosos serão projetados de tal modo que a conexão não possa permitir ambigüidades (guiagem mecânica, conector a prova de erros, etc);
- a carga útil e seus equipamentos de suporte no solo serão projetados de tal modo que os seus sistemas de aterramento assegurem o escoamento de todas as cargas elétricas;
- um circuito elétrico potencialmente perigoso devera ser insensível a interferências internas, por exemplo durante a atuação de qualquer outro circuito, bem como às interferências externas, por exemplo, influências de eventos externos como eletricidade estática, campos irradiados, falha de outro circuito, correntes reversas, etc. Os níveis de insensibilidade à interferência destes circuitos deverão ser especificados e verificados durante o seu desenvolvimento.

### 4.2.2.3 Sistemas com fluidos

#### 4.2.2.3.1 Definições

- um sistema que contém um ou mais fluidos perigosos é classificado como sistema potencialmente perigoso;
- um sistema que contém um ou mais fluidos sob pressão é classificado como sistema de risco quando as suas dimensões e pressões de utilização são as seguintes:

NATUREZA DO FLUIDO	RECIPIENTE (CAPACIDADE)	TUBULAÇÃO
Gases ou líquidos cuja pressão de vapor à temperatura máxima admissível é superior a 0,5 bar em relação à pressão atmosférica normal.	$P > 0,5 \text{ bar}$ e $V > 1 \text{ litro}$ e $P \times V > 50 \text{ bar} \times 1$ ou $P > 1000 \text{ bar}$	$P > 0,5 \text{ bar}$ e $DN > 32$ e $P \times DN > 1000 \text{ bar}$

Líquidos cuja pressão de vapor à temperatura máxima admissível é inferior ou igual a 0,5 bar em relação à pressão atmosférica normal.	P > 10 bar e P×V > 10000 bar x l ou P > 1000 bar	P > 10 bar e DN > 200 e P×DN > 5000 bar
---	--	---

V: volume interno do recipiente

P: pressão manométrica

DN: dimensão nominal - Designação numérica da dimensão comum a todos os elementos de um sistema de tubulação, não havendo relação com elementos indicados por seus diâmetros externos ou pela dimensão da rede. Trata-se de um número arredondado para referência e não há relação estrita com as quotas de fabricação. A dimensão nominal é indicada por DN acompanhada de um número.

- c) os componentes são considerados como "distintos" quando a ruptura de um não se propaga ao outro.

#### 4.2.2.3.2 Regras gerais

O Operador da Carga Útil deverá utilizar a mais recente revisão da MIL-STD 1522, ou todas as regras abaixo, que constituem os requisitos mínimos do Operador da Segurança do Centro para os vasos de pressão dos sistemas com fluidos embarcados:

- a) os vasos de pressão dos sistemas com fluidos embarcados deverão ter um fator de segurança de no mínimo igual a 2. A definição de fator de segurança é apresentada na Parte 1 – Regulamento Técnico Geral da Segurança Espacial, Apêndice 2, Termos e Definições. Os vasos deverão ser submetidos a um programa de testes para verificação do projeto:
- testes de qualificação em pelo menos um vaso idêntico aos dos modelos de vôo, incluindo:
    - uma ciclagem, a 1,5 vezes a máxima pressão de trabalho, com um número e duração de ciclos equivalentes a duas vezes os ciclos previstos para toda a vida planejada do espécime, ou uma ciclagem, a máxima pressão de trabalho, com um número de ciclos equivalentes a 4 vezes os ciclos previstos para toda a vida planejada do espécime;
    - um teste de ruptura (gradual elevação de pressão interna até a falha). A pressão de ruptura deve ser maior que a pressão de ruptura calculada;
    - testes de aceitação de estanqueidade para cada vaso de pressão de vôo incluindo pelo menos um teste a uma pressão igual a 1,5 a máxima pressão de trabalho esperada. A pressão do teste, associada a outras cargas aplicadas durante o teste, devem poder ser suportadas dentro do limite elástico de 0,2% do material.
- b) o fator de segurança para vasos embarcados poderá ser reduzido para 1.5 se fatores adicionais de avaliação tal como análise de fratura, detecção de vazamentos previamente a falhas, análises e testes adicionais, etc. tornem possível assegurar um nível de segurança aceitável para o Operador da Segurança. Nestes casos, os programas de testes descritos na seção anterior devem ser modificados:
- os testes de qualificação deverão incluir:

-ciclagem realizada a máxima pressão de trabalho esperada no solo, por um número de ciclos 4 vezes maior ao esperado durante a vida operacional;

-um teste de ruptura nas mesmas condições descritas em a).

- testes de estanqueidade executados a um nível de pressão mínima de  $(1+J_r)/2$  vezes a pressão máxima de trabalho. Quando o teste de qualificação não for executado até a ruptura, o fator de segurança requerido será aumentado de 10%.

c) resumo das condições de testes de qualificação e aceitação (estanqueidade):

	Jr maior ou igual a 1,5 e menor que 2	Jr maior ou igual a 2
Qualificação	- Teste a 1,0 Pms para 4N ciclos e - Teste de ruptura	- Teste a 1,5 Pms para 2N ciclos ou teste a 1,0 Pms para 4N ciclos e - Teste de ruptura
Estanqueidade	Teste a $(1+J_r)/2$ Pms	Teste a 1,5 Pms

