

**REGULAMENTO TÉCNICO DA SEGURANÇA
PARA VEÍCULO LANÇADOR**

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	1
RESUMO.....	3
1 INTRODUÇÃO.....	4
1.1 ESCOPO DO DOCUMENTO.....	4
1.2 APLICABILIDADE DO DOCUMENTO.....	4
1.3 TERMINOLOGIA.....	4
2 PRINCÍPIOS GERAIS.....	5
2.1 FILOSOFIA DO PROCEDIMENTO DE SEGURANÇA.....	5
2.2 RESPONSABILIDADES.....	6
3 REGRAS DE PROJETO.....	7
3.1 GERAL.....	7
3.2 REGRAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS AO SISTEMA VEÍCULO LANÇADOR NO SOLO.....	7
3.2.1 APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DE SEGURANÇA.....	7
3.2.2 REGRAS ESPECÍFICAS DE PROJETO.....	8
3.2.2.1 Inabilitação de sistemas potencialmente perigosos.....	8
3.2.2.2 Sistemas elétricos.....	8
3.2.2.3 Sistemas com fluidos.....	8
3.2.2.3.1 Definições.....	8
3.2.2.3.2 Regras gerais.....	10
3.2.2.3.3 Regras específicas aos sistemas com fluidos pressurizados não conformes com a regulamentação brasileira.....	10
3.2.2.3.4 Regras específicas aos sistemas que contêm fluidos perigosos.....	10
3.2.2.4 Sistemas pirotécnicos.....	10
3.2.2.5 Regras relativas à agressão ao meio ambiente.....	11
3.3 REGRAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS AO SISTEMA VEÍCULO LANÇADOR EM VÔO.....	12
3.3.1 APLICAÇÃO DOS REQUISITOS.....	12
3.3.2 PROJETO DE DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA A BORDO.....	13
3.3.3 PROJETO DE DISPOSITIVOS DE RASTREAMENTO DE TRAJETÓRIA A BORDO.....	14
3.4 REGRAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS AO SISTEMA PROTÓTIPO DE TESTE – MEIOS DE TESTE.....	14
3.5 REGRAS DE SEGURANÇA EM RECUPERAÇÃO DE ESTÁGIOS.....	15
3.6 PROJETO DO DISPOSITIVO A BORDO PARA ESCAPE DE ÓRBITA OU DE CONTROLE DE REENTRADA.....	15
4 REGRAS DE OPERAÇÃO.....	15
4.1 REGRAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS AO SISTEMA VEÍCULO LANÇADOR NO SOLO.....	15
4.1.1 REGRAS GERAIS.....	15
4.1.2 REGRAS ESPECÍFICAS.....	16
4.1.2.1 Sistemas elétricos.....	16

<u>4.1.2.2 Sistemas de fluidos.....</u>	<u>16</u>
<u>4.1.2.2.1 Regras específicas aos sistemas de fluidos pressurizados não conformes com a regulamentação brasileira no que diz respeito aos equipamentos sob pressão.....</u>	<u>17</u>
<u>4.1.2.2.2 Regras específicas para sistemas que contêm fluidos potencialmente perigosos.....</u>	<u>18</u>
<u>4.1.2.3 Sistemas pirotécnicos.....</u>	<u>19</u>
<u>4.1.2.4 Regras relativas à agressão ao meio ambiente.....</u>	<u>19</u>
<u>4.2 REGRAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS AO SISTEMA VEÍCULO LANÇADOR - CENTRO DE LANÇAMENTO.....</u>	<u>24</u>
<u>4.2.1 REGRAS DE CONTROLE DOS DISPOSITIVOS DAS CADEIAS DE SEGURANÇA A BORDO.....</u>	<u>24</u>
<u>4.2.2 REGRAS APLICÁVEIS AO SISTEMA VEÍCULO LANÇADOR EM VÔO.....</u>	<u>24</u>
<u>4.3 REGRAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS AO SISTEMA PROTÓTIPO DE TESTE – MEIOS DE TESTE NO SOLO.....</u>	<u>24</u>
<u>4.4 REGRAS DE SEGURANÇA EM RECUPERAÇÃO DE ESTÁGIOS.....</u>	<u>25</u>
<u>5 PRINCÍPIOS DE SUBMISSÃO.....</u>	<u>25</u>
<u>5.1 VEÍCULOS LANÇADORES NOVOS E PROTÓTIPOS DE TESTE.....</u>	<u>25</u>
<u>5.1.1 FASE 0 - VIABILIDADE.....</u>	<u>25</u>
<u>5.1.2 FASE 1 - PROJETO.....</u>	<u>26</u>
<u>5.1.3 FASE 2 - FABRICAÇÃO.....</u>	<u>27</u>
<u>5.1.4 FASE 3 - OPERAÇÃO.....</u>	<u>27</u>
<u>5.2 VEÍCULOS LANÇADORES EXISTENTES.....</u>	<u>28</u>
<u>5.3 TRAJETÓRIAS ASSOCIADAS A UMA MISSÃO.....</u>	<u>29</u>
<u>5.3.1 GENERALIDADES.....</u>	<u>29</u>
<u>5.3.2 DOCUMENTOS FORNECIDOS PELO SOLICITANTE.....</u>	<u>30</u>

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 às operações de veículos lançadores não tripulados a serem lançados 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 veículos lançadores e protótipos de teste, doravante referenciados apenas como veículos lançadores.

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

Este documento cobre todo o ciclo de vida dos veículos lançadores com respeito às regras de projeto e fabricação e a todas as operações de preparação e de lançamento.

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

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

No caso de projetos que utilizam sistemas em campos tecnológicos completamente novos, que possam 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 TERMINOLOGIA

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

2 PRINCÍPIOS GERAIS

2.1 FILOSOFIA DO PROCEDIMENTO DE SEGURANÇA

O procedimento de segurança é elaborado para garantir a segurança de pessoas, de propriedades e do meio ambiente. Este procedimento é baseado em um processo interativo implementado no início do projeto de veículos lançadores.

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 um veículo lançador no centro de lançamento e durante a sua fase de voo propulsado.

