

Nº 45 - DOU -08/03/22 - Seção 1 - p.179

**Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
Assessoria Especial de Assuntos Internacionais
Coordenação-Geral de Bens Sensíveis**

RESOLUÇÃO CIBES Nº 37, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2021

A COMISSÃO INTERMINISTERIAL DE CONTROLE DE EXPORTAÇÃO DE BENS SENSÍVEIS (CIBES), no uso da competência que lhe foi outorgada pelo art. 5º, incisos I e II, da Lei nº 9.112, de 10 de outubro de 1995, e art. 4º, incisos I e II, do Decreto nº 4.214, de 30 de abril de 2002, resolve:

Art. 1º Aprovar a atualização da Lista de Bens Relacionados a Mísseis e Serviços Diretamente Vinculados, em anexo.

Art. 2º Fica revogada a Resolução CIBES nº 31, de 14 de outubro de 2020, publicada no DOU de 21 de janeiro de 2021.

Art. 3º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

SÉRGIO ANTÔNIO FRAZÃO ARAUJO
Secretário Executivo da Comissão

ANEXO

LISTA DE BENS RELACIONADOS A MÍSSEIS E
SERVIÇOS DIRETAMENTE VINCULADOS

1. INTRODUÇÃO

(a) Esta Lista consiste em duas categorias de itens, que incluem equipamentos, materiais, "software" ou "tecnologia". Itens de Categoria I são todos aqueles que estão nos Itens 1 e 2 da Lista e são aqueles itens de maior sensibilidade. Se um item de Categoria I estiver incluso em um sistema, esse sistema também será considerado Categoria I, exceto quando o item incorporado não puder ser separado, removido ou duplicado. Itens de Categoria II são aqueles itens da Lista que não estão listados na Categoria I.

(b) Ao analisar as solicitações de transferência de sistemas completos de foguete e de veículos aéreos não tripulados, descritos nos Itens 1 e 19, e de equipamentos, materiais, "software" ou "tecnologia", constantes nesta Lista, para potencial uso em tais sistemas, o Governo levará em consideração a capacidade de permuta entre "alcance" e "carga paga".

(c) Nota Geral sobre Tecnologia:

A transferência de "tecnologia" diretamente associada a qualquer item controlado nesta Lista também é controlada de acordo com o estabelecido em cada Item. A aprovação da exportação de qualquer item também autoriza a exportação, para o mesmo usuário final, da "tecnologia" mínima exigida para instalação, operação, manutenção ou reparo do item.

Nota:

Esses controles não se aplicam à "tecnologia" "de domínio público" ou à "pesquisa científica básica".

(d) Nota Geral sobre Software:

Esta Lista não controla "software" que seja:

1. Disponível ao público em geral por ser:

a. Vendido sem restrição no varejo, por meio de:

1. Venda de balcão (presencial); ou

2. Transação por via postal; ou

3. Transação eletrônica; ou

4. Transação telefônica; e

b. Projetado para instalação pelo usuário sem apoio adicional significativo por parte do fornecedor; ou

2. "De domínio público".

Nota:

A Nota Geral sobre "Software" aplica-se apenas a "software" geral, de grande mercado.

(e) Nota Geral sobre "Software" Mínimo:

A autorização de exportação de qualquer item da Lista também autoriza a exportação ou transferência, para o mesmo usuário final, do "software" mínimo, excluindo código fonte, necessário para a instalação, operação, manutenção ou reparo do item, a fim de garantir a segurança da operação do item, tal qual originalmente previsto.

Nota:

A Nota Geral sobre Software Mínimo também autoriza a exportação de "software" planejado para corrigir defeitos (bugs) em um item prévia e legalmente exportado, desde que a capacidade e/ou performance do item não tenha sido ampliada.

(f) Números do Chemical Abstracts Service (CAS):

Em alguns casos, as substâncias químicas são listadas por nome e por número CAS. Substâncias químicas de mesma fórmula estrutural (incluindo hidratos) são controladas independentemente de seu nome ou número CAS. Números CAS foram incluídos para auxiliar a determinar se uma substância química em particular ou uma mistura é controlada, independentemente de nomenclatura. Números CAS não podem ser utilizados como únicos identificadores, porque diferentes fórmulas estruturais de uma mesma substância química listada podem possuir diferentes números CAS, e misturas contendo uma substância química listada também terão outros números CAS.

2. DEFINIÇÕES

Para os propósitos desta Lista, aplicam-se as seguintes definições:

"Precisão"

Geralmente medida em termos de imprecisão, significa o desvio máximo, positivo ou negativo, de um valor indicado em relação a um valor padrão aceito ou verdadeiro.

"Pesquisa científica básica"

Trabalho experimental ou teórico realizado principalmente para adquirir novos conhecimentos sobre os princípios fundamentais de fenômenos ou fatos observáveis, e não para atingir um resultado prático específico.

"Desenvolvimento"

Está relacionado a todas as fases anteriores à "produção", tais como:

- projeto
- pesquisa
- análise de projeto
- concepção de projeto
- montagem e teste de protótipos
- esquemas-piloto de produção
- dados de projeto
- processo de transformação dos dados de projeto em um produto
- projeto de configuração
- projeto de integração
- esquemas

"De domínio público"

Significa "software" ou "tecnologia" disponibilizados sem restrições à sua disseminação. (Restrições de direitos de autor não impedem que "software" ou "tecnologia" sejam considerados "de domínio público".)

"Microcircuito"

Dispositivo no qual elementos passivos e/ou ativos são considerados indivisivelmente associados a uma estrutura contínua para desempenhar a função de um circuito.

"Microprogramas"

Uma sequência de instruções elementares conservadas em uma memória especial, cuja execução é iniciada pela introdução de seu registro de instrução de referência.

"Carga paga"

A massa total que pode ser transportada ou entregue por determinado sistema de foguete ou de veículo aéreo não tripulado (VANT) e que não é utilizada para manter o voo.

Nota:

Os equipamentos, subsistemas ou componentes a serem incluídos na "carga paga" dependem do tipo e da configuração do veículo sob consideração.

Notas Técnicas:

1. Mísseis Balísticos

a. A "carga paga" para sistemas com veículos de reentrada (VR) separáveis inclui:

1. Os VR, incluindo:

a. Equipamento dedicado de guiamento, navegação e controle;

b. Equipamento dedicado de contramedidas;

2. Munições de qualquer tipo (ex.: explosivas ou não explosivas);

3. Estruturas de sustentação e mecanismos de acoplamento para as munições (ex.: equipamento usado para acoplar ou separar o VR do seu estágio propulsivo pós-lançamento) que possam ser removidos sem violar a integridade estrutural do veículo;

4. Mecanismos e dispositivos de segurança, armação, acionamento ou disparo;

5. Quaisquer outros equipamentos de contramedidas (ex.: chamarizes, embaralhadores de sinal ou lançadores de chaff) que se separem do estágio propulsivo pós-lançamento do VR;

6. O estágio propulsivo pós-lançamento do VR ou o módulo de controle de atitude e ajuste de velocidade, não incluindo os sistemas e subsistemas essenciais para a operação dos outros estágios.

b. A "carga paga" para sistemas com veículos de reentrada não separáveis inclui:

1. Munições de qualquer tipo (ex.: explosivas ou não explosivas);

2. Estruturas de sustentação e mecanismos de acoplamento para as munições que possam ser removidos sem violar a integridade estrutural do veículo;

3. Mecanismos e dispositivos de segurança, armação, acionamento ou disparo;

4. Quaisquer equipamentos de contramedidas (ex.: chamarizes, embaralhadores de sinal ou lançadores de chaff) que possam ser removidos sem violar a integridade estrutural do veículo.

2. Veículos de Lançamento Espacial

"Carga paga" inclui:

a. Veículo Espacial (único ou múltiplo), inclusive satélites;

b. Adaptadores entre o Veículo de Lançamento Espacial e o Veículo Espacial incluindo, se for o caso, motores de apogeu/perigeu ou sistemas de manobra e sistemas de separação.

3. Foguetes de Sondagem

"Carga paga" inclui:

a. Equipamentos necessários para uma missão, tais como dispositivos para coleta, gravação ou transmissão dos dados específicos da missão;

b. Equipamento de recuperação (ex.: paraquedas) que possa ser removido sem violar a integridade estrutural do veículo.

4. Mísseis de Cruzeiro

"Carga paga" inclui:

a. Munições de qualquer tipo (ex.: explosivas ou não explosivas);

b. Estruturas de sustentação e mecanismos de acoplamento para as munições que possam ser removidos sem violar a integridade estrutural do veículo;

c. Mecanismos e dispositivos de segurança, armação, acionamento ou disparo;

d. Equipamentos de contramedidas (ex.: chamarizes, embaralhadores de sinal ou lançadores de chaff) que possam ser removidos sem violar a integridade estrutural do veículo;

e. Equipamento de alteração da assinatura que possa ser removido sem violar a integridade estrutural do veículo.

5. Outros VANT

"Carga paga" inclui:

- a. Munições de qualquer tipo (ex.: explosivas ou não explosivas);
- b. Mecanismos e dispositivos de segurança, armação, acionamento ou disparo;
- c. Equipamentos de contramedidas (ex.: chamarizes, embaralhadores de sinal ou lançadores de chaff) que possam ser removidos sem violar a integridade estrutural do veículo;
- d. Equipamento de alteração da assinatura que possa ser removido sem violar a integridade estrutural do veículo;
- e. Equipamentos necessários para uma missão, tais como dispositivos de coleta, gravação ou transmissão dos dados específicos da missão e estruturas de sustentação, que possam ser removidos sem violar a integridade estrutural do veículo;
- f. Equipamento de recuperação (ex.: paraquedas) que possa ser removido sem violar a integridade estrutural do veículo.
- g. Estruturas de suporte de munições e mecanismos de acoplamento que possam ser removidos sem violar a integridade estrutural do veículo.

"Produção"

Significa todas as fases de produção, tais como:

- engenharia de produção
- manufatura
- integração
- montagem
- inspeção
- teste
- controle de qualidade

"Equipamento de produção"

Significa ferramental, modelos, gabaritos, mandris, moldes, matrizes, fixações, mecanismos de alinhamento, equipamentos de teste, outros componentes e maquinário para tal fim, limitados àqueles especialmente projetados ou modificados para "desenvolvimento" ou para uma ou mais fases de "produção".

"Meios de produção"

Significa "equipamentos de produção" e "software" especialmente concebidos para tal fim integrados a instalações para "desenvolvimento" ou para uma ou mais fases de "produção".

"Programas"

Uma sequência de instruções para realizar um processo em forma executável por um computador eletrônico, ou convertível nessa forma.

"Resistentes à radiação"

Significa que o componente ou equipamento é projetado ou dimensionado para suportar níveis de radiação iguais ou superiores a uma dose total de irradiação de 5×10^5 rad (Si).

"Alcance"

A distância máxima que o sistema de foguete ou de veículo aéreo não tripulado (VANT) especificado é capaz de percorrer em voo estabilizado conforme medida pela projeção da sua trajetória sobre a superfície terrestre.

Notas Técnicas:

1. Para a determinação do "alcance", será levada em consideração a capacidade máxima baseada nas características de projeto do sistema, quando totalmente carregado com combustível ou propelente.
2. O "alcance" para sistemas de foguete e sistemas de VANT será determinado independentemente de quaisquer fatores externos, tais como restrições operacionais, limitações impostas pela telemetria, enlace de dados ou outras restrições externas.
3. Para sistemas de foguete, o "alcance" será determinado utilizando a trajetória que maximiza o "alcance", considerando-se uma atmosfera padrão OACI com vento nulo.

4. Para os sistemas de VANT, o "alcance" será determinado por uma distância só de ida, utilizando o perfil de voo mais econômico (ex.: velocidade e altitude de cruzeiro), considerando-se uma atmosfera padrão OACI com vento nulo.

"Software"

Uma coleção de um ou mais "programas", ou "microprogramas", armazenada em qualquer meio tangível.

"Tecnologia"

Significa informação específica necessária para o "desenvolvimento", a "produção" ou o "uso" de um produto. A informação pode assumir a forma de "dados técnicos" ou "assistência técnica".

"Assistência técnica"

Pode assumir formas tais como:

- instrução
- habilidades
- treinamento
- conhecimento de trabalho
- serviços de consultoria

"Dados técnicos"

Podem assumir formas tais como:

- desenhos técnicos
- planos
- diagramas
- modelos
- fórmulas
- algoritmos
- tabelas
- projetos e especificações de engenharia
- manuais e instruções escritas ou registradas em outros meios ou dispositivos, tais como:
 - disco
 - fita
 - memórias ROM

"Uso"

Significa:

- operação
- instalação (incluindo a instalação no local)
- manutenção
- reparo
- inspeção
- reforma

3. TERMINOLOGIA

Ao aparecerem no texto, as expressões seguintes devem ser entendidas de acordo com as explicações abaixo:

(a) "Especialmente projetado" descreve equipamentos, peças, componentes, materiais ou "software", os quais, como resultado de "desenvolvimento", apresentam propriedades únicas que os distinguem para certos fins predeterminados. Por exemplo, uma peça de equipamento "especialmente projetada" para o "uso" em um míssil somente será considerada como tal se não possuir qualquer outra função ou "uso". Do mesmo modo, um equipamento de fabricação "especialmente projetado" para produzir um determinado tipo de componente somente será considerado como tal se não for capaz de produzir outros tipos de componentes.

(b) "Projetado ou modificado" descreve equipamentos, peças ou componentes os quais, como resultado de "desenvolvimento" ou modificação, apresentam propriedades especificadas que os tornam aptos a determinada aplicação. Equipamentos, peças, componentes ou "software" "projetados ou modificados" podem ser usados para outras

aplicações. Por exemplo, uma bomba revestida de titânio projetada para um míssil pode ser usada com fluidos corrosivos que não sejam propelentes.