Jr: coeficiente de segurança para a ruptura

Pms: pressão máxima de trabalho no solo e durante a fase de lançamento

N: número de ciclos executado ao longo do ciclo de vida do vaso durante as fases de projeto, teste, transporte, estocagem e lançamento

d) os equipamentos auxiliares de circuitos de pressão embarcados (tubos, junções, válvulas e outros componentes) terão os fatores de segurança seguintes:

Itens	J
- tubulação	> 2,5
- linhas de retorno	5
- componentes em linhas de retorno	3
- outros componentes	2,5

Adicionalmente, nenhuma parte ou componente de um sistema de pressão embarcado deverá sofrer dano, deformação, fugas ou quebra para uma pressão mínima de 1.5 vezes a pressão normal de trabalho;

- e) os circuitos deverão ser projetados de tal um modo que conexões móveis deverão ser a prova de erros de montagem (tipo de acoplamento, dimensões, cores, etc.);
- f) os sistemas de bordo previstos para conter fluidos potencialmente perigosos deverão ser projetados considerando as propriedades particulares do produto em questão (fluidos criogenicos, corrosão, toxicidade, etc.).

#### 4.2.2.4 Sistemas pirotécnicos

a) classificação simplificada

Alem das classificações baseadas em regulamentos para transporte e armazenagem, a AEB utiliza uma classificação simplificada baseada nas conseqüências de riscos no caso de utilização inadvertida de dispositivos electro-pirotécnicos:

- Categoria A: sistemas que, pela própria energia que liberam ou pela seqüência de eventos que iniciam, possam ferir ou matar pessoas ou causar danos a propriedades (conseqüências catastróficas, severas ou significativas);

- Categoria B: sistemas que, pela própria energia que liberam ou pela seqüência de eventos que iniciam, não possam ferir ou matar pessoas ou causar danos a propriedades.

O Projeto proporá a classificação ao Operador da Segurança e fornecerá as justificativas para isto. Esta escolha será ratificada ou não pelo Operador da Segurança.

A classificação de um dispositivo pirotécnico na categoria A ou B poderá mudar dependendo do nível de integração do Veículo Lançador.

Qualquer dispositivo pirotécnico para o qual o usuário não forneceu ao Operador da Segurança uma demonstração de sua classificação será classificado automaticamente como sendo de categoria A.

b) pirotécnicos de média energia

- iniciadores e cargas primarias:

Iniciadores deverão ser normalmente do tipo 1A – 1W – 5 minutos e Não Funcionamento. Em todos os casos estes dispositivos devem atender as seguintes regras:

–características de sensibilidade a campos eletromagnéticos: A corrente induzida, quando os componentes são expostos a um campo de densidade de 2 W/m<sup>2</sup>, deverá ser ao menos 20 dB menor que a máxima corrente de Não Funcionamento. Caso um filtro seja associado ao circuito pirotécnico, este deverá ser blindado;

–sensibilidade a descargas eletrostáticas: Os componentes deverão ser capazes de suportar, sem ignição ou deterioração uma descarga eletrostática de:

- o 25000 V fornecidos por um capacitor de 500 pF através de um resistor de 5000 ohm resistor, sendo a voltagem aplicada nos terminais do componente;
- o 25000 V fornecidos por um capacitor de 500 pF sem um resistor, sendo a voltagem aplicada entre os terminais de curto circuito do componente e sua carcaça.

- para os circuitos pirotécnicos envolvidos em um risco potencial catastrófico, a barreira próxima à fonte do risco deverá ser mandatoriamente uma barreira mecânica capaz de prevenir a ignição não intencional do sistema;

- Circuitos de ignição de iniciadores e de cargas primarias:

–a corrente de controle deverá ser de forma que não possa ocorrer nenhuma inicialização não planejada ou passivação do iniciador;

–um circuito de inicialização não deverá ser capaz de gerar qualquer descarga eletrostática.

- dispositivo de segurança e armamento. Estes circuitos devem ser projetados com os seguintes requisitos:

–a barreira, uma vez colocada em um dos estados, armado ou seguro, não pode deixar este estado na ausência de um comando externo ou sobre a influencia de interferência externas (impactos, vibração, fenômenos eletrostáticos, etc.);

–a indicação do estado é representativa do estado real, armado ou seguro, e deve ser remota,

–os estados, armado ou seguro, devem ser visualizados em um indicador fisicamente ligado ao dispositivo de inabilitação;

–devem ser controlados remotamente mas sempre com a possibilidade de desarme manual;

–a montagem do iniciador deve ser fisicamente impossível caso o dispositivo não esteja na posição seguro.

c) pirotécnicos de alta energia:

Dispositivos pirotécnicos de alta energia deverão ser estudados caso a caso dentro do respectivo processo de submissão.

d) motores com propelentes sólidos:

O comando de ignição para este motor deve ser desarmado a partir do Console do Operador da Segurança (PRS). A linha de ignição incluirá um dispositivo de desarme e armação para o qual o comando de armação é anulado por um relê específico ativado a partir do PRS.

#### **4.2.2.5 Sistemas mecânicos e eletromecânicos**

Para os sistemas mecânicos e eletromecânicos de Veículos Lançadores (sistemas de abertura, de separação, etc.), um estudo de risco tem que mostrar que os riscos induzidos por estes sistemas são de nível de probabilidade aceitável, em conformidade com os objetivos da segurança.

