

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA CURSO
DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**LAURA KLEIN BENICIO
LUCAS SOUZA FERREIRA
REGINALDO JERONIMO DA SILVA FILHO**

**TRANSPORTE DE ARTIGOS PERIGOSOS EM UMA COMPANHIA AÉREA NO
AEROPORTO DE RECIFE/PE**

RECIFE

2022

**LAURA KLEIN BENICIO
LUCAS SOUZA FERREIRA
REGINALDO JERONIMO DA SILVA FILHO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina TCC II do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão do curso.

Orientador (a): Prof. Me. Mário Mardone da Silva.

RECIFE

2022

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

B461t

Benicio, Laura Klein.

Transporte de artigos perigosos em uma companhia aérea no
aeroporto de Recife/PE / Laura Klein Benicio; Lucas Souza Ferreira;
Reginaldo Jeronimo da Silva Filho. - Recife: O Autor, 2023.

32 p.

Orientador(a): Me. Mário Mardone da Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Engenharia de Produção, 2023.

Inclui Referências.

1. Carga Aérea. 2. Transporte de cargas perigosas. 3. Transporte
Aéreo. I. Ferreira, Lucas Souza. II. Silva Filho, Reginaldo Jeronimo da. III.
Centro Universitário Brasileiro. - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 658.5

Dedicamos esse trabalho à nossa família que sempre esteve presente nos momentos de felicidade assim como nos momentos de dificuldade.

RESUMO

O transporte aéreo de carga é de maneira geral um importante propulsor para todo o desenvolvimento industrial, de modo a facilitar a intermodalidade e fomentar o mercado interno e externo. Em conjunto com as características de rapidez, flexibilidade, confiabilidade e segurança, apresentam um grande potencial de utilização inclusive em caso de transporte de cargas perigosas. Sabendo disso o presente estudo busca caracterizar as condições do transporte de artigo perigoso de acordo com a classe, ocorrências e adequação das normas de aviação civil no modal aéreo. Para que cargas perigosas sejam transportadas de forma segura, normas regulamentadoras estão disponíveis para consultas que resultem em ações ágeis, com o intuito também de serem ministradas em forma de cursos e palestra para profissionais envolvidos em toda operação de transporte. Concluímos com o estudo que o transporte de artigo perigoso em um modal aéreo precisa antes de seu transporte, ser questionado quando a prováveis ocorrências, considerando a classe e a adequação de normas regulamentadoras possibilitando que tenhamos sugestões de ideias que fortaleça o desenvolvimento de um plano de ação para mitigação de acidentes.

Palavras-chaves: Carga Aérea; Transporte de cargas perigosas; Transporte Aéreo.

ABSTRACT

Air cargo transportation is generally an important driver of all industrial development, in order to facilitate intermodality and foster the domestic and foreign markets. Together with the characteristics of speed, flexibility, reliability and safety, they have great potential for use even when transporting dangerous cargo. Knowing this, the present study seeks to characterize the conditions of transport of dangerous articles according to the class, occurrences and adequacy of civil aviation rules in the air modal. In order for dangerous cargo to be transported safely, regulatory standards are available for consultations that result in agile actions, with the aim of also being given in the form of courses and a lecture for professionals involved in the entire transport operation. We concluded with the study that the transport of dangerous goods in an air transport needs, before its transport, to be questioned when probable occurrences, considering the class and the adequacy of regulatory norms, allowing us to have suggestions of ideas that strengthen the development of an action to mitigate accidents.

Keywords: Air Cargo; Transport of dangerous cargo; Air Transport.

LISTA DE ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
RBAC	Regulamento Brasileiro de Aviação Civil
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
ICAO	International Civil Air Organizations
IATA	International Air Transport Association
DGR	Dangerous Goods Regulation
UN	Nações Unidas