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

- as operações normais de:
 - manuseio de itens pirotécnicos;
 - integração de motores a propelentes sólidos;
 - transferência de estágios do veículo lançador;
 - pressurização de tanques ou reservatórios;
 - abastecimento de tanques com propelentes tóxicos, criogênicos ou hipergólicos;
 - alimentação de circuitos elétricos potencialmente perigosos;
 - previsão do ponto de impacto dos estágios durante o voo do veículo lançador.
- As fases de:
 - campanha de lançamento ou eventual ensaio em banco;
 - voo do veículo lançador;
 - recuperação de estágios do veículo lançador;
 - reentrada de estágios do veículo lançador.
- situações não-nominais (lançamento abortado, por exemplo) ou situações provocadas por acidentes envolvendo o veículo lançador.

Conseqüentemente, os requisitos funcionais de projeto para eliminar ou reduzir esses riscos devem abranger:

- o projeto das instalações de solo e do veículo lançador com o objetivo de reduzir a um mínimo o número de operadores expostos aos riscos durante operações de natureza padrão ou excepcional (retorno à configuração segura);
- o controle remoto da configuração e das características de sistemas classificados como de risco;
- a aquisição da trajetória;
- a neutralização do veículo lançador para controlar o impacto do mesmo durante a fase propulsada, dispersar os propelentes líquidos e evitar a detonação dos propulsores;
- a neutralização das partes que retornem à superfície da terra ou do mar, sendo que neste caso específico, deve-se evitar a formação de destroços flutuantes;
- a preocupação com a segurança das partes que retornem à superfície da terra ou do mar, com o propósito da sua recuperação.

A demonstração de controle dos riscos, ao longo do procedimento de submissão, é diferenciada de acordo com os casos a considerar:

- os veículos lançadores novos que ainda nunca foram lançados a partir do centro de lançamento e que devem ser analisados desde o início do projeto;
- os veículos lançadores já utilizados com sucesso no exterior e que ainda não foram lançados a partir do centro de lançamento, para os quais a demonstração deve ser feita pela organização responsável pelo projeto do veículo lançador;
- os veículos lançadores já existentes e já utilizados no centro de lançamento, para os quais certa experiência já está acumulada e da qual é necessário unicamente controlar as modificações, sejam elas técnicas, que se refiram aos modos operacionais de aplicação, ou que se refiram à trajetória desejada;
- os motores utilizados para tiros de prospecção (foguetes de sondagem, por exemplo);
- os protótipos de teste.

Adicionalmente, o Operador da Segurança do Centro deverá estar associado a todas as fases do desenvolvimento do veículo lançador, desde o projeto até a operação no centro de lançamento, nos aspectos relacionados com a segurança. A AEB tomará parte, especialmente, nas revisões de projeto e nas reuniões relacionadas com a segurança.

2.2 RESPONSABILIDADES

Cada Gerente de Programa é responsável pelo cumprimento das regras estabelecidas nos regulamentos de segurança no que diz respeito ao projeto e operação de um veículo lançador. O Gerente de Programa é responsável, também, pela aplicação dessas regras pelos seus contratados e subcontratados.

No âmbito de um projeto, a gerência de programa deve designar um Operador da Segurança associado. Este deve fornecer todas as informações e justificativas necessárias para os estudos de segurança que decorrem das exigências do parágrafo 5 do presente documento.

O usuário do centro de lançamento é responsável pelo respeito às exigências de segurança, relativas às operações de preparação de lançamento ou de teste e pela definição dos procedimentos de operação.

O Operador da Segurança do Centro é responsável pela aprovação dos documentos apresentados na submissão de segurança, como definidos no capítulo 5 do presente documento, e pelo controle da aplicação dos procedimentos associados.

O modo de aplicação do presente regulamento pode ser estabelecido através de um protocolo entre a gerência de programa, o usuário e o Operador da Segurança do Centro.

3 REGRAS DE PROJETO

3.1 GERAL

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

Na medida em que o conjunto de objetivos de segurança fixados passa a provocar restrições demasiadamente severas para o projeto do sistema, pode-se definir, em contrapartida, regras operacionais eventualmente mais restritivas, para que o desempenho do sistema como um todo não seja penalizado.

A seleção e a especificação das características das instalações de solo e as restrições de procedimentos são requisitos importantes para a segurança: 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.

3.2 REGRAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS AO SISTEMA VEÍCULO LANÇADOR NO SOLO

3.2.1 APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DE SEGURANÇA

A aplicação dos princípios de segurança implica, no caso de veículos lançadores, na definição de procedimentos para:

- controles remotos e/ou automáticos que evitem que pessoas sejam expostas ao perigo;
- barreiras de segurança, dispositivos de desativação, à disposição do Operador da Segurança do Centro, 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 às especificações de dependabilidade e aos objetivos da segurança.

3.2.2 REGRAS ESPECÍFICAS DE PROJETO

3.2.2.1 Inabilitação de sistemas potencialmente perigosos

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

- a) uma falta de energia nos circuitos de um dispositivo de inabilitação não pode fazê-lo mudar de estado;
- b) dispositivos de inabilitação para a segurança não podem ser anulados;
- c) 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 operador.

3.2.2.2 Sistemas elétricos

- a) os conectores de circuitos elétricos potencialmente perigosos serão projetados de tal modo que a conexão não possa permitir ambigüidades (guia mecânica, conector a prova de erros, etc.);
- b) o veículo lançador 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;
- c) um circuito elétrico potencialmente perigoso deve ser insensível às 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 desses circuitos serão especificados e verificados durante o seu desenvolvimento.

3.2.2.3 Sistemas com fluidos

3.2.2.3.1 Definições

- a) um sistema que contém um ou mais fluidos perigosos é classificado como sistema potencialmente perigoso;
- b) um sistema que contém um ou mais fluidos sob pressão, em conformidade com a regulamentação brasileira, no que diz respeito aos equipamentos sob pressão, não é

considerado como sistema de risco exceto se pelo menos um dos fluidos é classificado como perigoso;

- c) um sistema que contém um ou mais fluidos sob pressão em não conformidade com a regulamentação brasileira, no que diz respeito aos equipamentos 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.	$P > 10 \text{ bar}$ E $P \times V > 10000 \text{ bar} \times 1$ Ou $P > 1000 \text{ bar}$	$P > 10 \text{ bar}$ E $DN > 200$ E $P \times DN > 5000 \text{ bar}$

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.

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

3.2.2.3.2 Regras gerais

- a) os sistemas com fluidos sob pressão, em conformidade com a regulamentação brasileira, no que diz respeito aos equipamentos sob pressão, são aqueles não sujeitos, sob o aspecto da segurança, às outras exigências de projeto a não ser àquelas da regulamentação.