#### **4.2.2.6 Agressão ao meio ambiente**

a) atmosferas explosivas:

Os meios e instalações para as cargas úteis devem gerar no máximo áreas de perigo categoria n<sup>o</sup>2. Em tais áreas, os equipamentos elétricos embarcados deverão atender as seguintes características mínimas:

- equipamento sem geração de arco elétrico ou faíscas durante o modo de operação normal;
- equipamento sem geração, durante o modo de operação normal, de qualquer superfície quente a uma temperatura igual ou superior à temperatura de auto-ignição dos vapores dos produtos em uso (hidrazina: 270°C, metilhidrazina: 194°C, UH25: 235°C, hidrogênio: 560°C).

Uma submissão de segurança devera ser realizada para a definição das condições operacionais.

b) radiação ionizante:

As regras aplicáveis são completadas pelas disposições seguintes:

- a submissão referente aos dispositivos de radiação ionizante será apresentada o mais cedo possível para o Operador da Segurança, que terá seis meses para respondê-la;
- a dose efetiva para trabalhadores expostos é limitada a 100mSv para um período de 5 anos consecutivos, com a condição de que a dose efetiva não exceda 50mSv para

quaisquer destes anos. Algumas categorias de trabalhadores são submetidas a outros limites;

- elementos radioativos têm que permanecer confinados completamente em qualquer situação possível de ocorrer, normal ou acidental, incluindo: destruição do Lançador, colisão com o solo no caso de interrupção de voo, re-entrada atmosférica, etc.

### **4.3 REGRAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS A CARGAS ÚTEIS EM VÔO**

#### **4.3.1 CARGAS ÚTEIS CONTENDO APENAS PROPELENTES LÍQUIDOS**

Devera ser considerada a toxicidade devida a propelentes embarcados no caso de uma colisão com o solo ou uma explosão em voo. Quando cada tanque de propelente contiver uma massa menor que 500kg, a proteção contra toxicidade poderá ser obtida ajustando o azimute de lançamento. Em outros casos, uma análise específica deverá ser feita como parte do processo de submissão.

#### **4.3.2 CARGAS ÚTEIS CONTENDO PROPELENTES SÓLIDOS**

As regras seguintes deverão ser aplicadas:

- a) uma fonte de energia anormal vindo da Carga Útil, como uma explosão, fogo ou impacto, não deverá resultar na ignição do motor;
- b) qualquer impacto contra o motor não deve resultar em detonação do grão propelente.

#### **4.3.3 CARGAS ÚTEIS CONTENDO MATERIAIS RADIOATIVOS**

A regra c) da seção 4.2.2.6 deverá ser aplicada.

#### **4.3.4 COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA**

A compatibilidade eletromagnética entre os vários elementos (Veículo Lançador, Carga Útil, Instalações de Solo) e a proteção dos elementos pirotécnicos deverá ser assegurada. Com este objetivo o Operador da Segurança do centro de lançamento poderá impor restrições quanto ao nível de radiação eletromagnética do Veículo Lançador.

## **5 REGRAS OPERACIONAIS**

### **5.1 REGRAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS A CARGAS ÚTEIS NO SOLO**

#### **5.1.1 REGRAS GERAIS**

- a) para todas as operações potencialmente perigosas, deverá ser possível, em certos pontos chave, levar o sistema à condição segura (despressurização, drenagem de propelentes ou produtos tóxicos, desarme de circuito, etc.);
- b) os operadores deverão ter procedimentos de emergência e procedimentos para assegurar a segurança, antes do início de qualquer operação potencialmente perigosa;

- c) as instruções de segurança específicas para uma operação deverão aparecer no procedimento correspondente;
- d) qualquer problema operacional, mesmo transiente, deverá ser registrado em um relatório de não conformidade que deverá dar origem a uma investigação. A configuração na qual o problema tenha surgido será registrada para permitir análise posterior;
- e) qualquer incidente, durante todo o ciclo de vida do Veículo Lançador, relativo a um circuito ou a um componente potencialmente perigoso, deverá dar origem a uma análise da qual o Operador da Segurança será mantido informado;
- f) a segurança do centro de lançamento deverá ser organizada para executar o monitoramento das configurações potencialmente perigosas, pelas quais é responsável;
- g) o Operador da Segurança deverá ser mantido informado em tempo real da configuração do Veículo Lançador, em todos os aspectos relativos à defesa, a segurança e a proteção do meio ambiente.

Em particular, qualquer modificação em um sistema potencialmente perigoso deverá ser autorizada pelo representante da Segurança.

### **5.1.2 REGRAS ESPECIFICAS**

Somente as regras essenciais recomendadas por Operador da Segurança são descritas abaixo. Outras regras relativas à segurança do trabalho deverão atender a legislação brasileira sobre o assunto.

#### **5.1.2.1 Eletricidade**

As regras de prevenção de acidentes usuais aplicadas durante operações em sistemas elétricos deverão ser devidamente cumpridas. Elas estão descritas em detalhe nos textos mencionados nas referências constantes na Parte 1 – Regulamento Técnico Geral da Segurança Espacial, Apêndice 2, Termos e Definições.

Antes de se colocar um sistema em uma configuração perigosa, seus circuitos deverão ser testados para conferir sua configuração e seu estado de funcionamento satisfatório.