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Classificações de demandas	6
FIGURA 2	Tipos de cargas perigosas	10
FIGURA 3	Simbologia de artigos explosivos	11
FIGURA 4	Simbologia de gases perigosos	12
FIGURA 5	Simbologia de gases tóxicos	13
FIGURA 6	Simbologia de líquido inflamável	13
FIGURA 7	Simbologia de líquido inflamável	14
FIGURA 8	Simbologia de substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos	15
FIGURA 9	Simbologia de substâncias tóxicas e substâncias infectantes	16
FIGURA 10	Simbologia de material radioativo	17
FIGURA 11	Simbologia de substâncias corrosivas	18
FIGURA 12	Simbologia de substâncias e artigos perigosos diversos	18
FIGURA 13	Tipos de embalagens combinadas	21
FIGURA 14	Tipos de embalagens únicas	21
FIGURA 15	Tipos de embalagens únicas	22
FIGURA 16	Tipos de embalagens combinadas	22
FIGURA 17	Marcações de especificação UN	23
FIGURA 18	Informações constantes na marcação UN	24
FIGURA 19	Gráfico de movimentação de cargas da empresa	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 PROBLEMÁTICA	2
3 OBJETIVOS	2
3.1 Objetivo Geral	2
3.2 Objetivos Específicos	2
4 JUSTIFICATIVA	3
5 REFERENCIAL TEÓRICO	4
5.1 História do transporte aeroviário	4
5.1.1 Vantagens	8
5.1.2 Desvantagens	8
5.2 Artigos Perigosos - Definição	8
5.3 Requisitos de embalagem.....	20
6 METODOLOGIA	25
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
8 CONCLUSÕES	31
9 REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

O modal aéreo é utilizado como meio de transporte de cargas em todo o mundo. Uma das suas principais características é sua maior rapidez com relação aos navios, caminhões e trens. Em janeiro deste ano, o transporte de cargas registrou o maior volume para o mês desde o início dos anos 2000, com quase 76 mil toneladas transportadas (ANAC, 2022). Em comparação aos outros tipos de modais citados acima, também se destaca pelo baixo índice de furtos e roubos por haver acompanhamento em tempo real das torres de controle.

As cargas transportadas pelo modal aéreo precisam de uma entrega rápida e segura. São transportadas alimentos perecíveis, medicamentos, vacinas, cargas congeladas, pedras preciosas, obras de arte, materiais inflamáveis, produtos químicos, explosivos, entre outras, onde algumas delas são classificadas como cargas perigosas.

A classificação de artigos perigosos são aquelas substâncias capazes de apresentar um risco significativo à saúde, à segurança ou mesmo a propriedade quando transportado via aérea. Eles são classificados de acordo com “IATA Dangerous Goods Regulation – DGR” (2021). Essas especificações apontam que os artigos possuem periculosidade em potencial. Estas características de periculosidade não tornam seu transporte pelo ar perigoso, desde que sejam tomadas as precauções necessárias, conforme o manual da IATA Dangerous Goods Regulation (DGR).

Na definição de quais são esses artigos perigosos estão substâncias como os ácidos, materiais radioativos, venenos e explosivos, celular, notebook, magnetos, graxa, cadeiras de rodas com baterias comuns (semelhantes às dos automóveis), aparelhos de respiração com cilindros de gás comprimido, tintas, pesticidas e outros.

2. PROBLEMÁTICA

As cargas perigosas precisam ser bem controladas devido às suas particularidades, peculiaridades, características e atributos. Acidentes nesse tipo de transporte acarreta em consequências econômicas, sociais, ambientais e humanas.

De acordo com a Revista Mercosul nº 57 (2000):

“O transporte de cargas perigosas é responsável por 70% dos incidentes aéreos que ocorre nos porões das aeronaves e que são causados por transporte indevido de “cargas perigosas” e destes, 30% são resultados diretos de embalagem inadequada, em descumprimento das Normas Internacionais, estabelecidas pela ICAO (International Civil Air Organizations) e a IATA (International Air Transport Association) ”

Além disso, a fiscalização e a legislação de transporte de artigos críticos não acompanharam o crescimento dos demais transportes de cargas aéreas e começaram a acontecer acidentes e incidentes.

Outra dificuldade do modal aéreo refere-se a falta de adequação e eficiência para garantir desenvolvimento, crescimento e segurança concomitantemente. É preciso também que as empresas responsáveis pelo transporte contem com processos e procedimentos bem definidos e efetivos para a execução do embarque e profissionais treinados e licenciados. Portanto, o presente trabalho visa evidenciar os riscos do transporte de mercadorias perigosas para as empresas de cargas aéreas, tripulantes e para todos os envolvidos com o transporte.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Entender como vem sendo abordado o processo de gestão de riscos no transporte de artigos perigosos em uma empresa de aviação civil.