(c) "Utilizável em", "utilizável para", "utilizável como" ou "capaz de" descrevem equipamentos, peças, componentes, materiais ou "software" adequados para um fim específico. Não é necessário que os equipamentos, peças, componentes ou "software" tenham sido configurados, modificados ou especificados para tal fim específico. Por exemplo, qualquer circuito de memória com especificação militar seria "capaz de" operar em um sistema de guiamento.

(d) "Modificado", no contexto de "software", o termo descreve "software" que tenha sido intencionalmente alterado de tal forma que apresente propriedades que o tornem apto para fins ou aplicações especificadas. Suas propriedades também podem torná-lo adequado para fins ou aplicações diferentes daquelas para as quais foi "modificado".

4. ITENS DE CONTROLE

CATEGORIA I

ITEM 1 - SISTEMAS COMPLETOS DE MÍSSEIS

1.A. EQUIPAMENTOS, CONJUNTOS E COMPONENTES

1.A.1. Sistemas completos de foguetes (incluindo mísseis balísticos, veículos de lançamento espacial e foguetes de sondagem) capazes de transportar uma "carga paga" de pelo menos 500 kg com "alcance" de pelo menos 300 km.

1.A.2. Sistemas completos de veículos aéreos não tripulados (incluindo mísseis de cruzeiro, alvos aéreos, sistemas aéreos de reconhecimento) capazes de transportar uma "carga paga" de pelo menos 500 kg com "alcance" de pelo menos 300 km.

1.B. EQUIPAMENTOS DE TESTE E PRODUÇÃO.

1.B.1. "Meios de produção" especialmente projetados para os sistemas especificados em 1.A.

1.C. MATERIAIS

Nenhum.

1.D. SOFTWARE

1.D.1. "Software" especialmente projetado ou modificado para o "uso" dos "meios de produção" especificados em 1.B.

1.D.2. "Software" especialmente projetado ou modificado para coordenar a função de mais de um subsistema em sistemas especificados em 1.A.

Nota:

Para uma aeronave tripulada convertida para operar como veículo aéreo não tripulado especificado em 1.A.2., o Item 1.D.2. inclui "software", como segue:

a. "Software" especialmente projetado ou modificado para integrar o equipamento de conversão com as funções do sistema da aeronave;

b. "Software" especialmente projetado ou modificado para operar a aeronave como um veículo aéreo não tripulado.

1.E. TECNOLOGIA

1.E.1. "Tecnologia", de acordo com a Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento", "produção" ou "uso" dos equipamentos ou "software" especificados em 1.A., 1.B. ou 1.D.

ITEM 2 - SUBSISTEMAS COMPLETOS UTILIZÁVEIS EM SISTEMAS COMPLETOS DE MÍSSEIS

2.A. EQUIPAMENTOS, CONJUNTOS E COMPONENTES

2.A.1. Subsistemas completos utilizáveis nos sistemas especificados em 1.A., como segue:

a. Estágios individuais de foguetes, utilizáveis nos sistemas especificados em 1.A.;

b. Veículos de reentrada utilizáveis nos sistemas especificados em 1.A., e, como segue, equipamentos projetados ou modificados para tal fim, exceto conforme a Nota abaixo do Item 2.A.1. para aqueles projetados para cargas pagas não bélicas:

1. Proteções térmicas e componentes para este fim, fabricados de material cerâmico ou ablativo;

2. Dissipadores de calor e componentes para este fim, fabricados de materiais leves e de alta resistência térmica;

3. Equipamentos eletrônicos especialmente projetados para veículos de reentrada.

c. Subsistemas propulsivos de foguete, utilizáveis nos sistemas especificados em 1.A., como se segue:

1. Motores-foguetes a propelente sólido ou motores-foguetes híbridos com capacidade de impulsão total igual ou superior a $1,1 \times 10^6 \text{N.s}$;

2. Motores-foguetes a propelente líquido ou motores-foguetes a propelente gel integrados, ou projetados, ou modificados para serem integrados, em um sistema propulsivo a propelente líquido ou a propelente gel com capacidade de impulsão total igual ou superior a $1,1 \times 10^6 \text{N.s}$.

Nota:

Motores de apogeu a propelente líquido ou motores de manutenção de órbita especificados em 2.A.1.c.2., projetados ou modificados para uso em satélites, podem ser tratados como Categoria II, se o subsistema é exportado sujeito a declaração de uso e usuário final e em quantidades limites apropriadas para a exceção de uso final declarada acima, quando o empuxo no vácuo não for maior que 1 kN.

d. 'Conjuntos de guiamento', utilizáveis nos sistemas especificados em 1.A., capazes de conferir ao sistema "precisão" igual ou inferior a 3,33% do "alcance" (ex.: um 'CEP' igual ou inferior a 10 km para um "alcance" de 300 km), exceto aqueles indicados na Nota abaixo do Item 2.A.1. para aqueles projetados para mísseis com um "alcance" inferior a 300 km ou aeronaves tripuladas;

Notas Técnicas:

1. Um 'conjunto de guiamento' integra o processo de medição e computação de posição e velocidade de um veículo (ex.: navegação) com o da computação e envia comandos para o sistema de controle de voo do veículo para corrigir a trajetória;

2. No Item 2.A.1.d., 'CEP' (Erro Circular Provável ou Círculo de Igual Probabilidade) é uma medida de "precisão", definido como o raio do círculo centrado no alvo, para um "alcance" específico, no qual atingem 50% das "cargas pagas" lançadas.

e. Subsistemas para controle do vetor empuxo, utilizáveis nos sistemas especificados em 1.A., exceto conforme a Nota abaixo do Item 2.A.1. para aqueles projetados para sistemas de foguetes que não os especificados em 1.A.;

Nota Técnica:

O Item 2.A.1.e. inclui os seguintes métodos para o controle do vetor empuxo:

a. Tubeira flexível;

b. Injeção secundária de fluido ou gás;

c. Motor ou tubeira móvel;

d. Defletores de gases de escape (palhetas e sondas);

e. Compensadores de empuxo.

f. Mecanismos de segurança, de armar, de espoletagem e de disparo de armas ou cabeças de guerra de mísseis, utilizáveis nos sistemas especificados em 1.A., exceto conforme a Nota abaixo do Item 2.A.1. para aqueles projetados para sistemas que não aqueles especificados em 1.A.

Nota:

As exceções em 2.A.1.b., 2.A.1.d., 2.A.1.e. e 2.A.1.f. acima podem ser tratadas como Categoria II, se o subsistema for exportado sujeito a declaração de uso e usuário final e em quantidades apropriadas para o uso final declarado acima.

2.B. EQUIPAMENTOS DE TESTE E PRODUÇÃO

2.B.1. "Meios de produção" especialmente projetados para os subsistemas especificados em 2.A.

2.B.2. "Equipamentos de produção" especialmente projetados para os subsistemas especificados em 2.A.

2.C. MATERIAIS

Nenhum.

2.D. SOFTWARE

2.D.1. "Software" especialmente projetado ou modificado para o "uso" dos "meios de produção" especificados em 2.B.1.

2.D.2. "Software" especialmente projetado ou modificado para o "uso" de motores-foguetes a propelente sólido ou líquido especificados em 2.A.1.c.

2.D.3. "Software" especialmente projetado ou modificado para operação ou manutenção dos 'conjuntos de guiamento' especificados em 2.A.1.d.

Nota:

O Item 2.D.3. inclui "software" especialmente projetado ou modificado para melhorar o desempenho de 'conjuntos de guiamento' para alcançar ou exceder a "precisão" especificada em 2.A.1.d.

2.D.4. "Software" especialmente projetado ou modificado para operação ou manutenção de subsistemas ou equipamentos especificados em 2.A.1.b.3.

2.D.5. "Software" especialmente projetado ou modificado para operação ou manutenção de subsistemas em 2.A.1.e.

2.D.6. "Software" especialmente projetado ou modificado para operação ou manutenção de subsistemas em 2.A.1.f.

Nota:

Sujeito à declaração de uso e de usuário final apropriada para a exceção de uso final, o "software" controlado pelos Itens 2.D.2. a 2.D.6. pode ser tratado como Categoria II, como segue:

1. Sob 2.D.2. se especialmente projetado ou modificado para motores de apogeu a propelente líquido ou motores de manutenção de órbita, projetados ou modificados para aplicação em satélite como especificado na Nota do Item 2.A.1.c.2.;

2. Sob 2.D.3. se projetado para mísseis com um "alcance" inferior a 300 km ou aeronaves tripuladas;

3. Sob 2.D.4. se especialmente projetado ou modificado para veículos de reentrada projetados para "cargas pagas" pacíficas;

4. Sob 2.D.5. se projetado para sistemas de foguetes que não os especificados em 1.A.;

5. Sob 2.D.6. se projetado para sistemas diversos daqueles especificados em 1.A.

2.E. TECNOLOGIA

2.E.1. "Tecnologia", de acordo com a Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento", "produção" ou "uso" dos equipamentos ou "software" especificados em 2.A., 2.B. ou 2.D.

CATEGORIA II

ITEM 3 - EQUIPAMENTOS E COMPONENTES DE PROPULSÃO

3.A. EQUIPAMENTOS, CONJUNTOS E COMPONENTES

3.A.1. Motores turbojatos e turbofan, como segue:

a. Motores que tenham todas as seguintes características:

1. 'Capacidade máxima de empuxo' superior a 400 N excluindo motores civis certificados com 'capacidade máxima de empuxo' superior a 8,89 kN;

2. Consumo específico de combustível igual ou inferior a 0,15 kg N-1h-1;

3. 'Peso seco' inferior a 750 kg; e

4. 'Diâmetro do rotor do primeiro estágio' inferior a 1 m.

Notas Técnicas:

1. 'Capacidade máxima de empuxo' é o empuxo máximo demonstrado pelo fabricante para o tipo de motor não instalado, ao nível do mar e nas condições estáticas de atmosfera padrão definida pela OACI. O valor do empuxo com certificação civil será igual ou menor ao empuxo máximo demonstrado pelo fabricante para os motores deste tipo não instalados.

2. O consumo específico de combustível é determinado no empuxo contínuo máximo para o tipo de motor não instalado, ao nível do mar e nas condições estáticas de atmosfera padrão definida pela OACI.

3. 'Peso seco' é o peso do motor sem fluidos (combustível, fluido hidráulico, óleo etc.) e não inclui a nacele (invólucro).

4. 'Diâmetro do rotor do primeiro estágio' é o diâmetro do primeiro estágio rotativo do motor, seja uma hélice (fan) ou um compressor, medido no bordo de ataque das pontas das pás.

b. Motores projetados ou modificados para sistemas especificados em 1.A. ou 19.A.2., independente do empuxo, do consumo específico de combustível, 'peso seco' ou 'diâmetro do rotor do primeiro estágio'.

Nota:

Os motores especificados em 3.A.1. podem ser exportados como parte de aeronave tripulada ou em quantidades apropriadas para peças de reposição para uma aeronave tripulada.

3.A.2. Motores ramjet, scramjet, pulsojato, de detonação, ou 'de ciclos combinados', incluindo dispositivos reguladores de combustão, e componentes especialmente projetados para tal fim, utilizáveis nos sistemas especificados em 1.A. ou 19.A.2.

Notas Técnicas:

1. No Item 3.A.2., motor 'de ciclos combinados' é o motor que emprega dois ou mais ciclos dos seguintes tipos de motores: turbina a gás (turbojato, turboélice, turbofan e turboeixo), ramjet (motores estatojatos), scramjet

(motores estatojatos de combustão supersônica), pulsojatos, de detonação ou motores-foguetes (a propelente líquido, gel, sólido e híbrido).

2. No Item 3.A.2, motores de detonação utilizam detonação para produzir um aumento na pressão efetiva através da câmara de combustão. Exemplos de motores de detonação incluem motores de detonação pulsada, motores de detonação rotativa ou motores de detonação por ondas contínuas.

3.A.3. Envelopes-motores de foguetes, componentes 'isolantes térmicos' e tubeiras para motores foguetes a propelente sólido ou híbridos, utilizáveis nos subsistemas especificados em 2.A.1.c.1. ou 20.A.1.b.1.

Nota Técnica:

Em 3.A.3., 'isolante térmico' para ser aplicado aos componentes do motor-foguete (ex.: envelope-motor, tubeiras, tampas de fechamento do envelope-motor) inclui componentes de borracha composta curada ou semicurada, constituindo uma manta de material isolante ou refratário. Pode, também, ser incorporado como dispositivo para alívio de tensão (boots ou flaps).

Nota:

Ver o Item 3.C.2. sobre material 'isolante térmico' em forma bruta ou em forma de folhas.

3.A.4. Mecanismos de fixação, de separação de estágios e interestágios, utilizáveis nos sistemas especificados em 1.A.

Nota:

Ver também Item 11.A.5.

Nota Técnica:

Mecanismos de fixação e mecanismos de separação, especificados em 3.A.4. podem conter alguns dos seguintes componentes:

- Parafusos, porcas e manilhas pirotécnicos;
- Esferas de travamento;
- Dispositivos de corte circular;
- Cargas ocas lineares e flexíveis.

3.A.5. Sistemas de controle de propelentes líquidos, pastosos e gel (incluindo oxidantes) e, componentes especialmente projetados para tal fim, utilizáveis nos sistemas especificados em 1.A., projetados ou modificados para operar em ambientes com níveis de vibração superiores a 10 g rms entre 20 Hz e 2 kHz.