Deverá ser prestada atenção especial aos pontos seguintes:

- a) os vários componentes da Carga Útil, dos equipamentos de apoio no solo e das instalações de solo deverão assegurar o escoamento das cargas elétricas durante as operações de integração do Veículo Lançador e durante transferências;
- b) antes de qualquer transferência da Carga Útil, deverá ser verificado que os circuitos elétricos potencialmente perigosos estão em configuração segura e que eles não podem mudar de configuração durante a transferência;
- c) os usuários devem verificar os seus respectivos umbilicais, através de um teste ativo antes de efetuar a conexão com a Carga Útil, utilizando um simulador de satélite, ao menos para as unidades em que o controle envolva algum risco;
- d) um teste com duas rotações será executado no dispositivo de desarme e armação, um antes e outro após montagem da Carga Útil no Lançador.



### 5.1.2.2 Sistemas de Fluidos

- a) os componentes de sistemas de fluidos deverão sofrer testes de pressão antes da sua chegada ao centro de lançamento;
- b) o sistema deverá ser submetido, antes da chegada ao centro de lançamento, a um teste a 1,5 vezes a pressão máxima utilizada quando da presença de pessoal, quando o fator de segurança é igual a 2 (este valor deverá ser aumentado até por 10%, quando o teste de qualificação não tenha sido executado até a ruptura). Caso o fator de segurança seja maior que 2, requer-se um teste a 1,25 vezes a pressão referida acima. O teste pode ser executado separadamente, ao nível de componente, contanto que as soldas sofram inspeção pós-fabricação, por um processo não destrutivo reconhecido. Caso esta inspeção não possa ser executada (impossibilidade de acesso, por exemplo), o processo de soldagem usado deverá ser submetido à aprovação do Operador da Segurança;
- c) após o teste do sistema, a pressão máxima de operação nunca deverá ser excedida. Após qualquer modificação ou reparo, um novo teste de fugas deverá ser executado;
- d) qualquer limite fora das especificações técnicas dos vasos de pressão, deverá ser relatado ao Operador da Segurança;
- e) sistemas que recebem fluidos potencialmente perigosos deverão sistematicamente ser submetidos a um teste de fugas no centro de lançamento, na máxima pressão operacional antes do carregamento;

durante as fases dinâmicas de pressurização ou despressurização e na fase estática, os limites operacionais são ajustados tendo como referência o fator de segurança J definido na Parte 1 – Regulamento Técnico Geral da Segurança Espacial, Apêndice 2, Termos e Definições. A presença de pessoal na área de perigo (a ser definido caso a caso) é determinada pela seguinte regra:

- J  
 $\geq 4$ : nenhum limite, para ambas as fases, estática e dinâmica;
- 3  
 $< J < 4$ : acesso limitado a pessoal essencial às fases estática e dinâmica;
- J  
 $< 3$ .

–na fase dinâmica: acesso proibido;

–na fase estática:

- o  $2 \leq J < 3$ : acesso limitado a pessoal essencial;
- o  $J < 2$ : acesso proibido.

Quando o estudo do sistema tem demonstrado que os vasos de pressão não são propensos à ruptura, mas ao vazamento antes da ruptura, e que a sua parede não está sujeita a nenhuma força estrutural exercida por outros componentes do sistema, os limites anteriores serão modificados como segue (Estes valores serão aumentados em até 10%, caso o teste de qualificação não tenha sido executado até a ruptura):

- o  $1.5 \leq J < 3$ : acesso limitado a pessoal essencial;

- o  $J < 1.5$ : acesso proibido.
- f) o sistema deverá ser despressurizado completamente no caso de uma mudança de componente, reparo, aperto ou soltura de conexões, etc. O número de barreiras remanescentes em posição deverá assegurar a segurança do operador;
- g) as taxas de pressurização e de despressurização não deverão criar quaisquer situação incontrolável potencialmente perigosas (gradiente de temperatura, variação brusca da pressão, etc.).

#### **5.1.2.3 Requisitos específicos relativos a propelentes líquidos**

- a) a observância da restrição de acesso de operadores e o uso de controles remotos deverão ser definidos de acordo com a agressividade dos propelentes líquidos e com os perigos gerados pelos mesmos. Porém, para todos os postos de trabalho expostos ao risco, a equipe incluirá duas pessoas, no mínimo, especialmente no caso de carregamento ou drenagem de tanque;
- b) controles dos níveis de toxicidade serão realizados, durante e após cada operação;
- c) no caso em que pessoal tiver que intervir durante a transferência de propelentes ou fluidos potencialmente perigosos, o uso de equipamentos de segurança individuais, definidos pelo procedimento, será compulsório;
- d) antes de qualquer trabalho ou intervenção que necessite a abertura de partes que contenham propelentes tóxicos, o sistema deverá ser previamente drenado e descontaminado;
- e) qualquer descarga intencional de líquido ou gases que envolvem perigo às pessoas, à propriedade ou ao meio ambiente deverá ser previamente aprovada pelo Operador da Segurança e esta tarefa deverá ser executada conforme um procedimento aprovado;
- f) as partes metálicas de tanques e circuitos de transferência deverão ser aterradas antes e durante qualquer transferência de propelente inflamável.