O programa deverá provar a conformidade do seu sistema através de um certificado aprovado por um organismo de controle;

- b) os circuitos devem ser projetados de tal modo que conexões móveis sejam a prova de erros de montagem (tipo de acoplamento, dimensões, cores, etc.);
- c) os lubrificantes utilizados devem ser compatíveis com os fluidos requeridos;
- d) os "sistemas de risco" devem obrigatoriamente seguir o processo de "submissão à segurança" uma vez que geram riscos no solo, no que diz respeito às pessoas.

3.2.2.3.3 Regras específicas aos sistemas com fluidos pressurizados não conformes com a regulamentação brasileira

Os sistemas com fluidos sob pressão, em não conformidade com a regulamentação brasileira, no que diz respeito aos equipamentos sob pressão, devem ser projetados em conformidade com uma norma reconhecida pelo Operador da Segurança do Centro.

3.2.2.3.4 Regras específicas aos sistemas que contêm fluidos perigosos

- a) os sistemas de bordo, destinados a conter fluidos perigosos, devem ser projetados tendo em conta as propriedades específicas do produto (corrosão, toxicidade, etc.);
- b) quando um sistema comporta um fluido criogênico, as precauções inerentes às propriedades deste produto devem ser tomadas complementarmente aos limites de resistência dos materiais (incompatibilidade de produtos, corrosão, etc.).

3.2.2.4 Sistemas pirotécnicos

A) pirotécnicos de Média Energia;

Iniciadores e cargas primárias:

Iniciadores deverão ser normalmente do tipo Não Funcionamento a 1 A – 1 W – 5 minutos. Em todos os casos, esses dispositivos devem atender às seguintes regras:

- características de sensibilidade a campos eletromagnéticos:

A corrente induzida, quando os componentes são expostos a um campo de densidade de 2 W/m², 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:

- 25000 V fornecidos por um capacitor de 500 pF através de uma resistência pura de 5000 ohms, sendo a voltagem aplicada nos terminais do componente;
 - 25000 V fornecidos por um capacitor de 500 pF sem nenhuma resistência acoplada, sendo a voltagem aplicada entre os terminais curto-circuitados do componente e sua carcaça.
- a) para os circuitos pirotécnicos envolvidos em um risco potencial catastrófico, a barreira próxima à fonte do risco deverá ser obrigatoriamente uma barreira mecânica, capaz de prevenir a ignição não intencional do sistema;
- b) circuitos de ignição de iniciadores e de cargas primárias:
- a corrente de controle deverá ser de tal forma que não possa ocorrer nenhuma iniciação intempestiva ou apassivação do iniciador;
 - um circuito de iniciação não deverá ser capaz de gerar qualquer descarga eletrostática.
- c) dispositivo de segurança e armamento:

Esses 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 sob o efeito de uma interferência externa (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 desarmada ou conforme procedimento estabelecido em normas internacionais.

B) pirotécnicos de alta energia:

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

3.2.2.5 Regras relativas à agressão ao meio ambiente

- atmosferas explosivas:

Os dispositivos do veículo lançador serão projetados de tal forma que gerem, no máximo, áreas de perigo categoria nº 2.

Em tais áreas, os equipamentos elétricos embarcados deverão atender às características mínimas seguintes:

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

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

- radiação ionizante:

As regras aplicáveis são complementadas pelas disposições seguintes:

- a) a submissão referente aos dispositivos de radiação ionizante será apresentada o mais cedo possível para o Operador da Segurança do Centro, que terá seis meses para respondê-la;
- b) a dose efetiva para trabalhadores expostos é limitada a 100 mSv para um período de 5 anos consecutivos, com a condição de que a dose efetiva não exceda 50 mSv para quaisquer destes anos. Algumas categorias de trabalhadores são submetidas a outros limites: situações particulares são detalhadas nos documentos em referência;
- c) elementos radioativos têm que permanecer confinados completamente em qualquer situação passível de ocorrência, normal ou acidental, incluindo: destruição do veículo lançador, colisão com o solo no caso de interrupção de voo, reentrada atmosférica, etc.

3.3 REGRAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS AO SISTEMA VEÍCULO LANÇADOR EM VÔO

O presente parágrafo refere-se aos veículos espaciais que necessitam de um sistema de terminação de voo.

3.3.1 APLICAÇÃO DOS REQUISITOS

As funções que devem ser garantidas para satisfazer as exigências de segurança podem ser realizadas:

- por um sistema de terminação de voo comandado a partir do solo ou por um dispositivo automático a bordo;
- pelo projeto do veículo lançador que prevê a neutralização natural dos seus estágios (reentrada, impacto no mar, etc.).

Os elementos constitutivos desse dispositivo são agrupados:

- a) em um dispositivo de segurança a bordo, que compreende:

- os componentes de execução que permitam agir sobre o veículo lançador (dispositivo de segurança pirotécnico, válvulas, etc.);
- os componentes de comando, que podem ser:
 - um receptor, a bordo, de um sinal emitido a partir do solo;
 - um dispositivo específico embarcado;
 - as alimentações de energia desses componentes;
 - os circuitos de potência e de comunicação correspondentes.

O dispositivo de segurança a bordo é classificado como "circuito de risco" e, assim, está sujeito ao processo de submissão.

- b) em um dispositivo para escape de órbita que compreende:
 - os componentes de execução que permitam agir sobre o estágio a ser retirado de órbita;
 - os componentes de comando;
 - as alimentações de energia necessária.

3.3.2 PROJETO DE DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA A BORDO

Quando a neutralização é desencadeada, o funcionamento dos componentes de cada estágio deve ser assegurado, em termos de desempenho necessário, e o sistema deve funcionar nesse ambiente originado pelo desencadeamento da neutralização.

- a) para satisfazer aos objetivos de segurança, os dispositivos de segurança a bordo devem ser redundantes. Devem ser concebidos para resistir às agressões que possam ser encontradas durante a cronologia de lançamento e do voo;
- b) os dispositivos de segurança devem ser independentes entre si. As suas alimentações devem ser separadas, mas podem ser comuns com as dos dispositivos funcionais, na medida em que respondam aos critérios de confiabilidade especificados para o dispositivo de segurança e não propaguem uma avaria do dispositivo funcional para o dispositivo de segurança. Os componentes de iniciação dos dispositivos de segurança devem dispor de alimentações independentes entre os mesmos e independentes dos dispositivos funcionais;
- c) cada componente de comando aciona a retransmissão da ordem de um dos dois dispositivos de segurança a bordo de cada estágio, através de uma porta "OU" que admite as seguintes funções:
 - neutralização comandada, no caso da ativação a partir do solo, do sistema de terminação de voo;
 - neutralização automática instantânea, no caso de separação intempestiva ou ruptura de estágio.