Notas:

1. As únicas servo-válvulas, bombas e turbinas a gás especificadas em 3.A.5. são como segue:

a. Servo-válvulas projetadas para uma taxa de vazão igual ou superior a 24 l/min, a uma pressão absoluta igual ou superior a 7 MPa, que tenham um tempo de resposta do atuador inferior a 100 ms;

b. Bombas, para propelentes líquidos, com velocidade de rotação de eixo igual ou superior a 8.000 rpm no modo de operação máximo ou com pressões de saída iguais ou superiores a 7 Mpa;

c. Turbinas a gás, para turbobombas a propelente líquido, com velocidade de rotação de eixo igual ou superior a 8.000 rpm no modo de operação máximo.

2. Os sistemas e componentes especificados em 3.A.5. podem ser exportados como parte de um satélite.

3.A.6. Componentes especialmente projetados para motores-foguetes híbridos, especificados em 2.A.1.c.1. ou 20.A.1.b.1.

3.A.7. Rolamento de esferas radial com todas as tolerâncias especificadas de acordo com o ISO 492 Tolerance Class 2 (ou o ANSI/ABMA Std 20 Tolerance Class ABEC-9 ou outro equivalente nacional) ou melhor, e tendo todas as seguintes características:

- a. Um anel interno com diâmetro entre 12 e 50 mm;
- b. Um anel externo com diâmetro entre 25 e 100 mm; e
- c. Uma largura entre 10 e 20 mm.

3.A.8. Tanques para propelente líquido ou gel, especialmente projetados para os propelentes controlados no Item 4.C. ou outros propelentes líquidos ou gel usados nos sistemas especificados em 1.A.1.

3.A.9. 'Sistemas de motores turboélices' especialmente projetados para os sistemas em 1.A.2. ou 19.A.2., e componentes especialmente projetados para tal fim, possuindo uma potência máxima superior a 10 kW (obtida com motor não instalado, ao nível do mar e em condições estáticas, considerando a atmosfera padrão definida pela OACI), excluindo motores com certificação civil.

Nota Técnica:

Para os propósitos do Item 3.A.9., um 'sistema de motor turboélice' incorpora todas as seguintes características:

- a. Motor turboeixo; e
- b. Sistema de transmissão de potência para transferir potência para uma hélice.

3.A.10. Câmaras de combustão e tubeiras para motores-foguetes a propelente líquido ou gel usados nos subsistemas especificados em 2.A.1.c.2. ou 20.A.1.b.2.

3.B. EQUIPAMENTOS DE TESTE E PRODUÇÃO

3.B.1. "Meios de produção" especialmente projetados para os equipamentos ou materiais especificados em 3.A.1., 3.A.2., 3.A.3., 3.A.4., 3.A.5., 3.A.6., 3.A.8., 3.A.9., 3.A.10. ou 3.C.

3.B.2. "Equipamentos de produção" especialmente projetados para equipamentos ou materiais especificados em 3.A.1., 3.A.2., 3.A.3., 3.A.4., 3.A.5., 3.A.6., 3.A.8., 3.A.9., 3.A.10. ou 3.C.

3.B.3. Máquinas de extrusão rotativa utilizáveis na "produção" de componentes e equipamentos de propulsão (ex.: envelopes-motores e interestágios) para sistemas especificados em 1.A., tendo tudo o que segue, e componentes especialmente projetados para tal fim:

- a. Equipados com, ou que de acordo com a especificação técnica do fabricante, possam ser equipados com unidades de controle numérico ou um computador de controle, e
- b. Com mais de dois eixos que podem ser coordenados simultaneamente para controle da forma.

Nota Técnica:

Máquinas que combinem as funções de repuxo rotativo (spin-forming) e de extrusão rotativa (flow-forming) são, para o propósito deste Item, vistas como máquinas de extrusão rotativa.

3.C. MATERIAIS

3.C.1. 'Material de revestimento interno' utilizável em envelopes-motores de foguetes nos subsistemas especificados em 2.A.1.c.1. ou especialmente projetado para subsistemas especificados em 20.A.1.b.1.

Nota Técnica:

No Item 3.C.1., o 'material de revestimento interno' adequado para fazer a interface de colagem entre o propelente sólido e o envelope-motor ou o revestimento de isolamento térmico é usualmente um polímero líquido baseado na dispersão de materiais de isolamento ou refratários, por exemplo, HTPB com carbono disperso ou outro polímero com agentes de cura pulverizados ou espalhados uniformemente sobre o interior do envelope-motor.

3.C.2. Material 'isolante térmico' em forma bruta utilizável em envelopes-motores de foguetes nos subsistemas especificados em 2.A.1.c.1. ou especialmente projetado para subsistemas especificados em 20.A.1.b.1.

Nota Técnica:

Em 3.C.2., o material 'isolante térmico' a ser aplicado nos componentes de um motor-foguete (ex.: envelope-motor, tubeiras, tampas de fechamento do envelope-motor) inclui uma manta de borracha composta curada ou semicurada, contendo um material isolante ou refratário. Pode, também, ser incorporado como dispositivo para alívio de tensão (boots ou flaps) especificado em 3.A.3.

3.D. SOFTWARE

3.D.1. "Software" especialmente projetado ou modificado para o "uso" dos "meios de produção" e das máquinas de extrusão rotativa (flow-forming) especificadas em 3.B.1. ou 3.B.3.

3.D.2. "Software" especialmente projetado ou modificado para o "uso" dos equipamentos especificados em 3.A.1., 3.A.2., 3.A.4., 3.A.5., 3.A.6. ou 3.A.9.

Notas:

1. "Software" especialmente projetado ou modificado para o "uso" dos motores especificados em 3.A.1. pode ser exportado como parte de uma aeronave tripulada ou como "software" de reposição para tal fim;

2. "Software" especialmente projetado ou modificado para o "uso" dos sistemas de controle de propelente especificados em 3.A.5. pode ser exportado como parte de um satélite ou como "software" de reposição para tal fim.

3.D.3. "Software" especialmente projetado ou modificado para o "desenvolvimento" dos equipamentos especificados em 3.A.2., 3.A.3. ou 3.A.4.

3.E. TECNOLOGIA

3.E.1. "Tecnologia", de acordo com a Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento", "produção" ou "uso" de equipamentos, materiais ou "software" especificados em 3.A.1., 3.A.2., 3.A.3., 3.A.4., 3.A.5., 3.A.6., 3.A.8., 3.A.9., 3.A.10., 3.B., 3.C. ou 3.D.

ITEM 4 - PROPELENTES, PRODUTOS QUÍMICOS E PRODUÇÃO DE PROPELENTES

4.A. EQUIPAMENTOS, CONJUNTOS E COMPONENTES

Nenhum.

4.B. EQUIPAMENTOS DE TESTE E PRODUÇÃO

4.B.1. "Equipamentos de produção" e componentes especialmente projetados, para a "produção", manuseio ou para ensaios e testes de qualificação de propelentes líquidos ou de seus constituintes especificados em 4.C.

4.B.2. "Equipamentos de produção", exceto aqueles descritos em 4.B.3., e componentes especialmente projetados, para a "produção", manuseio, mistura, cura, moldagem, prensagem, usinagem, extrusão ou ensaios e testes de qualificação de propelentes sólidos ou de seus constituintes especificados em 4.C.

4.B.3. Equipamentos, como a seguir, e componentes especialmente projetados para tal fim:

a. Misturadores/maceradores de batelada tendo todas as seguintes características:

1. Projetado ou modificado para efetuar mistura sob vácuo, na faixa de zero a 13,326 kPa;
2. Capaz de controlar com capacidade de controle de a temperatura da câmara de mistura;
3. Uma capacidade volumétrica total igual ou superior a 110 litros; e
4. Pelo menos um 'eixo misturador/amassador' montado fora do centro.

Nota:

No Item 4.B.3.a.4., o termo 'eixo misturador/amassador' não se refere a desaglomeradores ou hastes com facas.

b. Misturadores/maceradores contínuos tendo todas as seguintes características:

1. Projetado ou modificado para efetuar mistura sob vácuo, na faixa de zero a 13,326 kPa;
2. Capaz de controlar a temperatura da câmara de mistura; e
3. Tendo qualquer dos seguintes:

a. Dois ou mais eixos misturadores/amassadores; ou

b. Todas as seguintes características:

1. Um único eixo rotativo e oscilante com dentes/pinos amassadores; e
2. Dentes/pinos amassadores dentro do invólucro da câmara de mistura.

c. Moinhos de energia de fluidos para triturar ou moer substâncias especificadas em 4.C.;

d. "Equipamento de produção" de pós metálicos, utilizável para a "produção", em ambiente controlado, de materiais em partículas esféricas, esferoidais ou atomizadas especificados em 4.C.2.c., 4.C.2.d. ou 4.C.2.e.

Nota:

O Item 4.B.3.d. inclui:

a. Geradores de plasma (arco-jato de alta frequência) utilizáveis para obtenção de pós metálicos esféricos ou granulados formados por meio do método de spray em um ambiente de argônio úmido (argônio-água);

b. Equipamentos de eletroexplosão para obtenção de pós metálicos esféricos ou granulados formados por meio do método de spray em um ambiente de argônio úmido (argônio-água);

c. Equipamentos utilizados para "produção" de pós de alumínio esférico pela pulverização de alumínio fundido em meio inerte (ex.: nitrogênio).

Notas:

1. Os únicos misturadores/maceradores de batelada e misturadores/maceradores contínuos utilizáveis para propelentes sólidos ou substâncias especificadas em 4.C., e moinhos de energia de fluidos especificados em 4.B., são aqueles especificados em 4.B.3.

2. "Equipamentos de produção" de pós metálicos não especificadas em 4.B.3.d. devem ser avaliadas de acordo com 4.B.2.

4.C. MATERIAIS

4.C.1. Propelentes de base dupla compósitos e compósitos modificados.

4.C.2. Substâncias combustíveis como segue:

a. Hidrazina (CAS 302-01-2) com concentração superior a 70%;

b. Derivados de hidrazina, como segue:

1. Monometilhidrazina (MMH) (CAS 60-34-4);
2. Dimetilhidrazina assimétrica (UDMH) (CAS 57-14-7);

3. (Mono)nitrato de hidrazina (CAS 13464-97-6);
4. Trimetilhidrazina (CAS 1741-01-1);
5. Tetrametilhidrazina (CAS 6415-12-9);
6. N,N dialilhidrazina (CAS 5164-11-4);
7. Alil-hidrazina (CAS 7422-78-8);
8. Etileno dihidrazina (CAS 6068-98-0);
9. Dinitrato de monometilhidrazina;
10. Nitrato de dimetilhidrazina assimétrica;
11. Azida de hidrazônio (CAS 14546-44-2);
12. 1,1 Azida de dimetilhidrazônio (CAS 227955-52-4) / 1,2 Azida de dimetilhidrazônio (CAS 299177-50-7);
13. Dinitrato de hidrazônio (CAS 13464-98-7);
14. Diimido ácido oxálico dihidrazina (CAS 3457-37-2);
15. Nitrato de 2-hidroxietilhidrazina (HEHN);
16. Perclorato de hidrazônio (CAS 27978-54-7);
17. Diperclorato de hidrazônio (CAS 13812-39-0);
18. Nitrato de metilhidrazina (MHN) (CAS 29674-96-2);
19. 1,1 Nitrato de dietilhidrazina (DEHN) / 1,2 Nitrato de dietilhidrazina (DEHN) (CAS 363453-17-2);
20. Nitrato de 3,6-dihidrazina tetrazina (DHTN).

Nota Técnica:

Nitrato de 3,6-dihidrazina tetrazina é também chamado de Nitrato de 1,4-dihidrazina.

c. Alumínio em pó (CAS 7429-90-5) com partículas esféricas ou esferoidais com tamanho de partícula inferior a 200×10^{-6} m ($200 \mu\text{m}$), e um teor de alumínio igual ou superior a 97% do peso, se pelo menos 10% do peso total é composto de partículas com diâmetro inferior a $63 \mu\text{m}$, de acordo com a norma ISO 2591-1:1988 ou normas nacionais equivalentes;

Nota Técnica:

Um tamanho de partícula de $63 \mu\text{m}$ (ISO R-565) corresponde a 250 mesh (Tyler) ou 230 mesh (ASTM padrão E-11).

d. Pós metálicos de qualquer um dos seguintes: zircônio (CAS 7440-67-7), berílio (CAS 7440-41-7), magnésio (CAS 7439-95-4) ou suas ligas, se pelo menos 90% do total de partículas, por volume ou por peso de partícula, for composto por partículas menores que $60 \mu\text{m}$ (determinado por técnicas de medição como o uso de peneiramento, de difração a laser ou de escaneamento óptico), quer esféricas, atomizadas, esferoidais, em flocos ou moídas, consistindo em percentual de peso igual ou superior a 97% de qualquer dos metais acima mencionados;

Nota:

Em uma distribuição multimodal de partículas (ex.: misturas de diferentes tamanhos de grãos) em que um ou mais modos são controlados, a mistura inteira é controlada.