#### **5.1.2.4 Sistemas pirotécnicos**

Os regulamentos brasileiros, aplicáveis a sistemas pirotécnicos, fornecem em detalhe, as regras a serem cumpridas na operação de sistemas pirotécnicos. Somente as regras particulares, específicas para os Centros de Lançamentos são mencionadas abaixo:

- a) a chegada de equipamento pirotécnico ao centro de lançamento deverá ser notificada com antecedência. A folha de dados de segurança para equipamento novo especificará a classificação proposta para o pirotécnico e os resultados de testes (impacto, temperatura, etc.);
- b) os equipamentos de testes eletrônicos devem ser de um modelo aceito pelo Operador da Segurança;
- c) componentes eletro-pirotécnicos devem estar em uma configuração segura durante operações de manuseio, estocagem e após montagem. Margens de segurança deverão ser adotadas para a possibilidade de agressão externa. Antes de conectar estes componentes, uma verificação deverá ser feita para assegurar que o sistema está desenergizado (teste de voltagem perdida). Quaisquer períodos de silêncio de rádio e

inibição de comutação que possam ser requeridos deverão ser indicados nos procedimentos;

- d) a conexão de circuitos eletros-pirotécnicos será executada o mais tarde possível na seqüência de preparação do Veículo Lançador. Assim que estes circuitos estiverem conectados, o representante de Segurança deverá ter acesso, a qualquer hora, para conferir a condição do circuito pirotécnico;
- e) o procedimento operacional deverá prever o aumento de barreiras perto de partes potencialmente perigosas antes do aumento de barreiras localizado na redondeza da fonte de energia;
- f) a operação de armamento do Veículo Lançador deverá ser realizada na zona de lançamento após a evacuação do pessoal;
- g) componentes pirotécnicos que estão fora de uso ou que atingiram os seus limites de vida útil deverão ser retirados pelo seu proprietário ou destruídos sob controle do Operador da segurança.

#### **5.1.2.5 Regras relativas à agressão sobre o meio ambiente**

- a) atmosferas explosivas:

É proibida a operação de equipamento elétrico desprotegido em uma área com perigo de explosão. Equipamentos elétricos não devem ser operados em uma área com perigo de explosão, quando não houver conformidade com as regras definidas no parágrafo 3.2.2.6 acima. O equipamento elétrico móvel (equipamento portátil, caminhões elétricos) que não estiver em conformidade com estas regras estará sujeito a uma submissão de segurança para definir suas condições operacionais.

- b) atmosferas confinadas:

As seguintes regras deverão ser aplicadas:

- antes da entrada de pessoal em uma área com atmosfera confinada deverá ser verificado o nível de oxigênio;
- pessoal requerido a entrar em uma atmosfera confinada terá de se familiarizar com a mesma e aplicar as instruções de segurança particulares que estipulem a conduta requerida para evitar o risco de asfixia;
- qualquer trabalho em uma atmosfera confinada requer a presença de um detector que monitore a atmosfera continuamente. O detector de oxigênio terá o alarme ajustado a 19% no nível inferior e a 23% no nível superior (porcentagens em volume);
- todo o pessoal deverá ter à sua disposição uma máscara de oxigênio ou roupa hermética provida de ar respirável;
- medidas de toxicidade deverão ser realizadas caso necessário.

- c) atmosferas tóxicas:

- dispositivos detectores de substâncias tóxicas serão ajustados de forma que os alarmes são ativados quando a concentração de substância tóxica na atmosfera, no local de trabalho, for igual a 90% do Valor Limite de Exposição (VLE);

- pessoal requerido a entrar em uma atmosfera propensa a se tornar tóxica terá de estar familiarizado com a mesma e aplicar as instruções estabelecidas para prevenir o risco de inalação de substâncias tóxicas;
- qualquer trabalho em uma área onde exista risco de atmosfera tóxica requer a presença de um detector que monitore a atmosfera continuamente. O detector será dotado de um alarme;
- todo o pessoal terá à sua disposição uma máscara de oxigênio ou roupa hermética provida de ar respirável.

d) radiação ionizante:

As regras aplicáveis são complementadas pelos seguintes requisitos:

- o Operador da Segurança deverá ser informado de qualquer fonte de radiação ionizante antes desta ser introduzida no centro de lançamento;
- dispositivos contendo substâncias radioativas deverão ser sistematicamente submetidos, pelos seus proprietários, a aprovação do CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear);
- fontes radioativas deverão ser estocadas em áreas aprovadas pelo Operador da Segurança. O acesso a estas áreas será proibido:

-para pessoal não qualificado;

-fora do período autorizado para uso.

- as seguintes precauções deverão ser adotadas quando fontes radioativas ou geradores ionizantes forem utilizados em áreas onde o Operador da Segurança for o responsável pela segurança:

-instalação de controle de acesso conforme definido pelo Operador Segurança. O número de pessoas que tomam parte nas operações será o menor possível, embora não menos que duas;

-uso de medidores dosimétricos e, onde aplicável, meios individuais de proteção requeridos pelo Operador da Segurança;

-utilização das fontes de radiação ionizante de acordo com procedimentos aprovados pelo Operador da Segurança.

- operações que envolvem o uso de fontes de radiação ionizante podem ser conduzidas somente por pessoal qualificado que tenha passado por uma inspeção médica que autorize a execução de tal trabalho. Esta inspeção médica poderá ser realizada no Brasil, mas o pessoal interessado pode produzir um certificado de aptidão do seu país de origem, contanto que seu período de validade cubra o período das operações.

e) radiação não ionizante:

Para frequências de 10kHz a 300 GHz, devem ser definidas zonas de acordo com a categoria das pessoas, características da radiodifusão eletromagnética e a duração da radiodifusão. Estas zonas deverão ser definidas em conformidade com a norma C 18-610 (ENV 50166-2) referenciada no apêndice 1, B-7.

f) radiação de laser:

Os dispositivos de radiação laser de uso industrial devem ser classificados conforme as categorias de Norma francesa NF EN 60 825-1.