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar o mapeamento do processo
- Mapear os eventos perigosos

- Identificar as causas de acidentes
- Propor melhorias no processo

4 JUSTIFICATIVA

O trabalho justifica-se posto que o transporte aéreo de cargas não se limita apenas mediante fronteiras geográficas e tem o potencial de atingir com rapidez, qualquer lugar do mundo com qualidade e eficiência. Assim como o transporte de passageiros, o transporte de cargas é muito influenciado pelos mercados financeiros devido aos grandes investimentos necessários para operá-los.

O modal aéreo é fundamental para a circulação no território de pessoas, mercadorias e acumulação de capital. Os fluxos aéreos são altamente influenciados pela modernização constante, uso de novas técnicas, demandas de outras empresas, alteração de normas e principalmente, atividade econômica de cada local, região e território nacional.

Portanto, é de suma importância a realização desse trabalho para que o mesmo contribua para que informações sobre o transporte de cargas aéreas, principalmente perigosas, sejam disseminadas o mais rápido possível entre a população, organizações e órgãos interessados no assunto, a fim de evitar possíveis acidentes com danos e até fatais.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 História do transporte aeroviário

Segundo Ballou, (2004) o aperfeiçoamento da logística é estabelecido a partir de impactos dos comportamentos econômicos e pensamentos administrativos diferenciados gerados na sociedade. A invasão da Europa na segunda guerra mundial é considerada uma das maiores operações logísticas da História, possibilitando obter uma larga experiência em armazenar produtos e gerenciar estoques.

O nascimento da indústria de transporte aéreo está relacionado na transformação do avião como um instrumento de paz, não com atributos de guerra. Investimentos de milhões de dólares para a indústria de transporte aéreo foram atraídos a partir do registro na mídia em tempo real do voo Paris-Nova York por Charles Lindbergh, com duração de 33h e 29 m, denominado o primeiro voo transatlântico, onde surge assim a aviação civil (BARBOSA, 2020).

Com o excedente de aeronaves fabricadas durante a guerra surgiram os primeiros voos comerciais, para o transporte de armamento bélico e serviços postais dos Correios pelo governo americano. O serviço postal é terceirizado para a iniciativa privada, surgindo assim as primeiras companhias aéreas (BARBOSA, 2020).

Órgãos regulamentoress surgem posteriormente e são fundamentais para uma coordenação antecipada e suficiente, para que não ocorra problemas tanto para passageiros e companhias aéreas. Comunicação com aviso prévio ajuda a diminuir os custos de execução e reduz a possibilidade do surgimento de possíveis multas por descumprir diretrizes de governo para o setor de transporte aéreo global (CAROLINA, 2017).

Podemos citar alguns órgãos reguladores que são seguidos pela maioria das companhias aéreas no mundo; A ICAO surge em 4 de abril de 1947 após a Convenção Internacional de aviação. Por meio cooperação de Estados membros e partes interessadas, cria normas e políticas e realiza auditoria fornecendo estudos que evidenciam o aumento da capacidade da aviação para alavancar de forma sustentável o sistema global de aviação civil (ICAO,2019).

A IATA (International Air Transport Association) reúne 265 empresas aéreas que representa 83% do tráfego aéreo mundial. Foi fundada em 1945, na cidade de Havana em Cuba, onde sua sede atualmente consta na cidade de Montreal no Canadá. Livre circulação do comércio e pessoas de diferentes nações é um de seus pilares de gestão, objetivando ligações de transporte aéreo segura, eficiente e sustentável ligando, onde existem sistemas e procedimentos globais para apoiar esta atividade (CAROLINA, 2017).