Nota Técnica:

O teor natural de háfnio (CAS 7447-58-6) no zircônio (tipicamente de 2% a 7%) é contado com o zircônio.

e. Pós metálicos de boro (CAS 7440-42-8) ou de ligas de boro com teor de boro igual ou superior a 85% em peso, se pelo menos 90% do total de partículas, por volume ou por peso de partícula, for composto por partículas menores que $60 \mu\text{m}$ (determinado por técnicas de medição como o uso de peneiramento, de difração a laser ou de escaneamento óptico), quer esféricas, atomizadas, esferoidais, em flocos ou moídas;

Nota:

Em uma distribuição multimodal de partículas (ex.: misturas de diferentes tamanhos de grãos) em que um ou mais modos são controlados, a mistura inteira é controlada.

f. Materiais de alta densidade de energia, utilizáveis nos sistemas especificados em 1.A. ou 19.A., como se segue:

1. Combustíveis mistos que incorporam combustíveis sólidos e líquidos, tais como pasta de boro, tendo densidade de energia por massa de $40 \times 10^6 \text{J/kg}$ ou superior;

2. Outros combustíveis de alta densidade de energia e aditivos para combustíveis (ex.: cubano, soluções iônicas, JP-10), tendo densidade de energia por volume de $37,5 \times 10^9 \text{J/m}^3$ ou superior, medida a 20°C e à pressão de uma atmosfera ($101,325 \text{KPa}$).

Nota:

O Item 4.C.2.f.2 não controla combustíveis fósseis refinados e biocombustíveis produzidos a partir de vegetais, incluindo combustíveis de motores certificados para uso na aviação civil, a menos que especificamente formulados para os sistemas especificados em 1.A. ou 19.A.

g. Combustíveis de substituição de hidrazina, como segue:

1. 2-Dimetilaminoetilazida (DMAZ) (CAS 86147-04-8).

4.C.3. Oxidantes/combustíveis como segue:

a. Percloratos, cloratos, ou cromatos misturados com metais em pó ou com outros componentes combustíveis de alta energia.

b. Nitrato de hidroxilamônio (HAN) (CAS 13465-08-2)

4.C.4. Substâncias oxidantes como segue:

a. Substâncias oxidantes usadas em motores-foguetes a propelente líquido como segue:

1. Trióxido de dinitrogênio (CAS 10544-73-7);

2. Dióxido de nitrogênio (CAS 10102-44-0) / tetraóxido de dinitrogênio (CAS 10544-72-6);

3. Pentóxido de dinitrogênio (CAS 10102-03-1);

4. Misturas de Óxidos de Nitrogênio (MON);

Nota Técnica:

Misturas de óxidos de nitrogênio (MON) são soluções de óxido nítrico em tetróxido de dinitrogênio / dióxido de nitrogênio (N₂O₄/NO₂) que podem ser usadas em sistemas de mísseis. Há uma gama de composições que podem ser representadas como MON_i ou MON_j, onde i e j são números inteiros representando a percentagem de óxido nítrico na mistura (ex.: MON₃ Contém 3% de óxido nítrico, MON₂₅ 25% de óxido nítrico. Um limite máximo é MON₄₀, 40% em peso).

5. Ácido nítrico vermelho fumegante inibido (IRFNA) (CAS 8007-58-7);

6. Compostos de flúor e um ou mais dos outros halogênios, oxigênio ou nitrogênio.

Nota:

O Item 4.C.4.a.6. não controla trifluoreto de nitrogênio (NF₃) (CAS 7783-54-2) em estado gasoso, uma vez que não é utilizável para aplicações em mísseis.

b. Substâncias oxidantes usadas em motores-foguetes a propelente sólido como segue:

1. Perclorato de amônio (AP) (CAS 7790-98-9);

2. Dinitramida de amônio (ADN) (CAS 140456-78-6);

3. Nitroaminas (ciclotetrametilenotetranitramina ou octogênio (HMX) (CAS 2691-41-0); ciclotrimetilenotritramina ou hexogênio (RDX) (CAS 121-82-4);

4. Composto de hidrazina e ácido nitroformico na proporção de 1:1 (NHF) (CAS 20773-28-8);

5. 2,4,6,8,10,12 - hexanitrohexaazaisowurtzitane (CL-20) (CAS 135285-90-4).

4.C.5. Substâncias poliméricas, como segue:

a. Polibutadieno com terminação carboxilada (incluindo polibutadieno terminado em carboxila) (CTPB);

b. Polibutadieno com terminação hidroxilada (incluindo polibutadieno terminado em hidroxila) (HTPB) (CAS 69102-90-5);

c. Poliglicidilazida (GAP), incluindo GAP com terminação hidroxilada;

d. Polibutadieno - ácido acrílico (PBAA);

e. Polibutadieno - ácido acrílico - acrilonitrila (PBAN) (CAS 25265-19-4 / CAS 68891-50-9);

f. Politetrahidrofurano polietilenoglicol (TPEG);

Nota Técnica:

Politetrahidrofurano polietilenoglicol (TPEG) é um copolímero em bloco de poli 1,4-butanodiol (CAS 110-63-4) e polietilenoglicol (PEG) (CAS 25322-68-3).

g. Nitrato de poliglicidil (PGN ou poly-GLYN) ou poli(nitratometiloxirano) (CAS 27814-48-8).

4.C.6. Outros aditivos e agentes para propelentes, como segue:

a. Agentes de ligação (bonding agents), como segue:

1. Óxido tris (1-(2-metil)aziridinil) fosfina ou metil aziridina óxido de fosfina (MAPO) (CAS 57-39-6);

2. 1,1',1"-trimesoil-tris(2-etilaziridina) (HX-868, BITA) (CAS 7722-73-8);
3. Tepanol (HX-878), produto da reação de tetraetilenopentamina, acrilonitrila e glicidol (CAS 68412-46-4);
4. Tepan (HX-879), produto da reação de tetraetilenopentamina e acrilonitrila (CAS 68412-45-3);
5. Amidas aziridinas polifuncionais com estrutura isoftálica, trimésica, isocianúrica ou trimetiladípica, tendo também um grupo 2-metil ou 2-etilaziridina.

Nota:

Item 4.C.6.a.5. inclui:

1. 1,1'-Isoftaloil-bis (2-metilaziridina) (HX-752) (CAS 7652-64-4);
2. 2,4,6-tris(2-ethyl-1-aziridinyl)-1,3,5-triazine (HX-874) (CAS 18924-91-9);
3. 1,1'-trimethyladipoylbis(2-ethylaziridine) (HX-877) (CAS 71463-62-2).

b. Catalisadores de reação de cura como segue:

Trifenil bismuto (TPB) (CAS 603-33-8);

c. Aditivos modificadores de taxa de queima, como segue:

1. Carboranos, decarboranos, pentaboranos e seus derivados;

2. Derivados de ferroceno, como segue:

a. Catoceno (CAS 37206-42-1);

b. Etil ferroceno (CAS 1273-89-8);

c. n-Propil ferroceno ((CAS 1273-92-3) / iso-propil ferroceno (CAS 12126-81-7);

d. N-butil ferroceno (CAS 31904-29-7);

e. Pentil ferroceno (CAS 1274-00-6);

f. Diciclopropil ferroceno (CAS 125861-17-8);

g. Diciclohexil ferroceno;

h. Dietil ferroceno (CAS 1273-97-8);

i. Dipropil ferroceno;

j. Dibutil ferroceno (CAS 1274-08-4);

k. Dihexil ferroceno (CAS 93894-59-8);

l. Acetil ferroceno (CAS 1271-55-2) / 1,1'- diacetil ferroceno (CAS 1273-94-5);

m. Ácido carboxílico ferroceno (CAS 1271-42-7) / 1,1'-ácido dicarboxílico ferroceno (CAS 1293-87-4);

n. Butaceno (CAS 125856-62-4);

o. Outros derivados de ferroceno utilizáveis como aditivos modificadores de taxa de queima para propelente de foguetes.

Nota:

O Item 4.C.6.c.2.o. não controla derivados de ferroceno que contenham um grupo funcional aromático com seis carbonos ligado à molécula de ferroceno.

d. Ésteres de nitratos e plasticizadores nitrados, como segue:

1. Dinitrato de trietilenoglicol (TEGDN) (CAS 111-22-8);

2. Trinitrato de trimetiloletano (TMETN) (CAS 3032-55-1);

3. 1,2,4-trinitrato de butanotriol (BTTN) (CAS 6659-60-5);

4. Dinitrato de dietilenoglicol (DEGDN) (CAS 693-21-0);

5. 4,5 diazidometil-2-metil-1,2,3-triazol (iso- DAMTR);

6. . Plasticizadores de base nitratoetilnitroamina (NENA), como segue:

a. Metil-NENA (CAS 17096-47-8);

b. Etil-NENA (CAS 85068-73-1);

c. Butil-NENA (CAS 82486-82-6).

7. Dinitropropil, como se segue:

a. Bis (2,2-dinitropropil) acetal (BDNPA) (CAS 5108-69-0);

b. Bis (2,2-dinitropropil) formol (BDNPF) (CAS 5917-61-3).

e. Estabilizadores, como segue:

1. 2-nitrodifenilamina (CAS 119-75-5);

2. N-metil-paranitroanilina (CAS 100-15-2).

4.C.7. 'Propelentes Gel' especialmente projetados para uso nos sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2.

Nota Técnica:

Um 'propelente gel' é uma formulação combustível ou oxidante, utilizando um gelificante como silicato, caulim (argila), carbono ou qualquer polímero gelificante.

N.B. Os números CAS incluídos no Item 4.C. são Notas Técnicas. Para o uso de números CAS nesta Lista, consulte o Capítulo 1 -Introdução, Seção (f).

Nota Técnica:

As substâncias agrupadas no item 4.C. (ex.: combustíveis, oxidantes, etc.) descrevem aplicações típicas das substâncias propelentes. Uma substância permanece especificada pelo Item 4.C mesmo quando usada em uma aplicação diferente daquela típica indicada pelo seu grupo (ex.: perclorato de hidrazônio (CAS 27978-54-7) está agrupado como um combustível, mas também pode ser usado como um oxidante).

4.D. SOFTWARE

4.D.1. "Software" especialmente projetado ou modificado para a operação ou manutenção de equipamento especificado em 4.B. para "produção" e manuseio dos materiais especificados em 4.C.

4.E. TECNOLOGIA

4.E.1. "Tecnologia", de acordo com a Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento", "produção" ou "uso" dos equipamentos ou materiais especificados em 4.B. e 4.C.

ITEM 5 - RESERVADO PARA USO FUTURO

ITEM 6 - PRODUÇÃO DE COMPÓSITOS ESTRUTURAIS, DEPOSIÇÃO PIROLÍTICA E DENSIFICAÇÃO, E MATERIAIS ESTRUTURAIS

6.A. EQUIPAMENTOS, CONJUNTOS E COMPONENTES

6.A.1. Estruturas, laminados e seus produtos manufaturados em materiais compósitos, especialmente projetados para uso nos sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2. ou nos subsistemas especificados em 2.A. ou 20.A.

6.A.2. Componentes pirolisados densificados (ex.: carbono-carbono) tendo todos dos seguintes:

a. Projetados para sistemas de foguetes; e

b. Utilizáveis nos sistemas especificados em 1.A. ou 19.A.1.

6.B. EQUIPAMENTOS DE TESTE E PRODUÇÃO

6.B.1. Equipamentos para a "produção" de compósitos estruturais, fibras, pré-impregnados ou preformas, utilizáveis nos sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2., como segue, e componentes especialmente projetados e acessórios para tal fim:

a. Máquinas de bobinar filamentos ou 'máquinas de deposição de fibras/feixes', cujos movimentos de posicionamento, enrolamento, e bobinagem de fibras podem ser coordenados e programados em três ou mais eixos, projetadas para fabricar estruturas em materiais compósitos ou laminados de materiais fibrosos ou filamentosos, e seus controles de coordenação de posicionamento e programação;

b. 'Máquinas de bobinagem de fitas', cujos movimentos de posicionamento e colocação das fitas podem ser coordenados e programados em dois ou mais eixos, projetadas para fabricar estruturas aeronáuticas e de mísseis em materiais compósitos;

Nota:

Para 6.B.1.a. e 6.B.1.b., aplicam-se as seguintes definições:

1. Uma 'faixa de filamentos' é uma fita, um feixe ou uma fibra, parcial ou totalmente impregnada de resina, com largura única e contínua. 'Faixas de filamentos', parcial ou totalmente impregnadas de resinas, incluem aquelas revestidas com pó seco, que se prende com aquecimento.

2. 'Máquinas de deposição de fibras/feixes' e 'máquinas de bobinagem de fitas' são máquinas que desempenham processos similares, que usam cabeçotes comandados por computador para depositar uma ou várias 'faixas de filamentos' em um molde para criar uma peça ou uma estrutura. Essas máquinas têm a habilidade de cortar e reiniciar o percurso de 'faixas de filamentos' individuais durante o processo de deposição.

3. 'Máquinas de deposição de fibras/feixes' têm a habilidade de depositar uma ou mais 'faixas de filamentos' com larguras menores ou iguais a 25,4 milímetros. Isso se refere à largura mínima de material que a máquina pode depositar, independentemente da capacidade total da máquina.

4. 'Máquinas de bobinagem de fitas' têm a habilidade de depositar uma ou mais 'faixas de filamentos' com larguras menores ou iguais a 304,8 milímetros, mas que não podem depositar faixas de filamentos menores ou iguais a 25,4 milímetros. Isso se refere à largura mínima de material que a máquina pode depositar, independentemente da capacidade total da máquina.

c. Máquinas de tecer multidirecionais, multidimensionais ou máquinas de entrelaçar, incluindo adaptadores e kits de modificação para tecer, entrelaçar ou trançar fibras para fabricar estruturas em materiais compósitos.

Nota:

O Item 6.B.1.c. não controla maquinaria têxtil não modificada para os usos finais acima referidos.

d. Equipamentos projetados ou modificados para produção de materiais fibrosos ou filamentos, como segue:

1. Equipamentos para conversão/transformação de fibras poliméricas (tais como poliacrilonitrila, rayon, policarbosilano), incluindo dispositivo especial para tracionar a fibra durante o aquecimento;

2. Equipamentos para deposição, sob a forma de vapor, de elementos ou de compostos sobre substratos filamentos aquecidos;

3. Equipamentos para fiação por via úmida de cerâmicas refratárias (tais como óxido de alumínio).

e. Equipamento projetado ou modificado para tratamento especial da superfície de fibras ou para produção de pré-impregnados e preformas, incluindo roletes, tensionadores, equipamentos de revestimento, equipamentos de corte e mordentes de encaixe.