- d) a iniciação dos dispositivos de comando de cada estágio deve ser simultânea;
- e) para os estágios à propulsão hipergólica, a neutralização deve começar a partir de uma rápida combustão dos propelentes, de tal forma que a totalidade seja consumida ou dispersada nas altitudes antes de qualquer impacto no solo.

Para os estágios à propulsão criogênica, a neutralização deve-se iniciar com uma dispersão dos propelentes;

- f) para os estágios à propulsão sólida, os estudos teóricos e experimentais devem demonstrar que a neutralização não gera detonação quando da sua execução ou quando do impacto dos fragmentos no solo;
- g) a neutralização do veículo lançador deve impedir a auto-propulsão de cada um dos estágios;
- h) a neutralização do veículo lançador deve impedir a queda de fragmentos de uma massa incompatível com o dimensionamento das instalações no solo, a serem protegidas no ZNPP.

3.3.3 PROJETO DE DISPOSITIVOS DE RASTREAMENTO DE TRAJETÓRIA A BORDO

- a) o controle do impacto requer uma localização precisa do veículo lançador ao longo da sua trajetória.

Os equipamentos a bordo que contribuem para a função de rastreo devem cumprir as exigências qualitativas e quantitativas do presente regulamento;

- b) a telemetria do veículo lançador deve permitir conhecer:
 - o estado dos dispositivos de segurança a bordo;
 - a atitude e o estado dos propulsores do veículo lançador;
 - a localização do veículo lançador;
 - o estado dos eventuais dispositivos para escape de órbita antes da decolagem.

3.4 REGRAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS AO SISTEMA PROTÓTIPO DE TESTE – MEIOS DE TESTE

O modelo de teste e o seu banco de teste devem ser concebidos de maneira a conter os riscos de autopropulsão e de ignição inesperadas.

O modelo de teste deve responder às regras estabelecidas para o veículo lançador, excetuando aquelas relativas aos sistemas de terminação de voo.

3.5 REGRAS DE SEGURANÇA EM RECUPERAÇÃO DE ESTÁGIOS

Quando os estágios devem ser recuperados, o seu dispositivo de neutralização deve ser inibido no caso de separação nominal, mas deve funcionar no caso de separação intempestiva ou de ruptura de estágio.

Esse dispositivo deve estar desativado e seguro antes de qualquer manobra de recuperação.

3.6 PROJETO DO DISPOSITIVO A BORDO PARA ESCAPE DE ÓRBITA OU DE CONTROLE DE REENTRADA

O risco global ligado à manobra para escape de órbita ou à reentrada na atmosfera das partes satelizáveis do veículo lançador é classificado como risco catastrófico.

O dispositivo embarcado que garante a função:

- deve responder ao critério da avaria simples (FO);
- deve ter um nível de confiabilidade que permita cumprir o objetivo quantitativo de segurança.

4 REGRAS DE OPERAÇÃO

4.1 REGRAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS AO SISTEMA VEÍCULO LANÇADOR NO SOLO

4.1.1 REGRAS GERAIS

- a) para todas as operações potencialmente perigosas, deverá ser possível, em certos pontos-chaves, levar o sistema à condição segura (despressurização, drenagem de propelentes ou produtos tóxicos, desarme de circuito, etc.).

Os operadores deverão ter procedimentos de emergência e procedimentos para assegurar a segurança, antes do início de qualquer operação potencialmente perigosa.

As instruções de segurança específicas para uma operação deverão aparecer no procedimento correspondente.

- b) 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.

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 do Centro será mantido informado.

- c) a Segurança do centro de lançamento deverá ser organizada para executar o monitoramento das configurações potencialmente perigosas, pelas quais seja responsável;

- d) o Operador da Segurança do Centro deverá ser mantido informado em tempo real quanto à configuração do veículo lançador, em todos os aspectos relativos à defesa, à segurança e à proteção do meio ambiente.

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

4.1.2 REGRAS ESPECÍFICAS

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

4.1.2.1 Sistemas elétricos

As regras de prevenção de acidentes usuais aplicadas durante operações em sistemas elétricos deverão ser devidamente cumpridas.

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 diversos componentes do veículo lançador, 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.

Para todas as operações, os elementos condutores (metálicos ou não-metálicos), fixos ou móveis, constitutivos dessas instalações, devem ser interconectados por rotas equipotenciais e ser aterrados.

Essas ligações devem ser os objetos dos controles elétricos.

O valor máximo recomendado para a resistência de continuidade elétrica e de aterramento é de 10 Ω para os elementos metálicos e 10⁶ Ω para os elementos condutores não-metálicos.

- b) antes de qualquer transferência do veículo lançador, deverá ser verificado que os circuitos elétricos classificados como de risco estejam em configuração segura e que eles não possam mudar de configuração durante a transferência.

4.1.2.2 Sistemas de fluidos

- a) os componentes de sistemas de fluidos deverão sofrer testes de pressão antes da sua chegada ao centro de lançamento;
- b) após o teste do sistema, a pressão máxima de operação nunca deverá ser excedida. Após qualquer modificação ou reparo, um novo teste de fuga deverá ser executado;

- c) no caso de reparo ou manutenção, é requerido um ensaio de impermeabilidade representativo antes de qualquer outra operação. Além disso, se a operação não se limitar apenas a uma desmontagem / remontagem, mas compreender intervenções mais drásticas (soldagem, conformação, etc.), o sistema, após essas intervenções, deverá ser inspecionado e aprovado por um organismo de controle especializado;
- d) qualquer extrapolação dos limites, constantes nas especificações técnicas dos vasos de pressão, deverá ser relatada ao Operador da Segurança do Centro;
- e) as velocidades de pressurização e de despressurização não devem criar situações perigosas incontroláveis (gradiente de temperatura, golpe de ariete, etc.);
- f) a pressão relativa, em milibar, que é exercida sobre um componente ou um trecho sob intervenção manual (desmontagem, reparo, acoplamento ou desacoplamento de conexões, etc.) deve ser tal que o seu produto pela área da seção de passagem (expresso em cm^2) do local em questão, seja inferior a 1000.