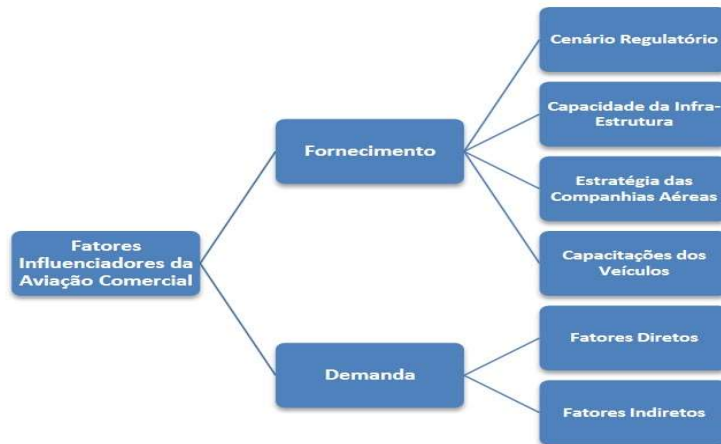
ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil-Foi instituída em 2005, no entanto apenas entra em vigor em 2006. Criada com o intuito de fiscalizar, regular atividades de aviação civil. As ações da ANAC compreendem certificação, fiscalização, normatização e representação institucional.

O Regulamento Brasileiro de Aviação Civil - RBAC foi estabelecido a partir da lei Nº 11.182, de 27 de setembro de 2005, vêm substituindo os antigos RBHA (Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica) como consequência da transferência de responsabilidade sobre a Aviação Civil brasileira do extinto DAC (Departamento de Aviação Civil), do Comando da Aeronáutica, para a ANAC (ANAC,2019). Neste trabalho será considerado com fonte de pesquisa o RBAC Nº 175, onde estão descritas todas as diretrizes para o transporte de artigo perigoso em aeronave civis.

Condições externas como sanções econômicas, acidentes, questão política entre outros influenciam a aviação. Frequentemente se mostra como o primeiro setor a sentir as adversidades em comparação com outros mercados onde normalmente consegue se estabelecer de modo mais rápido (HELMS, 2010).

Algumas condições podem implicar mudanças no setor aéreo, estas condições são classificadas (Figura 1) como as que podem afetar o fornecimento e a demanda. O cenário regulatório e estratégias de companhias aéreas são exemplos de dificuldade de fornecimento. Em relação a demanda, são classificadas como diretas e indiretas, como condições diretas exemplo de desastres naturais e indiretas como instabilidade de cambio (ISHUTKINA,2009). Além disso, no Brasil e no mundo entre 1990 e 2010 podemos listar alguns acontecimentos que influenciaram o setor estratégico.

FIGURA 1 – Classificações de demandas



Fonte: ISHUTKINA (2009)

TABELA 1 – Principais acontecimentos que afetam a aviação (continua)

Ano	Eventos
1990	Plano Collor
1990	Invasão Iraquiana no Kuwait
1991	Guerra do Golfo
1992	V CONAC-Primeiras iniciativas para desregulamentação do setor aéreo
1993	Bomba no World Trade Center
1994	Plano Real
1995	Crise do México
1996	Acidente com o Fokker 100 na cidade de São Paulo
1997	Crise Asiática
1998	Crise na Rússia
1999	Desvalorização do real

- 2000 Crise na Argentina
- 2001 Início da operação de Gol Linhas Aéreas
- 2001 Ataque terrorista em 11 de setembro no EUA
- 2002 Forte desvalorização do Real
- 2003 Guerra do Iraque
- 2004 Atentados de 11 de março em Madri
- 2005 Criação da ANAC
- 2006 Parte da VARIG é leiloada
- 2006 Acidente da Gol em 29 de setembro
- 2007 Acidente da TAM em 17 de julho em São Paulo
- 2007 Aquisição de parte da Varig pela GOL
- 2008 Crise econômica mundial
- 2008 Azul Linhas Aéreas inicia suas operações em 15 de dezembro
- 2009 Acidente Air France em 1 de junho (Rio de Janeiro – Paris)

Fonte: KAJIBATA, 2012.

Percebemos que nesse tipo de tráfego aéreo de material de alta periculosidade temos vantagens e desvantagens, pontuadas pela ANAC e anuário de transportes que necessitam ser discutidas no presente estudo.