O seu uso em local onde o Operador da Segurança é o responsável pela função da segurança, estará sujeito às seguintes regras:

- o uso de lasers deverá ser submetido à aprovação do Operador da Segurança que confirmara a classe do dispositivo;
- eles serão usados em uma sala ou um lugar reservado para aquela aplicação, blindado ou confinado, e com colocação de painel de advertência de perigo nas entradas. Um sinal especial advertirá da existência de emissão;
- as entradas e as aberturas para estas salas não estarão no eixo de radiação, direta ou derivada. O piso estará livre de obstáculos;
- as causas de reflexão acidental e difusão de feixe de laser (superfícies polidas, pinturas ou camadas brilhantes) deverão ser eliminadas;
- o caminho previsível de radiação potencialmente perigosa (normal ou anormal) será, se possível, confinado completamente através de telas adequadas. Quando o feixe não é isolado completamente, seu caminho deverá ser determinado, junto com seus desvios normais ou acidentais, reflexões ou difusão;
- durante emissão, não deverá ser possível mudar a orientação do excitador do laser e dos elementos ópticos colocados no feixe;
- radiação de laser potencialmente perigosa deverá ser absorvida no final de seu percurso. Os pontos de chegada do feixe serão protegidos contra reflexões (absorvedores de energia ou armadilhas) e não deverá conter materiais de fácil inflamabilidade;
- o controle de lasers da classe 3 e 4 requererá o uso de uma chave de controle, que será removida quando o dispositivo não estiver em uso, e será mantida por uma pessoa autorizada;
- lasers da classe 3 e 4 deverão ter um dispositivo de parada de emergência;
- o acesso a áreas nas quais, radiação de laser é potencialmente perigosa, será restrito a pessoas autorizadas;
- as pessoas presentes não poderão portar objetos refletivos;
- as operações de alinhamento e de ajuste requeridas previamente, ao uso de emissões de laser de grande potência, serão conduzidas, na medida do possível, com potência reduzida.

g) raios e tempestades elétricas:

Deverão ser implantados dispositivos ativos de proteção contra raios associados à previsão de condições atmosféricas que permita estimar o tempo requerido para restabelecer o sistema a um estado seguro como estabelecido em procedimentos, quando executadas operações que envolvem um perigo de conseqüências catastróficas ou severas:

- dentro de qualquer instalação não consistente com a Norma NF C17-100;
- fora de qualquer instalação;
- com sistemas pirotécnicos que não cumprem os requisitos de projeto expressos nos Regulamentos de Segurança da AEB;
- dentro de qualquer instalação consistente com a Norma NF C17-100 durante operações de conexão ou desconexão, de um sistema para içar equipamentos, se o aterramento dos objetos para conexão ou desconexão (sistema, gancho) não for possível.

h) operações de manuseio e equipamentos de içamento:

Os equipamentos principais de içamento e de manuseio consistem de troles e acessórios usados para apoio de cargas (cabos, vigas de suspensão, ganchos, anéis de aperto, ponto de içamento integrado na estrutura do Veículo Lançador, etc.):

- equipamentos de manuseio e içamento somente serão operados por pessoal autorizado e qualificado que tenha recebido treinamento apropriado no centro de lançamento;
- esse equipamento e seus acessórios serão verificados anualmente por uma organização aprovada e os resultados serão disponibilizados ao Operador da Segurança;
- eventualmente, caso tais verificações não sejam possíveis (por exemplo, para elementos estruturais da Astronave), a quantidade e as características de manuseio deste elemento (impactos, sobrecargas, etc.) serão disponibilizados ao Operador da Segurança.

## **5.2 REGRAS DA SEGURANÇA APLICÁVEIS A CARGAS ÚTEIS EM VÔO**

A ativação em vôo (remoção da última barreira de segurança) e o comando final de ignição somente serão autorizados após separação do Veículo Lançador da estrutura do Lançador.

## **5.3 PRINCÍPIOS PARA A PREPARAÇÃO DE PROCEDIMENTOS PARA OPERAÇÕES POTENCIALMENTE PERIGOSAS**

O representante do Cliente e o representante da Segurança deverão ter cópias dos procedimentos aprovados previamente para as operações potencialmente perigosas. Estes procedimentos serão preparados pelo Cliente e serão submetidos para a aprovação do Operador da Segurança, na fase 3 do processo de submissão.

Um procedimento relativo a uma operação potencialmente perigosa conterá as informações seguintes, apresentadas em linguagem clara, precisa e facilmente compreensível por todos os envolvidos:

- identificação do procedimento, incluindo o número da edição;
- identificação da operação;
- duração estimada da operação;
- quantidade e qualificação dos operadores;

- descrição passo a passo da operação, com uma clara indicação das fases potencialmente perigosas;
- descrição do perigo específico a que os operadores estarão expostos;
- descrição de ferramentas, produtos a serem utilizados e de meios individuais de proteção;
- identificação dos serviços necessários de serem fornecidos pelo suporte operacional;
- medidas especiais e referência a procedimentos para restaurar o sistema a uma condição segura no evento de ocorrer operações em condições degradadas.

#### **5.4 REGRAS ESPECÍFICAS AS ÁREAS DE PREPARAÇÃO DE CARGAS ÚTEIS**

Os sítios, seus equipamentos e instalações de proteção e de intervenção estão discriminados no manual das áreas de preparação de cargas úteis.