Nota:

Exemplos de componentes e acessórios para as máquinas especificadas em 6.B.1. são moldes, mandris, matrizes, dispositivos de fixação e ferramental para prensagem, cura, moldagem, sinterização ou colagem de preformas de estruturas, laminados e seus produtos manufaturados em materiais compósitos.

6.B.2. Injetores especialmente projetados para os processos referidos em 6.E.3.

6.B.3. Prensas isostáticas tendo todas as seguintes características:

a. Pressão máxima de trabalho igual ou superior a 69 MPa (10.000 psi);

b. Projetadas para atingir e manter um meio ambiente térmico controlado igual ou superior a 600°C; e

c. Câmara com diâmetro interno igual ou superior a 254 mm (10 polegadas).

6.B.4. Fornos para deposição química, projetados ou modificados para densificação de compósitos carbono-carbono.

6.B.5. Equipamentos e controles de processos, exceto aqueles especificados em 6.B.3. ou 6.B.4., projetados ou modificados para densificação e pirólise de compósitos estruturais de tubearias de foguetes e de veículos de reentrada.

6.C. MATERIAIS

6.C.1. Pré-impregnados de fibra impregnada com resina e preformas de fibras com revestimento metálico, para os bens especificados em 6.A.1. feitos com matriz orgânica ou matriz metálica utilizando reforços fibrosos ou filamentos com uma 'resistência específica à tração' superior a $7,62 \times 10^4$ m e um 'módulo específico' superior a $3,18 \times 10^6$ m.

Nota:

Os únicos pré-impregnados de fibra impregnada com resina especificados em 6.C.1. são aqueles que utilizam resina com uma temperatura de transição vítrea (Tg), após cura, excedendo 145°C como determinado pela ASTM D4065, ou equivalentes nacionais.

Notas Técnicas:

1. No item 6.C.1. 'resistência específica à tração' é o valor máximo de tração em N/m² dividido pelo peso específico em N/m³, medido a uma temperatura de (296 ± 2) K $((23 \pm 2)^\circ\text{C})$ e uma umidade relativa de $(50 \pm 5)\%$;

2. No item 6.C.1. 'módulo específico' é o módulo de Young em N/m² dividido pelo peso específico em N/m³, medido a uma temperatura de (296 ± 2) K $((23 \pm 2)^\circ\text{C})$ e a uma umidade relativa de $(50 \pm 5)\%$.

6.C.2. Materiais densificados pirolisados (ex.: carbono-carbono) tendo todos os seguintes:

a. Projetados para sistemas de foguetes; e

b. Utilizáveis nos sistemas especificados em 1.A. ou 19.A.1.

6.C.3. Blocos de grafites de grãos finos com uma massa específica aparente de pelo menos 1,72 g/cm³ medida a 15°C e, tendo partículas de tamanho igual ou inferior a 100 x 10⁻⁶ m (100 µm) utilizáveis em tubeiras de foguetes e ogivas/coifas de veículos de reentrada, dos quais podem ser usinados quaisquer dos seguintes produtos:

- a. Cilindros com diâmetro igual ou superior a 120 mm e 50 mm ou mais de comprimento;
- b. Tubos com diâmetro interno igual ou superior a 65 mm, espessura de parede igual ou superior a 25 mm e comprimento igual ou superior a 50 mm; ou
- c. Blocos com tamanho igual ou superior a 120 mm x 120 mm x 50 mm.

6.C.4. Grafites pirolíticos ou reforçados com fibras, utilizáveis em tubeiras de foguetes ou ogivas/coifas de veículos de reentrada utilizáveis em sistemas especificados em 1.A. ou 19.A.1.

6.C.5. Materiais compósitos cerâmicos (constante dielétrica inferior a 6 medida a qualquer frequência entre 100 MHz e 100 GHz), para uso em radomes de mísseis utilizáveis em sistemas especificados em 1.A. ou 19.A.1.

6.C.6. Materiais cerâmicos de alta temperatura, como segue:

a. Cerâmica sem tratamento térmico, usinável, reforçada com carbetos de silício, utilizável em ogivas/coifas utilizáveis em sistemas especificados em 1.A. ou 19.A.1.;

b. Compostos cerâmicos reforçados de carbetos de silício utilizáveis para ogivas/coifas, veículos de reentrada, flaps de tubeiras, utilizáveis nos sistemas especificados em 1.A. ou 19.A.1.;

c. Materiais compósitos cerâmicos usináveis constituídos por uma matriz de 'Cerâmica de Ultra Alta Temperatura' com um ponto de fusão igual ou superior a 3000°C e reforçada com fibras ou filamentos, utilizável para componentes de mísseis (como ogivas, veículos de reentrada, bordos de ataque, defletores de gases de escape, superfícies de controle ou inserções de garganta de tubeira de motor-foguete) nos sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2.

Nota:

O Item 6.C.6.c. não controla 'Cerâmicas de Ultra Alta Temperatura' em forma não compósita.

Nota Técnica:

'Cerâmicas de Ultra Alta Temperatura' incluem:

1. Diboreto de titânio (TiB₂);
2. Diboreto de zircônio (ZrB₂);
3. Diboreto de nióbio (NbB₂);
4. Diboreto de háfnio (HfB₂);
5. Diboreto de tântalo (TaB₂);
6. Carbetos de titânio (TiC);
7. Carbetos de zircônio (ZrC);
8. Carbetos de nióbio (NbC);
9. Carbetos de háfnio (HfC);
10. Carbetos de tântalo (TaC).

6.C.7. Materiais para fabricação de componentes de mísseis nos sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2., como segue:

a. Tungstênio e ligas em forma particulada com teor de tungstênio, em peso, igual ou superior a 97 % e tamanho de partícula igual ou inferior a 50x10⁻⁶ m(50 µm);

b. Molibdênio e ligas em forma particulada com teor de molibdênio, em peso, igual ou superior a 97 % e tamanho de partícula igual ou inferior a 50x10⁻⁶ m(50 µm);

c. Materiais de tungstênio na forma sólida contendo todas as características que se seguem:

1. Qualquer uma das composições de materiais que se seguem:

- i. Tungstênio e ligas com teor de tungstênio, em peso, igual ou superior a 97 %;
- ii. Tungstênio infiltrado por cobre com teor de tungstênio, em peso, igual ou superior a 80%; ou
- iii. Tungstênio infiltrado por prata com teor de tungstênio, em peso, igual ou superior a 80 %; e

2. Capaz de ser usinado até qualquer um dos produtos que se seguem:

- i. Cilindros com diâmetro igual ou superior a 120 mm e com comprimento igual ou superior a 50 mm;
- ii. Tubos com diâmetro interno igual ou superior a 65 mm e com espessura de parede igual ou superior a 25 mm e com comprimento igual ou superior a 50 mm; ou

iii. Blocos tendo o tamanho igual ou superior a 120 mm x 120 mm x 50 mm.

6.C.8. Aços martensíticos (maraging steels), utilizáveis em sistemas especificados em 1.A. ou 19.A.1., contendo tudo o que se segue:

a. Com tensão última, medida a 20oC, igual ou maior que:

1. 0,9 GPa em estado solubilizado; ou
2. 1,5 GPa em estágio endurecido por precipitação; e

b. Qualquer uma das formas:

1. Lâminas, placas ou tubos com espessura de parede ou placa igual ou menor que 5,0 mm; ou
2. Formas tubulares com espessura de parede igual ou menor que 50 mm e com diâmetro interno igual ou maior que 270 mm.

Nota Técnica:

Aços martensíticos (maraging steels) são ligas de ferro:

a. Geralmente caracterizadas por elevado teor de níquel e baixíssimo teor de carbono e pela utilização de elementos de substituição ou precipitados para produzir um aumento na resistência e o endurecimento por envelhecimento da liga; e

b. Sujeitas a ciclos de tratamento térmico para facilitar o processo de transformação martensítica (estado solubilizado) e, subsequentemente, endurecidas por envelhecimento (estágio endurecido por precipitação).

6.C.9. Aço inoxidável duplex estabilizado com titânio (Ti-DSS), utilizável em sistemas especificados em 1.A. ou 19.A.1. e tendo tudo o que segue:

a. Tendo todas as seguintes características:

1. Contendo entre 17,0% e 23,0 % de seu peso em cromo e entre 4,5% e 7,0%, em níquel;
2. Tendo um teor de titânio superior a 0,10% em peso; e
3. Uma microestrutura ferrítica austenítica (também conhecida como uma microestrutura bifásica) da qual pelo menos 10% do volume (de acordo com ASTM E-1181-87 ou equivalentes nacionais) é austenita; e

b. Qualquer das seguintes formas:

1. Lingotes ou barras que tenham um tamanho igual ou superior a 100 mm em cada dimensão;
2. Lâminas que tenham largura igual ou superior a 600 mm e espessura igual ou inferior a 3 mm; ou
3. Tubos que tenham diâmetro exterior igual ou superior a 600 mm e uma espessura de parede igual ou inferior a 3 mm.

6.D. SOFTWARE

6.D.1. "Software" especialmente projetado ou modificado para operação ou manutenção de equipamento especificado em 6.B.1.

6.D.2. "Software" especialmente projetado ou modificado para os equipamentos especificados em 6.B.3., 6.B.4. ou 6.B.5.

6.E. TECNOLOGIA

6.E.1. "Tecnologia", de acordo com a Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento", "produção" ou "uso" dos equipamentos, materiais ou "software" especificados em 6.A., 6.B., 6.C. ou 6.D.

6.E.2. "Dados técnicos" (inclusive condições de processamento) e procedimentos para a regulagem de temperatura, pressões ou atmosfera em autoclaves ou hidroclaves quando usados para a produção de compósitos ou compósitos processados parcialmente, utilizáveis para equipamentos ou materiais especificados em 6.A. ou 6.C.

6.E.3. "Tecnologia" para a "produção" de materiais derivados piroliticamente, formados em moldes, mandris ou outro substrato, a partir de gases precursores que se decompõem em uma faixa de temperatura entre 1.300oC e 2.900oC sob pressões entre 130 Pa (1 mm Hg) e 20 KPa (150 mm Hg), incluindo a "tecnologia" para composição de gases precursores, vazão, programas e parâmetros de controle de processo.

ITEM 7 - RESERVADO PARA USO FUTURO

ITEM 8 - RESERVADO PARA USO FUTURO

ITEM 9 - INSTRUMENTAÇÃO, NAVEGAÇÃO E ORIENTAÇÃO

9.A. EQUIPAMENTOS, CONJUNTOS E COMPONENTES

9.A.1. Sistemas integrados de instrumentos de voo que incluam estabilizadores giroscópicos ou pilotos automáticos, projetados ou modificados para uso nos sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2., e componentes especialmente projetados para tal fim.

9.A.2. Bússolas giro-astro ou outros dispositivos capazes de fornecer posição ou orientação por meio do rastreamento automático de corpos celestes ou satélites, e componentes especialmente projetados para tal fim.

9.A.3. Acelerômetros lineares, projetados para uso em sistemas de navegação inercial ou em sistemas de guiamento de qualquer tipo, utilizáveis nos sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2., tendo todas as seguintes características, e componentes especialmente projetados para tal fim:

- a. 'Repetibilidade' do 'fator de escala' menor (melhor) que 1250 ppm; e
- b. 'Repetibilidade' da 'deriva' menor (melhor) que 1250 µg.

Nota:

O item 9.A.3. não controla acelerômetros especialmente projetados e desenvolvidos como sensores MWD (Measurement While Drilling), para uso em operações de perfuração de poços.

Notas Técnicas:

1. 'Deriva' é definida como a saída do acelerômetro quando nenhuma aceleração é aplicada;
2. 'Fator de escala' é definido como a relação entre a mudança na saída e uma mudança na entrada que a ocasiona;
3. A medida de 'deriva' e de 'fator de escala' se refere ao desvio padrão de 1 o com respeito a uma calibração fixa pelo período de um ano;
4. 'Repetibilidade' é definida de acordo com a norma IEEE 528-2001 para Terminologia de Sensor Inercial, na seção Definições, parágrafo 2.214, intitulado como repetibilidade (giro, acelerômetro) como segue: "A aproximação entre medições repetidas da mesma variável sob as mesmas condições operacionais, quando mudanças nas condições operacionais ou períodos não operacionais ocorram entre as medições".

9.A.4. Todos os tipos de giroscópios utilizáveis nos sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2., que tenham 'taxa de deriva' com 'estabilidade' inferior a 0,5 grau (1 o ou rms) por hora em um ambiente de 1g, e componentes especialmente projetados para tal fim.

Notas Técnicas:

1. 'Taxa de deriva' é definida como o componente de saída do giroscópio que é funcionalmente independente da rotação de entrada e é expressa como uma variação angular. (IEEE STD 528-2001 parágrafo 2.56);
2. 'Estabilidade' é definida como uma medida de habilidade de um mecanismo específico ou coeficiente de desempenho para manter-se invariável quando continuamente exposto a uma condição fixa de operação. (Essa definição não se refere a estabilidade dinâmica ou servo-estabilidade.) (IEEE STD 528-2001 parágrafo 2.247).

9.A.5. Acelerômetros ou giroscópios de qualquer tipo, projetados para uso em sistemas de navegação inercial ou em sistemas de guiamento de qualquer tipo, especificados para funcionar em níveis de aceleração superiores a 100g e, componentes especialmente projetados para tal fim.