5.1.1 Vantagens

- Atende longas distâncias com agilidade
- Menor prazo de entrega
- Crescimento nas últimas décadas
- Passagens mais baratas (aumento da oferta)
- O mais utilizado para transporte de passageiros

5.1.2 Desvantagens

- Limite na quantidade e peso de carga
- Custo mais elevado
- Requer terminais de acesso
- Depende de outro modal de transporte

5.2 Artigos Perigosos - Definição

O termo carga aérea é utilizado para expressar o conjunto de bens transportados por via aérea, geradores de receita, que não sejam passageiros e bagagens (Magalhães, 1998). Inseridos neste conceito considera-se carga aérea os seguintes itens: Mala postal, encomendas expressas (*courier*) e carga propriamente dita (BROWN, 1968).

A carga aérea é extremamente heterogênea, e em razão desta heterogeneidade e da conseqüente diversificação da forma de seu tratamento e manuseio, as empresas operadoras procuram criar classificações alternativas que facilitem a padronização das rotinas utilizadas no manuseio da carga. Sendo assim, veremos a seguir a classificação utilizada na literatura (MAGALHÃES, 1998; ASHORD, 1992).

- **Carga normal ou comum:** Incluem-se itens ou lotes de carga que podem ser armazenados em sistemas porta-paletes ou *racks* com prateleiras e que não requerem cuidados especiais ou procedimentos específicos para o seu manuseio e armazenamento.
- **Carga perecível:** Entende-se por carga perecível aquela de valor comercial limitado pelo tempo, por estar sujeita a deterioração ou se tornar inútil se houver atraso na entrega. Flores, jornais, revistas, remédios e alimentos in natura são exemplos deste tipo de carga. A carga perecível pode ou não ser armazenada em câmaras frigoríficas. Remédios, vacinas, peixes e algumas substâncias químicas são exemplos de cargas perecíveis que necessitam desse armazenamento especial. A determinação do armazenamento em câmara frigorífica é feita pelo agente de carga, e não pelo operador do terminal de carga.
- **Carga de grande urgência:** Carga geralmente relacionada com aspectos de saúde destinada à manutenção ou salvamento de vidas humanas. Soros, vacinas e plasma sanguíneo são exemplos desta carga.
- **Carga de alto valor:** Compreende materiais ou produtos naturais ou artificiais de alto valor comercial por natureza, bem como carga composta de produtos de pequeno volume, porém, com valor monetário individual elevado. Exemplos deste tipo de carga são barras de ouro ou prata, pedras preciosas, aparelhos de telefonia celular, calculadoras, computadores e componentes eletrônicos em geral. Cargas de alto valor podem necessitar de armazenamento em cofres. Assim como no caso de câmara frigorífica, o armazenamento em cofre é determinado pelo agente responsável pela carga, e não pelo operador do terminal.
- **Cargas vivas:** Cargas compostas por animais vivos para as quais são necessários instalações e procedimentos específicos. Em terminais onde a

movimentação de cargas vivas é bastante expressiva, há necessidade de funcionários trabalhando 24 horas por dia.

- **Cargas restritas:** Armas e explosivos são artigos cuja importação e exportação está sujeita a restrições severas por autoridades governamentais e, portanto, exigem tratamento e fiscalização especiais, antes de serem liberadas para o consignatário.
- **Cargas perigosas:** Esta carga é composta por artigos ou substâncias capazes de impor riscos à saúde, segurança ou propriedades, quando transportadas por via aérea. Este tipo de carga requer cuidados especiais no seu manuseio e armazenamento. Podendo ser classificadas em explosivos, gases, líquidos inflamáveis, sólidos inflamáveis, substâncias oxidantes, substâncias tóxicas e infecciosas, materiais radioativos, substâncias corrosivas e outras, conforme exposto na figura 2.

FIGURA 2 – Tipos de cargas perigosas



Fonte: ANTT, 2016

Cabe salientar que certos artigos são considerados muito perigosos para transporte aéreo.