Com relação ao projeto da Carga Útil, os documentos que devem ser fornecidos pelo Cliente ao Operador da Segurança são os seguintes:

- atestado médico de aptidão física do pessoal responsável pelos propelentes e pelo exame radiográfico de motores a propelente sólido;
- certificado de qualificação do pessoal responsável pelo manuseio, instalação e inspeção de substâncias pirotécnicas;
- certificado de habilitação para manuseio de substâncias radioativas.

### **6 PRINCÍPIOS DA SUBMISSÃO**

#### **6.1 GERAL**

Para uma Carga Útil já desenvolvida, qualificada no solo e lançada a partir de outros centros de lançamento, o procedimento formal de submissão pode ser simplificado.

O capítulo presente apresenta, para cada fase:

- o objetivo da fase;
- uma lista não exaustiva dos principais documentos que serão exigidos do Operador da Carga Útil pelo Operador da Segurança;
- o conteúdo do dossiê de submissão estabelecido pelo Operador da Segurança.

Todos os documentos ou relatórios de qualificação deverão ser fornecidos o mais cedo possível, até mesmo se a fase de submissão para a qual o documento será necessário ainda não tiver sido iniciada.

Durante todo o processo de submissão, documentos adicionais poderão ser pedidos através de Operador da Segurança para obter um melhor entendimento das questões de segurança (segurança, segurança do trabalho e ambiente).

Os documentos submetidos ao Operador da Segurança deverão ser escritos em Português ou Inglês.

## **6.2 FASES DE SUBMISSÃO**

As fases 1, 2 e 3 podem ser implementadas simultaneamente, já que a abertura de uma fase não requer que a fase precedente seja fechada.

Uma fase de submissão é declarada encerrada quando todos os documentos a serem preparados pelo Operador da Segurança tenham sido emitidos e todos os comentários tenham sido levados em conta.

### **6.2.1 FASE 0 - VIABILIDADE**

#### **6.2.1.1 Objetivo**

Esta fase é executada sistematicamente para cada plataforma nova.

Deverá ser concluída antes da assinatura dos contratos para os serviços de lançamento, sendo uma condição necessária para operação da Carga Útil no centro de lançamento.

#### **6.2.1.2 Documentos a serem fornecidos ao Operador da Segurança**

O Operador da Carga Útil deverá fornecer um arquivo contendo:

- uma descrição dos sistemas potencialmente perigosos;
- uma visão geral das opções técnicas consideradas;
- uma lista de riscos associados com o sistema embarcado e equipamentos específicos de apoio em solo;
- onde aplicável, a lista de normas e regulamentos propostos para aplicação ao projeto.

#### **6.2.1.3 Documentos a serem preparados pelo Operador da Segurança**

Depois de analisar as soluções consideradas, o Operador da Segurança dará sua opinião via arquivo de submissão que conterá, ou uma aprovação do arquivo submetido pelo Cliente, ou as emendas a serem feitas ao projeto para torná-lo aceitável.

### **6.2.2 FASE 1 - PROJETO**

#### **6.2.2.1 Objetivo**

Esta fase será aberta em todos os casos. Durante esta fase, o Operador da Segurança irá:

- verificar que os projetos de sistemas potencialmente perigosos da Carga Útil e dos equipamentos de apoio no solo atendem aos regulamentos da Segurança;
- estabelecer, onde aplicável, requisitos específicos, notadamente para o desarmamento de circuitos potencialmente perigosos, envolvendo perigos que



podem trazer conseqüências catastróficas ou severas, e/ou para seus dispositivos de visualização.

Esta fase será aberta o mais cedo possível após a assinatura do contrato de lançamento.

Esta fase se inicia com a submissão do pedido para uso do Lançador, ao Operador da Segurança, que normalmente acontece 29 meses antes do lançamento. Na medida do possível, esta fase será fechada para a Revisão Preliminar de Projeto do satélite.

#### **6.2.2.2 Documentos a serem fornecidos para o Operador da Segurança**

a) documentos obrigatórios:

O Cliente proverá um arquivo contendo, em particular:

- a descrição detalhada de sistemas potencialmente perigosos, seus circuitos de monitoramento e controle e seus equipamentos de apoio no solo;
- o padrão planejado de frequência para transmissores e receptores com as características de transmissão (espectro, potência, modulação, codificação, etc.);
- a análise preliminar de perigos, mesmo parcial;
- planos de qualificação para componentes importantes pertencentes aos sistemas potencialmente perigosos;
- qualquer informação relativa a sistemas potencialmente perigosos (incluindo em particular dados de confiabilidade) permitindo estimativa do nível de risco.

b) documentos recomendados:

- os documentos da Garantia do Produto e da Dependabilidade.

#### **6.2.2.3 Documentos a serem preparados pelo Operador da Segurança**

Após examinar o arquivo apresentado, Operador da Segurança preparará o arquivo de submissão que:

- lista os sistemas potencialmente perigosos com a respectiva classificação;
- dá sua aprovação dos princípios adotada para os circuitos potencialmente perigosos ou, caso contrário, expressa seus requisitos;
- apresenta uma lista de componentes para os quais um exame mais completo é requerido: características detalhadas, testes especiais e estudos adicionais.

Pelas folhas de submissão, Operador da Segurança dá sua opinião relativa à documentação fornecida na fase 1 e define seus requisitos para a fase 2.