Nota:

O Item 9.A.5. não inclui acelerômetros projetados para medição de vibrações ou choques.

9.A.6. 'Equipamentos ou sistemas de medição inercial', utilizando acelerômetros especificados em 9.A.3. ou 9.A.5. ou giroscópios especificados em 9.A.4. ou 9.A.5., e componentes especialmente projetados para tal fim.

Nota:

O Item 9.A.6. inclui:

- a. Sistemas de Referência de Atitude e Rumo (AHRS);
- b. Bússolas giroscópicas;
- c. Unidades de Medição Inercial (IMU);
- d. Sistemas de Navegação Inercial (INS);
- e. Sistemas de Referência Inercial (IRS);
- f. Unidades de Referência Inercial (IRU).

Nota Técnica:

'Equipamentos ou sistemas de medição inercial' especificados em 9.A.6. incorporam acelerômetros e giroscópios para medir alterações na velocidade e na orientação, a fim de determinar ou manter rumo ou posição sem requerer referência externa, uma vez alinhados.

9.A.7. 'Sistemas integrados de navegação' projetados ou modificados para os sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2. e capazes de propiciar uma precisão de navegação igual ou inferior a 200m de 'CEP'.

Notas Técnicas:

1. Um 'sistema integrado de navegação' incorpora tipicamente todos os seguintes componentes:

a. Um dispositivo de medição inercial (ex.: sistema de referência de atitude e rumo, unidade de referência inercial ou sistema de navegação inercial);

b. Um ou mais sensores externos para atualização periódica ou contínua, durante o voo, dos dados de posição e ou velocidade (ex.: receptor de navegação por satélite, radar altímetro, e/ou radar Doppler); e

c. Hardware e "software" de integração.

2. No Item 9.A.7., 'CEP' (Círculo de Erro Provável ou Círculo de Igual Probabilidade) é uma medida de "precisão", definido como o raio do círculo dentro do qual há 50% de probabilidade de uma medição individual estar localizada.

NB. Para "software" de integração, veja Item 9.D.4.

9.A.8. Sensores de rumo magnético de três eixos, com todas as seguintes características, e componentes especialmente projetados para tal fim:

a. Compensação interna de inclinação nos eixos de arfagem (+/- 90 graus) e rolamento (+/- 180 graus);

b. Precisão azimutal melhor (menor) do que 0,5 graus rms nas latitudes de +/- 80 graus, referenciada ao campo magnético local; e

c. Projetados ou modificados para serem integrados com sistemas de controle de voo e navegação.

Nota:

Sistemas de controle de voo e navegação no item 9.A.8. incluem estabilizadores giroscópicos, pilotos automáticos e sistemas de navegação inercial.

9.B. EQUIPAMENTOS DE TESTE E PRODUÇÃO

9.B.1. "Equipamentos de produção" e outros equipamentos de teste, calibração e alinhamento, exceto aqueles descritos em 9.B.2., projetados ou modificados para serem usados com os equipamentos especificados em 9.A.

Nota:

Os equipamentos especificados em 9.B.1. incluem o seguinte:

a. Para giroscópios a laser, os seguintes equipamentos usados para caracterizar espelhos, tendo um limiar de precisão igual ou melhor:

1. Medidor de espalhamento de luz (Scatterometer) (10 ppm);

2. Reflectômetro (50 ppm);

3. Perfilômetro (5 Angstroms).

b. Para outros equipamentos inerciais:

1. Equipamento de teste de Unidade de Medição Inercial (Módulo IMU);

2. Equipamento de teste da plataforma IMU;

3. Dispositivo de manuseio do elemento estável da IMU;

4. Dispositivo de balanceamento da plataforma IMU;

5. Estação de teste de sintonia do giroscópio;

6. Estação de balanceamento dinâmico do giroscópio;

7. Estação de teste de funcionamento do motor/giroscópio;

8. Estação de evacuação e enchimento do giroscópio;

9. Dispositivo de fixação em centrífuga para os rolamentos do giroscópio;

10. Estação de alinhamento dos eixos do acelerômetro;

11. Estação de teste/ensaio do acelerômetro;

12. Máquina de bobinamento de fibra óptica para giroscópio.

9.B.2. Equipamentos como segue:

a. Máquinas de balanceamento tendo todas as seguintes características:

1. Incapazes de balancear rotores/conjuntos com massa superior a 3kg;

2. Capazes de balancear rotores/conjuntos a uma velocidade superior a 12.500 rpm;

3. Capazes de corrigir um desbalanceamento em dois ou mais planos; e

4. Capazes de corrigir desbalanceamento de até 0,2 g mm por kg de massa do rotor.

b. Cabeças Indicadoras (também conhecidas como instrumentação de balanceamento) projetadas ou modificadas para uso com as máquinas especificadas em 9.B.2.a.

c. Simuladores de movimento/mesa de deslocamento angular (equipamento capaz de simular movimento), tendo todas as seguintes características:

1. Dois ou mais eixos;

2. Projetados ou modificados para incorporar anéis deslizantes ou dispositivos integrados sem contato capazes de transferir energia elétrica, informações por meio de sinais, ou ambos; e

3. Tendo qualquer das seguintes características:

a. Para qualquer eixo, tendo todos os seguintes:

1. Capaz de velocidades angulares iguais ou superiores a 400 graus/s, ou iguais ou inferiores a 30 graus/s;

e

2. Uma resolução de velocidade angular igual ou menor que 6 graus/s com "precisão" igual ou menor que 0,6 graus/s.

b. Tendo uma estabilidade da velocidade angular, no pior caso (worst-case rate stability), igual ou melhor (menos) que + 0,05% com a média calculada sobre 10 graus ou mais; ou

c. Uma "precisão" de posicionamento igual ou menor (melhor) que 5 segundos de arco.

d. Mesas de posicionamento (equipamento capaz de posicionamento angular preciso em qualquer dos eixos), tendo todas as seguintes características:

1. Dois ou mais eixos; e

2. Uma "precisão" de posicionamento igual ou menor (melhor) que 5 segundos de arco.

e. Centrífugas capazes de produzir acelerações maiores que 100 g e projetadas ou modificadas para incorporar anéis deslizantes ou dispositivos integrados sem contato capazes de transferir energia elétrica, informações por meio de sinais, ou ambos.

Notas:

1. As únicas máquinas de balanceamento, cabeças indicadoras, simuladores de movimentos, mesas de deslocamento angular, mesas de posicionamento e centrífugas especificadas no Item 9 são aquelas especificadas em 9.B.2.;

2. O Item 9.B.2.a. não controla máquinas de balanceamento projetadas ou modificadas para equipamentos odontológicos ou outros equipamentos médicos;

3. Os Itens 9.B.2.c. e 9.B.2.d. não controlam mesas rotatórias projetadas ou modificadas para máquinas-ferramentas ou equipamentos médicos;

4. Mesas de deslocamento angular não controladas por 9.B.2.c. e providas de características de uma mesa de posicionamento devem ser avaliadas de acordo com 9.B.2.d.;

5. Equipamentos que possuem as características especificadas em 9.B.2.d., que também possuem as características de 9.B.2.c. serão tratados como equipamentos especificados em 9.B.2.c.;

6. O Item 9.B.2.c. se aplica estejam ou não instalados, no momento da exportação, os anéis deslizantes ou dispositivos integrados sem contato ;

7. O Item 9.B.2.e. se aplica estejam ou não instalados, no momento da exportação, os anéis deslizantes ou dispositivos integrados sem contato.

9.C. MATERIAIS

Nenhum.

9.D. SOFTWARE

9.D.1. "Software" especialmente projetado ou modificado para o "uso" dos equipamentos especificados em 9.A. ou 9.B.

9.D.2. "Software" de integração para os equipamentos especificados em 9.A.1.

9.D.3. "Software" de integração especialmente projetado para os equipamentos especificados em 9.A.6.

9.D.4. "Software" de integração projetado ou modificado para 'sistemas integrados de navegação' especificados em 9.A.7.

Nota:

Uma forma comum de "software" de integração emprega Filtro de Kalman.

9.E. TECNOLOGIA

9.E.1. "Tecnologia", de acordo com a Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento", "produção" ou "uso" dos equipamentos ou "software" especificados em 9.A., 9.B. ou 9.D.

Nota:

Equipamentos ou "software" especificados em 9.A. ou 9.D. podem ser exportados como parte de aeronave tripulada, satélite, veículo terrestre, embarcação marítima, submarino ou equipamento de estudo/levantamento geofísico ou em quantidades apropriadas para peças de reposição para tais aplicações.

ITEM 10 - CONTROLE DE VOO

10.A. EQUIPAMENTOS, CONJUNTOS E COMPONENTES

10.A.1. Sistemas pneumático, hidráulico, mecânico, eletro-óptico ou eletromecânico de controle de voo (incluindo sistemas fly-by-wire e fly-by-light) projetados ou modificados para os sistemas especificados em 1.A.

10.A.2. Equipamentos de controle de atitude projetados ou modificados para os sistemas especificados em 1.A.

10.A.3. Válvula servo-hidráulicas de controle de voo projetadas ou modificadas para os sistemas especificados em 10.A.1. ou 10.A.2., e projetadas ou modificadas para operar em um ambiente de vibração maior que 10 g rms entre 20 Hz e 2 kHz.

Notas:

1. Sistemas, equipamentos ou válvulas especificados em 10.A. podem ser exportados como parte de uma aeronave tripulada ou satélite ou em quantidades apropriadas para peças de reposição para aeronaves tripuladas.

2. Para a conversão de aeronaves tripuladas para operarem como veículos aéreos não tripulados especificados em 1.A.2., o Item 10.A. inclui os sistemas, equipamentos e válvulas projetados ou modificados para habilitar operação de aeronaves tripuladas como veículos aéreos não tripulados.

10.B. EQUIPAMENTOS DE TESTE E PRODUÇÃO

10.B.1. Equipamentos para teste/ensaio, calibração e alinhamento especialmente projetados para os equipamentos especificados em 10.A.

10.C. MATERIAIS

Nenhum.

10.D. SOFTWARE

10.D.1. "Software" especialmente projetado ou modificado para o "uso" dos equipamentos especificados em 10.A. e 10.B.

Nota:

O "software" especificado em 10.D.1. pode ser exportado como parte de uma aeronave tripulada ou satélite ou em quantidades apropriadas para peças de reposição para aeronaves tripuladas.

10.E. TECNOLOGIA

10.E.1. "Tecnologia" de projeto para integração de fuselagem de veículos aéreos, sistemas de propulsão e superfícies de controle de sustentação, projetados ou modificados para os sistemas especificados em 1.A.2. ou 19.A.2., para otimizar o desempenho aerodinâmico durante todo o regime de voo de um veículo aéreo não tripulado.

10.E.2. "Tecnologia" de projeto para integração de controle de voo, guiamento, e dados de propulsão em um sistema de gerenciamento de voo, projetados ou modificados para os sistemas especificados em 1.A.1. ou 19.A.1., para otimização da trajetória de um sistema de foguete.

10.E.3. "Tecnologia", de acordo com a Nota Geral sobre Tecnologia, para "desenvolvimento", "produção" ou "uso" dos equipamentos ou "software" especificados em 10.A., 10.B. ou 10.D.

ITEM 11 - AVIÔNICA

11.A. EQUIPAMENTOS, CONJUNTOS E COMPONENTES

11.A.1. Sistemas de radar e sistemas de radar laser, incluindo altímetros, projetados ou modificados para uso nos sistemas especificados em 1.A.

Nota Técnica:

Sistemas de radar laser incorporam técnicas especializadas de transmissão, varredura, recepção e processamento de sinais, para utilização de laser em telemetria, determinação de direção e discriminação de alvos, pelas suas características de localização, velocidade radial e reflexão.

11.A.2. Sensores passivos para determinação da orientação para fontes eletromagnéticas específicas (equipamento de orientação) ou características do relevo, projetados ou modificados para uso nos sistemas especificados em 1.A.

11.A.3. Equipamento de recepção para 'sistemas de navegação por satélite', tendo qualquer das seguintes características, e componentes especialmente projetados para tal fim:

a. Projetados ou modificados para uso em sistemas especificados em 1.A.; ou

b. Projetados ou modificados para aplicações em voo e tendo qualquer dos seguintes:

1. Capaz de fornecer informações de navegação em velocidades que excedam 600 m/s;
2. Empregando descritografia projetada ou modificada para serviços militares ou governamentais, para prover acesso a sinais/dados seguros de um 'sistema de navegação por satélite'; ou
3. Especialmente projetado para empregar características anti-interferência (anti-jam) (ex.: antenas com nulos móveis ou antenas com varredura eletrônica) para funcionar em um ambiente de contramedidas ativas ou passivas.

Nota:

11.A.3.b.2. e 11.A.3.b.3. não controlam equipamentos projetados para serviços comerciais, civis ou de segurança de vida (ex.: integridade de dados, segurança de voo) de 'sistema de navegação por satélite'.

Nota Técnica:

No Item 11.A.3., 'sistema de navegação por satélite' inclui Sistemas de Navegação Global por Satélite (GNSS; ex.: GPS, GLONASS, Galileo ou BeiDou) e Sistemas de Navegação Regional por Satélite (RNSS; ex.: NavIC, QZSS).

11.A.4. Conjuntos e componentes eletrônicos, projetados ou modificados para uso nos sistemas especificados em 1.A. ou 19.A. e especialmente projetados para uso militar e operação a temperaturas que excedam 125oC.