A segurança dos operadores deve ser garantida pelo número de barreiras utilizadas no local, bem como por uma proteção individual adaptada aos fluidos perigosos, se for o caso;

- g) um sistema de fluidos sob pressão, não conforme com as exigências da regulamentação brasileira, no que diz respeito aos equipamentos sob pressão, constitui uma zona de perigo. O acesso à zona de perigo pode ser limitado a certas condições ou ser proibido.

4.1.2.2.1 Regras específicas aos sistemas de fluidos pressurizados não conformes com a regulamentação brasileira no que diz respeito aos equipamentos sob pressão

- a) casos específicos de um sistema com vários componentes.

Os componentes de sistemas de fluidos deverão sofrer testes de pressão antes da sua chegada ao centro de lançamento;

- b) limites operacionais relativos às câmaras:

- as características nominais de comportamento à pressão devem ser validadas pela demonstração de que a câmara utilizada em operação não sofreu nenhuma agressão (mecânica, térmica, elétrica, etc.) susceptível a afetar as suas características;
- durante a fase estática e as fases dinâmicas de pressurização ou de despressurização, os limites operacionais são fixados tomando-se como referência o coeficiente de segurança J, definido como a relação entre a pressão admissível à ruptura e a pressão relativa atingida no momento considerado pelo sistema em análise:

$$J = \frac{\text{Pressão admissível à ruptura}}{\text{Pressão relativa instantânea considerada}}$$

Pressão relativa instantânea considerada

Além disso, esse coeficiente variável J deve ser tal que $J \geq J_r$.

J_r: coeficiente de segurança à ruptura

- A presença de pessoas na zona de perigo (a precisar individualmente) é governada pela regra seguinte:

Coeficiente de segurança J	Acesso à fase estática	Acesso à fase dinâmica (2)
$J \geq 4$	Nenhum limite	Nenhum limite
$3 \leq J < 4$	Nenhum limite	Acesso controlado (1)
$2 \leq J < 3$	Acesso controlado (1)	Acesso limitado (3)
$J < 2$	Acesso proibido	Acesso proibido

(1) são admitidas somente pessoas diretamente ligadas às operações nas quais a sua presença em zona de perigo é indispensável. Essas operações podem referir-se a qualquer outra câmara do veículo lançador;

(2) a fase dinâmica inclui os movimentos de fluido(s) e as manutenções de câmara(s) pressurizada(s), mas exclui o equilíbrio das temperaturas após a pressurização;

(3) se a operação não puder ser realizada à distância, só as pessoas requeridas para operação de pressurização / despressurização serão admitidas.

4.1.2.2.2 Regras específicas para sistemas que contêm fluidos potencialmente perigosos

- os sistemas que armazenam fluidos potencialmente perigosos devem, antes de receber um determinado carregamento, ser submetidos sistematicamente a um teste de impermeabilidade no centro de lançamento, pelo menos à pressão mínima a ser esperada na presença de pessoas;
- o respeito às limitações de acesso dos operadores em zona de perigo e à utilização de comando à distância é definido em função da agressividade dos fluidos potencialmente perigosos e dos riscos que geram. Contudo, para qualquer operação sobre um sistema contendo fluidos potencialmente perigosos, uma equipe de duas pessoas ou mais, se justificado, é exigida;
- no caso de uma operação envolver um ou mais fluidos tóxicos, medidas de toxicidade devem ser efetuadas durante a operação, bem como antes e depois da operação;
- no caso em que o pessoal tiver que intervir durante a transferência de propelentes ou de fluidos potencialmente perigosos, o uso de equipamentos de segurança individuais, definidos pelo procedimento, será compulsório;
- antes de qualquer trabalho ou intervenção que necessite da abertura de partes que contenham propelentes tóxicos, o sistema deverá ser previamente drenado e descontaminado;
- qualquer descarga intencional de líquido ou gases que envolvam perigo às pessoas, à propriedade ou ao meio ambiente deverá ser previamente aprovada pelo Operador da Segurança do Centro e essa tarefa deverá ser executada conforme um procedimento aprovado;

- g) todas as partes condutoras, metálicas ou não metálicas, fixas ou móveis, de reservatórios, de circuitos de transferência e de componentes associados (válvula, filtro, etc.), devem ser interconectadas, por rotas equipotenciais, e aterradas antes de qualquer manuseio do propulsor; essa condição deverá ser mantida enquanto durar a operação.

4.1.2.3 Sistemas pirotécnicos

Os regulamentos brasileiros aplicáveis a sistemas pirotécnicos (MMA 135 -2 Segurança de Explosivos: Em revisão) ou outros aceitos pela AEB (por exemplo, DOE M 440.1-1 e Afman 91-201), 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. As documentações de dados de segurança para equipamento novo deverão especificar a classificação proposta para o pirotécnico e os resultados de testes (impacto, temperatura, etc.);
- b) os equipamentos de testes elétricos devem ser de um modelo aceito pelo Operador da Segurança do Centro;
- c) componentes eletro-pirotécnicos devem estar em uma configuração segura durante operações de movimentação, de estocagem e de pós-montagem. Margens de segurança deverão ser adotadas para a possibilidade de agressão externa.

Antes de conectar esses componentes, uma verificação deverá ser feita para assegurar que o sistema esteja desenergizado (teste de voltagem perdida).

Quaisquer períodos de silêncio rádio e inibição de comutação que possam ser requeridos deverão ser indicados nos procedimentos.

- d) a conexão de circuitos eletro-pirotécnicos será executada o mais tarde possível na seqüência de preparação do veículo lançador. Assim que esses 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 a colocação de barreiras obedecendo a seqüência seguinte: iniciar a isolação pelas partes potencialmente perigosas, porém, menos críticas, até atingir as partes mais críticas, nas proximidades 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 estejam 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 do Centro.

4.1.2.4 Regras relativas à agressão ao meio ambiente

- **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 3.2.2.5.

O equipamento elétrico móvel (equipamento portátil, caminhões elétricos, etc.) que não estiver em conformidade com estas regras, estará sujeito a uma submissão de segurança para definir suas condições operacionais.

- **Atmosferas confinadas**

As seguintes regras deverão ser aplicadas:

- a) antes da entrada de pessoal em uma área com atmosfera confinada deverá ser verificado o nível de oxigênio;
- b) 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;
- c) 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);
- d) todo o pessoal deverá ter à sua disposição uma máscara de oxigênio ou roupa hermética provida de ar respirável;
- e) medidas de toxicidade deverão ser realizadas caso necessário.