## **6.2.3 FASE 2 - FABRICAÇÃO**

### **6.2.3.1 Objetivo**

Durante esta fase, o Operador da Segurança verificará que a fabricação e a qualificação do Veículo Lançador e de seus equipamentos de suporte no solo obedecem aos requisitos expressos durante a fase de submissão 1.

Também durante esta fase, as características específicas das interfaces entre a Carga Útil, os equipamentos de apoio no solo e as várias instalações do centro de lançamento serão determinadas.

Esta fase será iniciada com o fornecimento, para o Operador da Segurança, do Documento de Controle de Interfaces ou assim que os documentos a serem fornecidos na fase 2 tenham sido recebidos pelo Operador da Segurança. Na medida do possível, a fase será fechada antes da Revisão Crítica do projeto do satélite.

### **6.2.3.2 Documentos a serem fornecidos para o Operador da Segurança**

O Cliente proverá um arquivo contendo, em particular:

- os resultados de testes de qualificação parciais ou completos sobre sistemas potencialmente perigosos;
- o plano de testes de aceitação parciais ou completos sobre sistemas potencialmente perigosos;
- qualquer estudo específico ou memória de cálculo de projeto que permita avaliação das características do sistema (análise de fratura, etc.);
- o Documento de Controle de Interface (DCI);
- a análise preliminar de perigos enriquecida por dados da fase atual;
- onde aplicável, atualizações para o plano de frequências de transmissão e características.

Os documentos seguintes podem ser recebidos durante esta fase:

- o Plano de Operações de Satélite em uma versão preliminar;
- a lista de procedimentos de operação no centro de lançamento, em particular a lista de procedimentos relativos a operações potencialmente perigosas.

### **6.2.3.3 Documentos preparados pelo Operador da Segurança**

Através das folhas de submissão, Operador da Segurança dá sua opinião relativa à documentação fornecida na fase 2 e define seus requisitos para a fase 3.

## 6.2.4 FASE 3 - OPERAÇÃO

### 6.2.4.1 Objetivo

Durante esta fase o Operador da Segurança verifica que operação no centro de lançamento satisfaz aos requisitos dos Regulamentos da Segurança.

Esta fase começará nos 6 meses finais antecedendo o lançamento, para permitir ao Operador da Segurança emitir seus comentários antes da Revisão Prévia de Embarque do Veículo Lançador.

### 6.2.4.2 Documentos a serem fornecidos para o Operador da Segurança

- os procedimentos de operação no centro de lançamento, requeridos pelo Operador da Segurança, incluindo procedimentos da segurança e de emergência no caso de um incidente; estes procedimentos obedecerão às regras seguintes:
  - identificam operações elementares potencialmente perigosas por um sinal especial;
  - levam em conta as características específicas do Centro (locais, meios, designações, etc.);
  - especificam, para cada passo elementar, a quantidade e as funções de pessoas cuja presença em áreas perigosas é essencial;
  - definem a lista de recursos e produtos usados;
  - especificam, passo a passo, o procedimento para restabelecer condições seguras;
  - indicam a duração das operações, incluindo aquela para restabelecer condições seguras, e qualquer pausa.
- os resultados de testes de aceitação de certos componentes de sistemas potencialmente perigosos, em particular os testes de certificação para vasos pressurizados; estes documentos devem ser fornecidos logo na chegada dos equipamentos ao centro de lançamento;
- as autorizações para manter e usar certos produtos potencialmente perigosos (como materiais radioativos);
- os certificados médicos de saúde para operadores que trabalham em certos sistemas potencialmente perigosos, por exemplo, que emitem radiação ionizante ou contém substâncias tóxicas. Estes documentos devem ser fornecidos logo na chegada ao centro de lançamento;
- os certificados autorizando operadores para o manuseio de itens pirotécnicos;
- o Plano de Operações da Carga Útil em sua versão final, contendo, em particular, a lista final de procedimentos, as folhas de operação e o programa de operações;
- o Plano de Operações Combinadas com o Lançador, a ser fornecido;
- o Plano de Operações Intercaladas.

NOTA Por pedido específico do Operador da Segurança, uma análise da segurança das fases mais críticas de operações potencialmente perigosas poderá ser solicitada do projeto.

#### **6.2.4.3 Documentos a serem preparados pelo Operador da Segurança**

O arquivo de submissão da Segurança conterá, em particular, os documentos seguintes:

- as folhas de aprovação ou comentários sobre os Planos de Operação;
- as folhas de aprovação ou comentários sobre procedimentos relativos a operações potencialmente perigosas;
- as folhas de aprovação de equipamento e produtos a serem utilizados.

### **6.3 GERENCIAMENTO DOS DOSSIÊS DE SUBMISSÃO**

Para cada projeto, o Operador da Segurança abre um "Arquivo de Segurança" contendo:

- uma descrição do Veículo Lançador;
- os documentos de Controle das Interfaces (DCI);
- os documentos relativos às operações (Plano de Operações da Carga Útil, folhas de operação, etc.);
- os documentos relativos a fases 0, 1, 2 e 3 emitidos pelo Cliente (certificados de qualificação e aceitação, etc.);
- os procedimentos para operações potencialmente perigosas;
- documentos da campanha.

Este arquivo é guardado pelo Operador da Segurança.

### **6.4 REVISÕES E REUNIÕES**

O Operador da Segurança tomará parte das reuniões ordinárias organizadas pelo Operador do Lançador e pelo Operador da Carga Útil, para tratar dos problemas específicos da segurança.