Nota:

Os equipamentos especificados em 11.A.1., 11.A.2., 11.A.3. e 11.A.4. incluem os seguintes:

- a. Equipamento para mapeamento de relevo em curvas de nível;
- b. Equipamento de mapeamento e correlação de imagem (digital e analógico);
- c. Equipamento radar de navegação Doppler;
- d. Interferômetro passivo;
- e. Sensor de imagem (ativo e passivo).

11.A.5. Conectores elétricos umbilicais e de interestágios especialmente projetados para sistemas especificados em 1.A.1. e 19.A.1.

Nota Técnica:

Conectores de interestágios referidos em 11.A.5. também incluem conectores elétricos instalados entre sistemas especificados em 1.A.1. e 19.A.1. e a sua "carga paga".

Nota:

Equipamentos especificados em 11.A. podem ser exportados como parte de aeronave tripulada ou satélite ou em quantidades apropriadas para peças de reposição para aeronave tripulada.

11.B. EQUIPAMENTOS DE TESTE E PRODUÇÃO

Nenhum.

11.C. MATERIAIS

Nenhum.

11.D. SOFTWARE

11.D.1. "Software" especialmente projetado ou modificado para o "uso" dos equipamentos especificados em 11.A.1., 11.A.2. ou 11.A.4.

11.D.2. "Software" especialmente projetado para o "uso" dos equipamentos especificados em 11.A.3.

11.E. TECNOLOGIA

11.E.1. "Tecnologia" de projeto para proteção de equipamentos de aviônica e de subsistemas elétricos contra danos causados por pulsos eletromagnéticos (EMP) e interferência eletromagnética (EMI) provenientes de fontes externas, como segue:

- a. "Tecnologia" de projeto para sistemas de blindagem;
- b. "Tecnologia" de projeto para configuração de circuitos e subsistemas elétricos robustecidos;
- c. "Tecnologia" de projeto para determinar o critério de robustecimento para os subitens acima.

11.E.2. "Tecnologia", de acordo com a Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento", "produção" ou "uso" dos equipamentos ou "software" especificados em 11.A. ou 11.D.

ITEM 12 - SUPORTE A LANÇAMENTO

12.A. EQUIPAMENTOS, CONJUNTOS E COMPONENTES

12.A.1. Aparelhos e dispositivos projetados ou modificados para manuseio, controle, ativação e lançamento dos sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2.

12.A.2. Veículos projetados ou modificados para o transporte, manuseio, controle, ativação e lançamento dos sistemas especificados em 1.A.

12.A.3. Gravímetros ou gradiômetros de gravidade, projetados ou modificados para uso aerotransportado ou marítimo, utilizáveis para sistemas especificados em 1.A., e componentes especialmente projetados, como se segue:

a. Gravímetros tendo todas as seguintes características:

1. Precisão estática ou operacional igual ou menor (melhor) que 0,7 mGal; e
2. 'Tempo de registro para o estado estacionário' igual ou inferior a 2 minutos;

Nota Técnica:

No item 12.A.3.a.2 'tempo de registro para o estado estacionário' (também referenciado como tempo de resposta do gravímetro) é o tempo necessário para que perturbações provocadas pela aceleração induzida pela plataforma (ruído de alta frequência) sejam reduzidas.

b. Gradiômetros de gravidade.

12.A.4. Equipamentos de telemetria e telecomando, incluindo equipamento de solo, projetados ou modificados para sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2.

Notas:

1. O Item 12.A.4. não controla equipamentos projetados ou modificados para aeronaves tripuladas ou satélites;

2. O Item 12.A.4. não controla equipamentos de solo projetados ou modificados para aplicações terrestres ou marítimas;

3. O Item 12.A.4. não controla equipamentos projetados para serviços GNSS comerciais, civis ou de segurança de vida (ex.: integridade de dados, segurança de voo).

12.A.5. Sistemas de rastreamento de precisão utilizáveis para sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2., como segue:

a. Sistemas de rastreamento que usam um decodificador instalado sobre o foguete ou sobre o veículo aéreo não tripulado em associação quer com referências de superfície ou de bordo, quer com sistemas de navegação por satélites, para fornecer, em tempo real, medidas de posição e velocidade em voo;

b. Radares-telômetros, associados a rastreadores ópticos/infravermelhos com todas as seguintes capacidades:

1. Resolução angular melhor que 1,5 mrad;
2. Alcance igual ou superior a 30 km com uma resolução de alcance melhor que 10 m rms; e
3. Resolução de velocidade melhor que 3 m/s.

12.A.6. Baterias térmicas projetadas ou modificadas para os sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2.

Nota:

O Item 12.A.6. não controla baterias térmicas especialmente projetadas para sistemas de foguetes ou veículos aéreos não tripulados que não são capazes de um "alcance" igual ou superior a 300 km.

Nota Técnica:

Baterias térmicas são baterias de uso único que contém um sal inorgânico sólido não-condutor como eletrólito. Essas baterias incorporam um material pirolítico que, quando acionado, funde o eletrólito e ativa a bateria.

12.B. EQUIPAMENTOS DE TESTE E PRODUÇÃO

Nenhum.

12.C. MATERIAIS

Nenhum.

12.D. SOFTWARE

12.D.1. "Software" especialmente projetado ou modificado para o "uso" dos equipamentos especificados em 12.A.1.

12.D.2. "Software" que realiza tratamento pós-voo dos dados registrados (durante o voo), habilitando a determinação da posição do veículo durante toda a sua trajetória de voo, especialmente projetado ou modificado para sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2.

12.D.3. "Software" especialmente projetado ou modificado para o "uso" dos equipamentos especificados em 12.A.4. ou 12.A.5., utilizável por sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2.

12.E. TECNOLOGIA

12.E.1. "Tecnologia", de acordo com a Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento", "produção" ou "uso" dos equipamentos ou "software" especificados em 12.A. ou 12.D.

ITEM 13 - COMPUTADORES

13.A. EQUIPAMENTOS, CONJUNTOS E COMPONENTES

13.A.1. Computadores analógicos, computadores digitais ou analisadores diferenciais digitais, projetados ou modificados para uso nos sistemas especificados em 1.A., tendo qualquer das seguintes características:

- a. Especificados para operação contínua a temperaturas entre -45oC e +55oC; ou
- b. Projetados como robustos ou "resistentes à radiação".

13.B. EQUIPAMENTOS DE TESTE E PRODUÇÃO

Nenhum.

13.C. MATERIAIS

Nenhum.

13.D. SOFTWARE

Nenhum.

13.E. TECNOLOGIA

13.E.1. "Tecnologia", de acordo com a Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento", "produção" ou "uso" dos equipamentos especificados em 13.A.

Nota:

Os equipamentos do Item 13 podem ser exportados como parte de aeronave tripulada ou satélite ou em quantidades apropriadas para peças de reposição para aeronave tripulada.

ITEM 14 - CONVERSORES ANALÓGICO-DIGITAIS

14.A. EQUIPAMENTOS, CONJUNTOS E COMPONENTES

14.A.1. Conversores analógico-digitais, utilizáveis nos sistemas especificados em 1.A., tendo qualquer das seguintes características:

- a. Projetados para satisfazer especificações militares para equipamento robusto; ou
- b. Projetados ou modificados para uso militar e sendo um dos seguintes tipos:

1. "Microcircuitos" conversores analógico-digitais que sejam "resistentes à radiação" ou que tenham todas as seguintes características:

- a. Especificados para operar em temperatura variando entre abaixo de -54oC e acima de +125oC; e
- b. Fechados hermeticamente; ou

2. Placas de circuitos impressos ou módulos de conversores analógico-digitais, que tenham todas as seguintes características:

- a. Especificados para operar em temperatura variando entre abaixo de -45oC e acima de +80oC; e
- b. Incorporando os "microcircuitos" especificados em 14.A.1.b.1.

14.B. EQUIPAMENTOS DE TESTE E PRODUÇÃO

Nenhum.

14.C. MATERIAIS

Nenhum.

14.D. SOFTWARE

Nenhum.

14.E. TECNOLOGIA

14.E.1. "Tecnologia", de acordo com a Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento", "produção" ou "uso" dos equipamentos especificados em 14.A.

ITEM 15 - EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES DE TESTE

15.A. EQUIPAMENTOS, CONJUNTOS E COMPONENTES

Nenhum.

15.B. EQUIPAMENTOS DE TESTE E PRODUÇÃO

15.B.1. Equipamentos para testes de vibração, utilizáveis para os sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2. ou os subsistemas especificados em 2.A. ou 20.A., e componentes para tal fim, como segue:

a. Sistemas de testes de vibração que empregam técnicas de realimentação ou de malha fechada e incorporando um controlador digital, capazes de vibrar um sistema a uma aceleração igual ou superior a 10 g rms na faixa de frequência compreendida entre 20 Hz e 2 kHz enquanto aplica forças iguais ou superiores a 50 kN, medidas a 'mesa vazia';

b. Controladores digitais, combinados com "software" de teste de vibração especialmente projetado, com uma 'largura de banda de controle em tempo real' superior a 5 kHz, e projetados para uso com sistemas de testes de vibração especificados em 15.B.1.a.;

Nota Técnica:

'Largura de banda de controle em tempo real' é definida como a máxima taxa em que o controlador pode executar ciclos completos de amostragem, processamento de dados e transmissão de sinais de controle.

c. Vibradores (shaker units) com ou sem amplificadores associados, capazes de aplicar forças iguais ou superiores a 50 kN, medidas a 'mesa vazia', e utilizáveis em sistemas de testes de vibração especificados em 15.B.1.a.;

d. Estruturas de fixação de corpos de prova e unidades eletrônicas projetadas para combinar múltiplas unidades vibratórias em um sistema vibratório completo capaz de fornecer uma força combinada efetiva igual ou superior a 50 kN, medida a 'mesa vazia', e utilizáveis em sistemas de testes de vibração especificados em 15.B.1.a.

Nota Técnica:

Os sistemas de teste de vibração que incorporam um controlador digital são aqueles cujas funções são, parcial ou integralmente, controladas automaticamente por sinais elétricos armazenados e codificados de modo digital.

15.B.2. 'Instalações de ensaios aerodinâmicos' para velocidades iguais ou superiores a Mach 0,9, utilizáveis para sistemas especificados em 1.A. ou 19.A. ou subsistemas especificados em 2.A. ou 20.A.

Nota:

O Item 15.B.2. não controla túneis de vento para velocidades iguais ou menores que Mach 3 com 'tamanho de seção transversal de ensaio' igual ou menor que 250 mm.

Notas Técnicas:

1. 'Instalações de ensaios aerodinâmicos' incluem túneis de vento e túneis de choque para o estudo do fluxo de ar sobre objetos;

2. O 'tamanho de seção transversal de ensaio' significa o diâmetro do círculo, ou o lado do quadrado, ou o maior lado do retângulo, ou o maior eixo da elipse na localização em que a 'seção transversal de ensaio' é maior. A 'seção transversal de ensaio' é a seção perpendicular à direção de fluxo.

15.B.3. Bancos ou bancadas de ensaio, utilizáveis para os sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2. ou os subsistemas especificados em 2.A. ou 20.A., que têm capacidade para suportar foguetes a propelente sólido ou líquido, motores com empuxo superior a 68 kN ou que são capazes de medir simultaneamente as três componentes do empuxo axial.

15.B.4. Câmaras ambientais, como segue, utilizáveis para os sistemas especificados em 1.A. ou 19.A. ou os subsistemas especificados em 2.A. ou 20.A.:

a. Câmaras ambientais tendo todas as seguintes características:

1. Capaz de simular qualquer uma das seguintes condições de voo:

a. Altitude igual ou superior a 15 km; ou

b. Faixa de temperatura desde abaixo de -50°C até acima de +125°C; e

2. Incorporando, ou projetada ou modificada para incorporar, um equipamento de vibração ou outro equipamento de teste de vibração para produzir ambientes de vibração iguais ou superiores a 10 g rms, medidos na 'mesa vazia', entre 20 Hz e 2 kHz enquanto aplica forças iguais ou superiores a 5 kN.

Notas Técnicas:

1. O Item 15.B.4.a.2. descreve sistemas que são capazes de gerar um ambiente de vibração com uma onda simples (ex.: onda senoidal) e sistemas capazes de gerar uma banda larga de vibração aleatória (ex.: espectro de potência);

2. No Item 15.B.4.a.2., projetado ou modificado significa que a câmara ambiental provê interfaces apropriadas (ex.: dispositivos de selagem) para incorporar um equipamento de vibração ou outro equipamento de teste de vibração conforme especificado neste Item.

b. Câmaras ambientais capazes de simular todas as seguintes condições de voo:

1. Ambientes acústicos com um nível de pressão total do som igual ou superior a 140 dB (referente a 2 x 10-5N/m2) ou com nível especificado de potência acústica total de saída igual ou superior a 4 kW; e

2. Qualquer das seguintes:

a. Altitude igual ou superior a 15 Km; ou

b. Faixa de temperatura desde abaixo de -50°C até acima de +125°C.

15.B.5. Aceleradores capazes de liberar radiação eletromagnética produzida por bremsstrahlung de elétrons acelerados a níveis de energia iguais ou superiores a 2 MeV, e equipamentos contendo esses aceleradores, utilizáveis para os sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2. ou os subsistemas especificados em 2.A. ou 20.A.

Nota:

O Item 15.B.5. não controla equipamentos especialmente projetados para propósitos médicos.

Nota Técnica:

No Item 15.B., 'mesa vazia' significa uma mesa plana ou superfície sem peças de fixação ou acessórios.

15.B.6. 'Instalações de ensaio aerodinâmico', utilizáveis para os sistemas especificados em 1.A. ou 19.A. ou para os subsistemas especificados em 2.A. ou 20.A., tendo qualquer uma das seguintes características:

a. Potência elétrica maior ou igual a 5 MW; ou

b. Fornecimento de gás com pressão total maior ou igual a 3MPa.