- **Atmosferas tóxicas**

- a) 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);
- b) 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;
- c) 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;
- d) todo o pessoal terá à sua disposição uma máscara de oxigênio ou roupa hermética provida de ar respirável.

- **Radiação ionizante**

As regras aplicáveis são complementadas pelos seguintes requisitos:

- a) o Operador da Segurança do Centro deverá ser informado de qualquer fonte de radiação ionizante antes desta ser introduzida no centro de lançamento;
- b) dispositivos contendo substâncias radioativas deverão ser sistematicamente submetidos, pelos seus proprietários, à aprovação da CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear);
- c) fontes radioativas deverão ser estocadas em áreas aprovadas pelo Operador da Segurança do Centro. O acesso a essas áreas será proibido:
 - para pessoal não qualificado;
 - fora do período autorizado para uso.
- d) as seguintes precauções deverão ser adotadas quando fontes radioativas ou geradores ionizantes forem utilizados em áreas onde o Operador da Segurança do Centro for o responsável pela segurança:
 - instalação de controle de acesso conforme definido pelo Operador da Segurança do Centro. 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 do Centro;
 - utilização das fontes de radiação ionizante de acordo com procedimentos aprovados pelo Operador da Segurança do Centro.
- e) 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. Essa inspeção médica poderá ser realizada no Brasil, mas o pessoal interessado pode apresentar um certificado de aptidão do seu país de origem, contanto que seu período de validade cubra o período das operações.

- **Radiação não ionizante**

Para frequências de 10 kHz a 300 GHz, devem ser definidas zonas de acordo com a categoria das pessoas, características da radiodifusão eletromagnética e a duração da radiodifusão. Essas zonas deverão ser definidas em conformidade com a norma C 18-610 (ENV 50166-2).

- **Radiação de laser**

Os dispositivos de radiação laser de uso industrial devem ser classificados conforme as categorias de normas brasileiras.

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

- a) o uso de lasers deverá ser submetido à aprovação do Operador da Segurança do Centro que confirmará a classe do dispositivo;

- b) 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 sobre a existência de emissão;
- c) as entradas e as aberturas para essas salas não estarão no eixo de radiação, direta ou derivada. O piso estará livre de obstáculos;
- d) as causas de reflexão acidental e difusão de feixe de laser (superfícies polidas, pinturas ou camadas brilhantes) deverão ser eliminadas;
- e) o caminho previsível de radiação potencialmente perigosa (normal ou anormal) será, se possível, confinado completamente através de telas adequadas. Quando o feixe não for isolado completamente, seu caminho deverá ser determinado, junto com seus desvios normais ou acidentais, reflexões ou difusão;
- f) durante emissão, não deverá ser possível mudar a orientação do excitador do laser e dos elementos ópticos colocados no feixe;
- g) 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;
- h) 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;
- i) lasers da classe 3 e 4 deverão ter um dispositivo de parada de emergência;
- j) o acesso a áreas nas quais a radiação de laser seja potencialmente perigosa, será restrito a pessoas autorizadas;
- k) as pessoas presentes não poderão portar objetos refletivos;
- l) 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.

- **Raios e tempestades elétricas**

As instalações ou periféricos que possam apresentar um risco de consequência catastrófica ou grave devem ser protegidos contra os efeitos diretos e indiretos de raios, em conformidade com a regulamentação em vigor e as regras pertinentes.

Um dispositivo de proteção ativa contra raios (detecção e alerta de raios), assegurando uma proteção compatível com o tempo necessário para a garantia de segurança do sistema, como definido no procedimento, deve ser posto em prática, para as operações que apresentem um risco de consequência catastrófica ou grave:

- no lado de fora das instalações;
- no interior das instalações durante as operações ou quando não for possível o aterramento dos objetos a serem manipulados (exemplo: fixação de um objeto no guindaste).

- **Vibrações acústicas**

Os níveis de ruído a serem levados em consideração para proteção de pessoas são os seguintes:

Níveis perigosos para uma curta exposição:

- a 120 dBA: perda de discernimento, incômodo auditivo;
- a 140 dBA: dores;
- a 160 dBA: deterioração irreversível do sistema auditivo.

Níveis admissíveis:

- um nível de 90 dBA pode ser suportado durante 8 horas por dia dispondo de uma proteção eficaz;
- um nível inferior a 80 dBA suportado por 8 horas por dia não gera perturbações irreversíveis.

Deve ser garantida uma proteção eficaz das pessoas para limitar o barulho a:

- 80 dBA para um trabalho contínuo (8 horas por dia);
- 85 dBA para um trabalho ocasional.

Para um choque pontual, o nível percebido deve ser inferior a 140 dBA.

Os procedimentos para ensaios em banco dos Modelos de Teste devem prever o cumprimento destas limitações.

- **Operações de movimentação e equipamentos de içamento**

Os equipamentos principais de içamento e de movimentação 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.):

- a) equipamentos de movimentação e de içamento somente serão operados por pessoal autorizado e qualificado, que tenha recebido treinamento apropriado no centro de lançamento;
- b) esse equipamento e seus acessórios serão verificados anualmente por uma organização aprovada, e os resultados serão disponibilizados ao Operador da Segurança do Centro.

4.2 REGRAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS AO SISTEMA VEÍCULO LANÇADOR - CENTRO DE LANÇAMENTO

4.2.1 REGRAS DE CONTROLE DOS DISPOSITIVOS DAS CADEIAS DE SEGURANÇA A BORDO

- a) os elementos que participem da função de segurança devem ser controlados individualmente e, em seguida, globalmente, durante a fase de preparação, bem como durante a cronologia de lançamento.

Quando da efetuação de controle sobre os dispositivos de segurança, qualquer anomalia deve ser relatada ao Operador da Segurança do Centro;

- b) o último controle global do sistema de terminação de voo e dos dispositivos relacionados ao rastreamento deve ser efetuado numa configuração mais próxima possível à de voo e o mais tarde possível dentro da cronologia de lançamento;
- c) o lançamento é condicionado ao bom estado dos dispositivos de segurança a bordo, de rastreamento e, eventualmente, para escape de órbita.

4.2.2 REGRAS APLICÁVEIS AO SISTEMA VEÍCULO LANÇADOR EM VÔO

- a) na ocasião do lançamento, as operações devem ser interrompidas ou adiadas se os meios dos quais o Operador da Segurança do Centro dispõe, não lhe permitem determinar, de uma maneira segura, o caráter perigoso ou não da trajetória do veículo lançador;
- b) no caso de anomalia durante escape de órbita, o Operador da Segurança do Centro deve ser informado sobre a previsão da zona de impacto dos estágios.

4.3 REGRAS DE SEGURANÇA APLICÁVEIS AO SISTEMA PROTÓTIPO DE TESTE – MEIOS DE TESTE NO SOLO

As regras detalhadas, previamente definidas para o veículo lançador, são aplicáveis aos modelos de teste.

Os procedimentos de operação relativos à preparação e à condução dos ensaios, sobre os modelos de teste, sujeitos à aprovação pelo Operador da Segurança do Centro, devem estar em condições idênticas às definidas para os veículos lançadores. Devem, adicionalmente, comportar a definição dos procedimentos a serem seguidos no caso de incêndio, de tempestade elétrica, de pane de energia elétrica do sítio ou por ocasião de qualquer outro incidente, susceptível de gerar um risco de consequências grave ou catastrófica.

No âmbito dos limites meteorológicos, regras específicas são fixadas pelo Operador da Segurança do Centro, a partir dos requisitos da sua alçada e daquelas da gerência de programa.

Os procedimentos de operação devem ter em conta os casos não-nominais. Eles devem fornecer o tempo mínimo de interdição do acesso às pessoas, após um ensaio.

4.4 REGRAS DE SEGURANÇA EM RECUPERAÇÃO DE ESTÁGIOS

- qualquer operação de recuperação de um estágio, deve ser autorizada apenas após a garantia de segurança dos sistemas classificados como de risco;
- no caso de impossibilidade de recuperação, nenhum destroço deve permanecer flutuante.

5 PRINCÍPIOS DE SUBMISSÃO

Qualquer projeto de lançamento ou de ensaio deve ser objeto de um pedido de submissão e somente pode ser realizado, no centro de lançamento, quando o Operador da Segurança do Centro tiver aprovado esse pedido correspondente, tanto no plano dos materiais como no plano dos procedimentos.

O Operador da Segurança do Centro pode pedir toda a documentação necessária ao solicitante.

Um protocolo pode concretizar as disposições a serem respeitadas pelo solicitante e pelo Operador da Segurança do Centro.

Tratando-se de materiais e procedimentos de preparação e operação no solo, os documentos a serem fornecidos serão diferentes quando se tratar de um projeto novo ou um projeto cujas certas partes ou totalidade já tenham sido aprovadas: as particularidades das propostas estão detalhadas nos parágrafos 5.1 e 5.2 seguintes.

Para cada lançamento, uma "submissão da trajetória" deve ser efetuada conforme as disposições do parágrafo 5.3 abaixo.

5.1 VEÍCULOS LANÇADORES NOVOS E PROTÓTIPOS DE TESTE

Os procedimentos relativos aos veículos lançadores novos e aos protótipos de teste devem ser objeto de estudos para as quatro fases previstas no desenrolar geral das ações de segurança de um programa.

O calendário das tarefas de segurança deve ser articulado no plano de desenvolvimento do projeto.

5.1.1 FASE O - VIABILIDADE

Esta fase é obrigatória durante o período de estudo de viabilidade do projeto. Cobre o período de desenvolvimento até a Revisão de Conceitos do Sistema (RCS) e deve ser aprofundada, a fim de verificar a viabilidade do projeto sob o aspecto de segurança. O documento gerado nesta fase deve:

- descrever sumariamente as escolhas e soluções adotadas no projeto;
- fornecer os roteiros de dimensionamento;
- definir, em um protocolo, a lista de documentos a serem fornecidos ao Operador da Segurança do Centro durante as fases seguintes;

- começar a análise preliminar dos riscos ligados ao projeto e à operação do projeto, identificando os riscos no nível de sistema e as circunstâncias e os acontecimentos potencialmente de risco, para deduzir as conseqüências;
- identificar os aspectos críticos, sob o ponto de vista de segurança, do conceito apresentado;
- fazer uma primeira avaliação quantitativa dos níveis de risco das diferentes opções técnicas possíveis de projeto;
- estabelecer os princípios de prevenção a serem aplicados ao projeto (normas e especificações a serem cumpridas).

O solicitante deve fornecer, para aprovação de segurança:

- a designação das responsabilidades;
- os objetivos da segurança.

O Operador da Segurança do Centro e a gerência de programa definem conjuntamente a lista de equipamentos e circuitos de risco requeridos pela proposta e fixam os princípios de prevenção a serem aplicados.

5.1.2 FASE 1 - PROJETO

Esta fase cobre o período compreendido entre a Revisão de Conceitos do Sistema (RCS) e a Revisão de Definição do Sistema (RDS). Deve permitir:

- avaliar as escolhas efetuadas dos projetos congelados;
- identificar os riscos e iniciar os estudos para minimizá-los;
- fixar as regras de qualificação aplicáveis aos sistemas de risco e aos dispositivos de segurança;
- verificar que o aspecto de segurança foi cumprido durante esta fase.

O Operador da Segurança do Centro deve:

- encontrar as eventuais divergências com os princípios e as exigências do Regulamento de Segurança;
- estabelecer os limites de operação das diversas opções defrontadas;
- estabelecer as fichas de classificação e de aprovação relativas a todos os sistemas de risco potencial. Estas fichas devem mostrar o histórico das mudanças e a natureza dos requisitos que foram adotados, a fim de obter uma boa rastreabilidade dos estudos efetuados;
- aprovar os princípios escolhidos para os circuitos classificados como de risco potencial e apresentar os seus limites de projeto; esta ação é formalizada pela aceitação das especificações técnicas e do processo funcional dos equipamentos classificados como de risco potencial;

- aprovar o plano de qualificação de equipamentos dos dispositivos de segurança.

5.1.3 FASE 2 - FABRICAÇÃO

Esta fase cobre o período compreendido entre a Revisão de Definição do Sistema (RDS) e a Revisão de Qualificação do Sistema (RQS). Deve permitir:

- completar a análise dos riscos e avaliar o nível de risco de sistemas e dos materiais associados para demonstrar o comprometimento aos objetivos de segurança;
- gerir os parâmetros críticos quanto à segurança;
- avaliar os resultados de qualificação dos equipamentos classificados como de risco potencial;
- verificar que as regras de segurança são respeitadas;
- avaliar os planos de recebimento dos sistemas classificados como de risco;
- analisar o plano de operações do sistema no centro de lançamento e deduzir as operações de risco;
- elaborar os gráficos que permitam analisar os limites de evolução autorizados para o voo.