Nota Técnica:

'Instalações de ensaio aerodinâmico' incluem instalações de arco de jato de plasma e túneis de vento de plasma para o estudo dos efeitos térmicos e mecânicos do fluxo de ar em objetos.

15.C. MATERIAIS

Nenhum.

15.D. SOFTWARE

15.D.1. "Software" especialmente projetado ou modificado para o "uso" dos equipamentos especificados em 15.B., utilizável para sistemas de testes especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2. ou subsistemas especificados em 2.A. ou 20.A.

15.E. TECNOLOGIA

15.E.1. "Tecnologia", de acordo com a Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento", "produção" ou "uso" dos equipamentos ou "software" especificados em 15.B. ou 15.D.

ITEM 16 - MODELAGEM, SIMULAÇÃO E PROJETO DE INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS

16.A. EQUIPAMENTOS, CONJUNTOS E COMPONENTES

16.A.1. Computadores híbridos (combinação analógico/digital) especialmente projetados para modelagem, simulação ou projeto de integração de sistemas especificados em 1.A. ou os subsistemas especificados em 2.A.

Nota:

Este controle somente se aplica quando o equipamento é provido com o "software" especificado em 16.D.1.

16.B. EQUIPAMENTOS DE TESTE E PRODUÇÃO

Nenhum.

16.C. MATERIAIS

Nenhum.

16.D. SOFTWARE

16.D.1. "Software" especialmente projetado para modelagem, simulação, ou projeto de integração dos sistemas especificados em 1.A. ou os subsistemas especificados em 2.A. ou 20.A.

Nota Técnica:

A modelagem inclui em particular a análise aerodinâmica e termodinâmica dos sistemas.

16.E. TECNOLOGIA

16.E.1. "Tecnologia", de acordo com a Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento", "produção" ou "uso" dos equipamentos ou "software" especificados em 16.A. ou 16.D.

ITEM 17 - SISTEMAS FURTIVOS

17.A. EQUIPAMENTOS, CONJUNTOS E COMPONENTES

17.A.1. Dispositivos para redução de características observáveis tais como refletividade radar, assinaturas ultravioleta/infravermelha e acústica (isto é, tecnologia furtiva ou stealth), para aplicações utilizáveis para os sistemas especificados em 1.A. ou 19.A. ou os subsistemas especificados em 2.A. ou 20.A.

17.B. EQUIPAMENTOS DE TESTE E PRODUÇÃO

17.B.1. Sistemas especialmente projetados para medição da seção reta radar, utilizáveis para os sistemas especificados em 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2. ou os subsistemas especificados em 2.A.

17.C. MATERIAIS

17.C.1. Materiais para redução de características observáveis tais como refletividade radar, assinaturas ultravioleta/infravermelha e acústica (isto é, tecnologia furtiva), para aplicações utilizáveis para os sistemas especificados em 1.A. ou 19.A. ou os subsistemas especificados em 2.A.

Notas:

1. O Item 17.C.1. inclui materiais estruturais e revestimentos (incluindo tintas) especialmente projetados para refletividade ou emissividade reduzidas ou ajustadas nos espectros de micro-ondas, ultravioleta ou infravermelho.

2. O Item 17.C.1. não controla revestimentos (incluindo tintas) quando especialmente usados para controle térmico de satélites.

17.D. SOFTWARE

17.D.1. "Software" especialmente projetado para redução de características observáveis tais como refletividade radar, assinaturas ultravioleta/infravermelha e acústica (isto é, tecnologia furtiva), para aplicações utilizáveis para os sistemas especificados em 1.A. ou 19.A. ou os subsistemas especificados em 2.A.

Nota:

O Item 17.D.1. inclui "software" especialmente projetado para análise de redução de assinatura.

17.E. TECNOLOGIA

17.E.1. "Tecnologia", de acordo com a Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento", "produção" ou "uso" de equipamentos, materiais ou "software" especificados em 17.A., 17.B., 17.C. ou 17.D.

Nota:

O Item 17.E.1. inclui banco de dados especialmente projetado para análise de redução de assinatura.

ITEM 18 - PROTEÇÃO CONTRA EFEITOS NUCLEARES

18.A. EQUIPAMENTOS, CONJUNTOS E COMPONENTES

18.A.1. "Microcircuitos" "resistentes à radiação" utilizados para proteção de sistemas de foguetes e veículos aéreos não tripulados contra efeitos nucleares (ex.: pulsos eletromagnéticos, raios-X, efeitos combinados de sopro e calor) e utilizáveis para os sistemas especificados em 1.A.

18.A.2. 'Detectores' especialmente projetados ou modificados para proteção de sistemas de foguetes e veículos aéreos não tripulados contra efeitos nucleares (ex.: pulsos eletromagnéticos, raios-X, efeitos combinados de sopro e calor) e utilizáveis para os sistemas especificados em 1.A.

Nota Técnica:

Um 'detector' é definido como um dispositivo mecânico, elétrico, óptico ou químico, que identifica e grava automaticamente, ou registra um estímulo tal como uma mudança de pressão ou de temperatura do ambiente, um sinal elétrico ou eletromagnético ou radiação proveniente de um material radioativo. Isto inclui dispositivos que detectam a um tempo operação ou falha.

18.A.3. Radomes projetados para resistir a um choque térmico superior a $4,184 \times 10^6 \text{ J/m}^2$ combinado a uma sobrepressão de pico superior a 50 kPa, utilizados para a proteção de sistemas de foguetes e veículos aéreos não tripulados contra efeitos nucleares (ex.: pulsos eletromagnéticos, raios-x, efeitos combinados de sopro e calor) e, utilizáveis para os sistemas especificados em 1.A.

18.B. EQUIPAMENTOS DE TESTE E PRODUÇÃO

Nenhum.

18.C. MATERIAIS

Nenhum.

18.D. SOFTWARE

Nenhum.

18.E. TECNOLOGIA

18.E.1. "Tecnologia", de acordo com a Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento", "produção" ou "uso" dos equipamentos ou "software" especificados em 18.A.

ITEM 19 - OUTROS SISTEMAS COMPLETOS DE MÍSSEIS

19.A. EQUIPAMENTOS, CONJUNTOS E COMPONENTES

19.A.1. Sistemas completos de foguetes (incluindo mísseis balísticos, veículos de lançamento espacial e foguetes de sondagem), não especificados em 1.A.1., com "alcance" de pelo menos 300 km.

19.A.2. Sistemas completos de veículos aéreos não tripulados (incluindo mísseis de cruzeiro, alvos aéreos, sistemas aéreos de reconhecimento), não especificados em 1.A.2., com "alcance" de pelo menos 300 km.

19.A.3. Sistemas completos de veículos aéreos não tripulados, não especificados em 1.A.2. ou 19.A.2., que tenham tudo o que segue:

a. Tenham qualquer um dos seguintes quesitos:

1. Uma capacidade de controle de voo autônomo e de navegação autônoma; ou
2. Capacidade de voo controlado fora do alcance da visão direta envolvendo um operador humano; e

b. Tenham qualquer um dos seguintes quesitos:

1. Incorporem um mecanismo/sistema de dispersão de aerossol com uma capacidade maior que 20 litros;

ou

2. Sejam projetados ou modificados para incorporar um mecanismo/sistema de dispersão de aerossol com uma capacidade maior que 20 litros.

Nota:

O Item 19.A.3. não controla aeromodelos especialmente projetados para fins de recreação ou de competição.

Notas Técnicas:

1. Um aerossol consiste de um particulado ou líquido, que não componentes, subprodutos e aditivos de combustíveis, como parte da "carga paga" a ser dispersa na atmosfera. Exemplos de aerossóis incluem pesticidas líquidos para pulverização de plantações e produtos químicos secos para semeadura de nuvens.

2. Um mecanismo/sistema de dispersão de aerossol contém todos os dispositivos (mecânico, elétrico, hidráulico, etc.) necessários para o armazenamento e a dispersão de um aerossol na atmosfera. Isso inclui a possibilidade de injeção do aerossol no vapor da descarga da combustão e na esteira de ar da hélice.

19.B. EQUIPAMENTOS DE TESTE E PRODUÇÃO

19.B.1. "Meios de produção" especialmente projetados para os sistemas especificados em 19.A.1. ou 19.A.2.

19.C. MATERIAIS

Nenhum.

19.D. SOFTWARE

19.D.1. "Software" que coordena a função de mais de um subsistema, especialmente projetado ou modificado para "uso" nos sistemas especificados em 19.A.1. ou 19.A.2.

Nota:

Para uma aeronave tripulada convertida para operar como veículo aéreo não tripulado especificado em 19.A.2., o Item 19.D.1. inclui "software", como segue:

a. "Software" especialmente projetado ou modificado para integrar o equipamento de conversão com as funções do sistema da aeronave;

b. "Software" especialmente projetado ou modificado para operar a aeronave como um veículo aéreo não tripulado.

19.E. TECNOLOGIA

19.E.1. "Tecnologia", de acordo com a Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento", "produção" ou "uso" dos equipamentos especificados em 19.A.1. ou 19.A.2.

ITEM 20 - OUTROS SUBSISTEMAS COMPLETOS

20.A. EQUIPAMENTOS, CONJUNTOS E COMPONENTES

20.A.1. Subsistemas completos, como segue:

a. Estágios individuais de foguetes, não especificados em 2.A.1., utilizáveis em sistemas especificados em 19.A.;

b. Subsistemas propulsivos de foguetes, não especificados em 2.A.1., utilizáveis nos sistemas especificados em 19.A.1., como se segue:

1. Motores-foguetes a propelente sólido ou motores-foguetes híbridos com capacidade de impulsão total igual ou superior a $8,41 \times 105N.s$, mas inferior a $1,1 \times 106N.s$;

2. Motores-foguetes a propelente líquido ou motores-foguetes a propelente gel integrados, ou projetados ou modificados para serem integrados, a um sistema propulsivo a propelente líquido ou a propelente gel com capacidade de impulsão total igual ou superior a $8,41 \times 105N.s$, mas inferior a $1,1 \times 106N.s$.

20.B. EQUIPAMENTOS PARA TESTE E PRODUÇÃO

20.B.1. "Meios de produção" especialmente projetados para os subsistemas especificados em 20.A.

20.B.2. "Equipamentos de produção" especialmente projetados para os subsistemas especificados em

20.A.

20.C. MATERIAIS

Nenhum.

20.D. SOFTWARE

20.D.1. "Software" especialmente projetado ou modificado para os sistemas especificados em 20.B.1.

20.D.2. "Software", não especificado em 2.D.2., especialmente projetado ou modificado para o "uso" de motores-foguetes a propelente sólido ou líquido especificados em 20.A.1.b.

20.E. TECNOLOGIA

20.E.1. "Tecnologia", de acordo com a Nota Geral sobre Tecnologia, para o "desenvolvimento", "produção" ou "uso" dos equipamentos ou "software" especificados em 20.A., 20.B. ou 20.D.

UNIDADES, CONSTANTES, ACRÔNIMOS E ABREVIATURAS USADAS NESTA LISTA	
ABEC	Comitê de Engenheiros de Rolamentos Anulares da ABMA
ABMA	Associação dos Fabricantes Americanos de Rolamentos
ANSI	Instituto Nacional Americano de Padrões
Angstrom	10 ⁻¹⁰ metro
ASTM	Sociedade Americana para Testes e Materiais
bar	unidade de pressão
°C	grau Celsius
cc	centímetro cúbico
CAS	Chemical Abstracts Service (Serviço de Resumos de Produtos Químicos)
CEP	Erro Circular Provável ou Círculo de Igual Probabilidade
dB	decibel
g	grama; ou também, aceleração devido à gravidade
GHz	gigahertz, ou 10 ⁶ ciclos por segundo.
GNSS	Sistema de Navegação Global por Satélite, por exemplo: 'BeiDou' 'Galileo' 'GLONASS' - Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema 'GPS' - Global Positioning System
h	hora
Hz	hertz
HTPB	Polibutadieno com Hidroxilas Terminais (PBHT)
ICAO	Organização Internacional de Aviação Civil (OACI)
IEEE	Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos
IR	Infravermelho
ISO	Organização Internacional para Padronização
J	joule, unidade de energia
JIS	Padrão Industrial Japonês

K	Kelvin, unidade de temperatura
kg	quilograma
kHz	quilohertz
km	quilômetro
kN	quilonewton
kPa	quilopascal
kW	quilowatt
m	metro
MeV	milhão de elétrons-volt ou mega elétrons-volt
MHz	megahertz
mGal	10 ⁻⁵ m/s ² (também chamado de miliGal, mgal ou miligalileo)
mm	milímetro
mmHg	milímetro de mercúrio
MPa	megapascal
mrad	miliradiano
ms	milisegundo
µm	micrometro
N	Newton
Pa	Pascal
ppm	partes por milhão (10 ⁻⁶)
rads (Si)	dose absorvida de radiação
RF	radiofrequência
rms	valor eficaz ou raiz do valor quadrático médio
RNSS	Sistema de Navegação Regional por Satélite, por exemplo: 'NavIC' - Sistema Indiano de Navegação Regional por Satélite 'QZSS' - Sistema de Satélite Quasi Zenith
rpm	rotações por minuto ou revoluções por minuto
RV	Veículos de Reentrada
s	segundo
Tg	Temperatura de transição vítrea
Tyler	Escala de malha Tyler, ou peneira padrão série Tyler
UV	Ultravioleta
VANT	Veículo Aéreo Não Tripulado

Este conteúdo não substitui o publicado na versão certificada.