Durante esta fase, o Operador da Segurança do Centro deve:

- aceitar as especificações de integração no centro de lançamento (especificações de operação), estabelecendo a lista definitiva das intervenções de segurança que pretende utilizar;
- aprovar as realizações apresentadas encerrando as "fichas de classificação e de aprovação" correspondentes.

5.1.4 FASE 3 - OPERAÇÃO

Esta fase cobre o período compreendido entre a Revisão de Qualificação do Sistema e a atividade operacional sobre o centro de lançamento. Permite:

- desenvolver os procedimentos para aplicação em operações de risco potencial identificadas na fase 2;
- determinar os limites de segurança que decorrem do plano de operações;
- preparar a Revisão de Prontidão ao Lançamento (RPL) (ou ao ensaio) quanto ao aspecto de segurança.

Durante esta fase, o solicitante fornece ao Operador da Segurança do Centro os seguintes documentos:

- a lista dos procedimentos, de controle e de operação do sistema, que devem cobrir todas as etapas de preparação e de lançamento (ou de ensaio para os Modelos de Teste), desde a saída

dos componentes, de risco potencial, do armazenamento até o lançamento (ou o fim do ensaio), garantindo a preservação do complexo de lançamento (ou do banco de ensaios);

- os planos de operações;
- os procedimentos de operação que cobrem as situações nominais e não-nominais.

O Operador da Segurança do Centro pode pedir os seguintes documentos:

- as especificações de operação do veículo lançador e dos estágios (ou do protótipo de teste);
- as atas de recebimento dos materiais, os certificados de conformidade dos componentes sob pressão;
- as autorizações para detenção e utilização de certos materiais (como matérias radioativas);
- os certificados de aptidão médica dos operadores que trabalham em sistemas classificados como de risco;
- os certificados de qualificação dos agentes que devem efetuar as operações de risco.

O Operador da Segurança do Centro aprova o documento definitivo que fixa os procedimentos de operação e os planos de operações.

Os procedimentos contidos nesses documentos são doravante os únicos aplicáveis: qualquer procedimento suplementar ou qualquer modificação de um procedimento existente deve ser previamente documentado e ser submetido à aprovação do Operador da Segurança do Centro.

5.2 VEÍCULOS LANÇADORES EXISTENTES

Um veículo lançador é considerado como existente quando permanece conforme a configuração que foi utilizada com sucesso no centro de lançamento e as alterações menores introduzidas não comprometem os estudos de análise de risco já efetuados.

O processo de submissão é conduzido mais rapidamente, em relação ao dos veículos lançadores novos.

A fase 0 é efetuada sistematicamente a fim de identificar as diferenças em relação ao sistema já aprovado e avaliar o seu impacto na segurança.

O Operador da Segurança do Centro determina os pontos que devem ser objetos de submissão e as condições de submissão.

Os seguintes pontos específicos devem ser analisados:

- modificação do procedimento de operação do sistema ou da instalação;
- mudança dos processos na cronologia de lançamento ou da trajetória de voo.

Os veículos lançadores existentes, já lançados com sucesso no exterior, mas que nunca foram utilizados no centro de lançamento, estão sujeitos a um procedimento específico que é definido numa base casuística pelo Operador da Segurança do Centro. A gerência do projeto desse veículo lançador deve demonstrar o comprometimento com os objetivos da segurança. Os procedimentos de aplicação devem obedecer à fase 3 da submissão, prevista no parágrafo 5.1.4 acima.

5.3 TRAJETÓRIAS ASSOCIADAS A UMA MISSÃO

5.3.1 GENERALIDADES

As trajetórias das fases de lançamento e de retorno devem ser objeto de um procedimento diferenciado durante a Submissão.

As fases deste procedimento diferem ligeiramente das fases de Submissão relativas ao material.

A fase 0 corresponde aos estudos de desenvolvimento, de dimensionamento ou de viabilidade. É associada a qualquer projeto de veículo lançador novo. Ela é levada em conta no parágrafo 5.1.1.

A fase 1 corresponde à análise preliminar associada a uma missão, para uma versão definida de um veículo lançador. Esta fase é encerrada por uma Revisão de Análise de Missão Preliminar (RAMP).

A fase 2 corresponde à análise final associada a uma missão, para uma versão definida de um veículo lançador. Esta fase é encerrada por uma Revisão de Análise de Missão Final (RAMF).

A fase 3 corresponde ao estudo da trajetória, associada à simulação de vôo, relativa a uma missão (previsão de vôo), para uma versão definida de um veículo lançador. Esta fase termina com a conclusão da "submissão da trajetória".

Um representante do Operador da Segurança do Centro deve participar das Revisões de Análise de Missão.

Quando os lançamentos são recorrentes, ou seja, quando a operação utiliza uma mesma versão de um veículo lançador, para missões idênticas (órbitas geoestacionárias, por exemplo), a fase 1 das "submissões de trajetória" é comum para esta versão. Cada lançamento sucessivo está sujeito apenas às fases 2 e 3.

No caso de modificação necessária no último instante (sobre os dados da "trajetória" do *software* de vôo, por exemplo), os novos parâmetros de submissão devem receber a aprovação do Operador da Segurança do Centro na fase 3. Um tratamento de emergência então é efetuado, de modo que a sua aceitação ou recusa seja efetivada antes da Revisão de Prontidão de Lançamento (RPL).

A aceitação ou a recusa, bem como os comentários do Operador da Segurança do Centro, são agrupados nas fichas de "submissão da trajetória".

Uma ficha específica deve mostrar as mudanças acertadas entre o solicitante e o Operador da Segurança do Centro, precisando a natureza dos compromissos adotados.

As fichas de submissão, incluindo seu último índice, são partes integrantes do processo de "submissão da trajetória", relativa ao projeto ou à missão.

A "submissão da trajetória" de um projeto é encerrada quando todas as fichas relativas a essa fase receberem uma aceitação do Operador da Segurança do Centro, o que significa que as regras e as limitações são respeitadas e que os limites para a sua aplicação são levados em conta.

5.3.2 DOCUMENTOS FORNECIDOS PELO SOLICITANTE

O conteúdo detalhado e o eventual formato de apresentação dos documentos que devam ser fornecidos pelo solicitante são definidos num documento elaborado em conjunto, pelo Operador da Segurança do Centro e pela autoridade de lançamento.