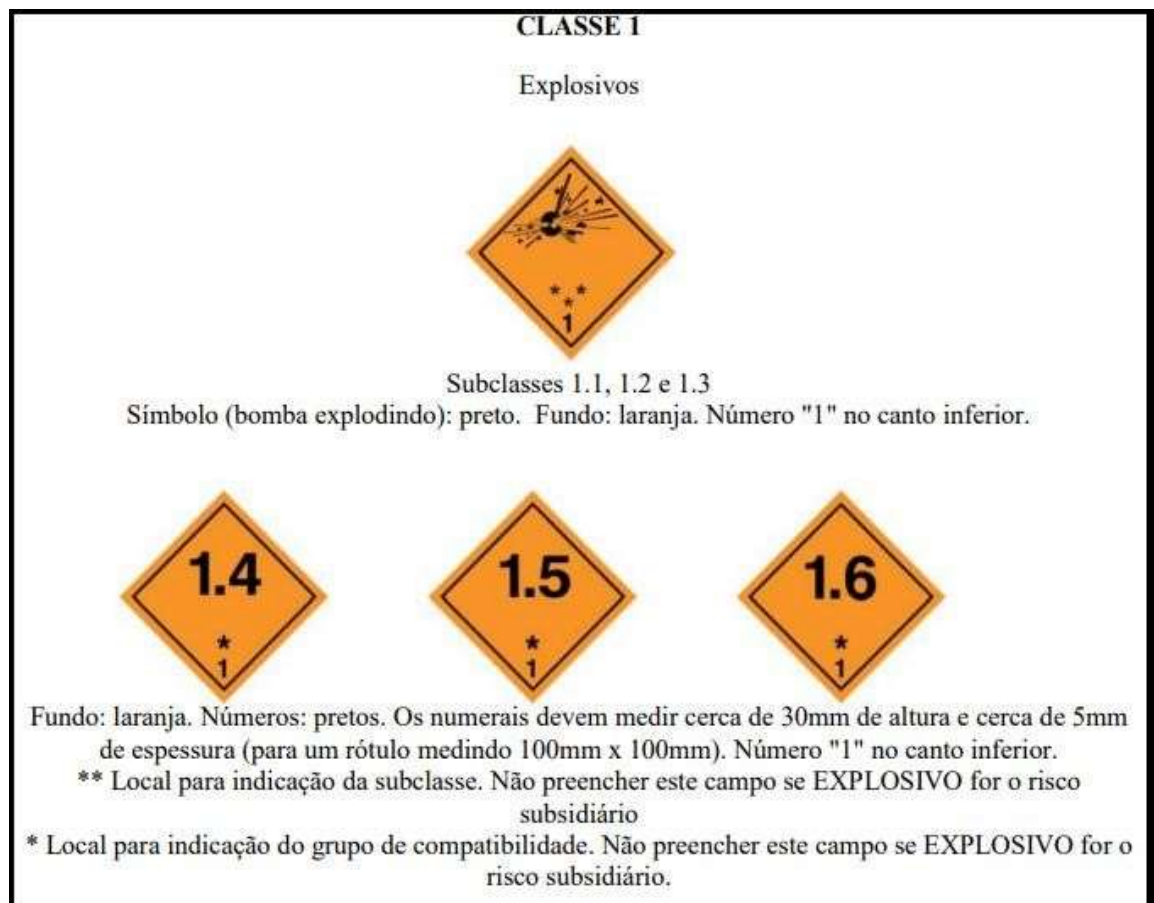
“É vedada qualquer substância que, tal como apresentada para o transporte, for suscetível de explodir, reagir perigosamente, produzir chamas ou produzir, de maneira perigosa, calor ou emissões de gases ou vapores tóxicos, corrosivos ou inflamáveis nas condições que se observam habitualmente durante o transporte”. (DGR, 2018, p. 17)

Cuidado especial deve ser tomado para artigos não sejam aceitos para transporte. Quanto as classes desses materiais temos 9 classes.

□ CLASSE 1

➤ Explosivos

FIGURA 3 – Simbologia de artigos explosivos



Fonte: ANTT (2016)

- Artigos e substâncias que possuem perigo de explosão em massa, isto é, uma explosão instantânea de toda a carga;
- Artigos e substâncias que possuem perigo de projeção;
- Artigos e substâncias que possuem menor perigo de projeção e explosão, mas não um risco de explosão de massa;
- Artigos e substâncias que não apresentam periculosidade expressiva;
- Substâncias neutras, mas que apresentam risco de explosão em massa;
- Substâncias neutras, que não apresentam perigo de explosão em massa.

□ CLASSE 2

➤ Gases

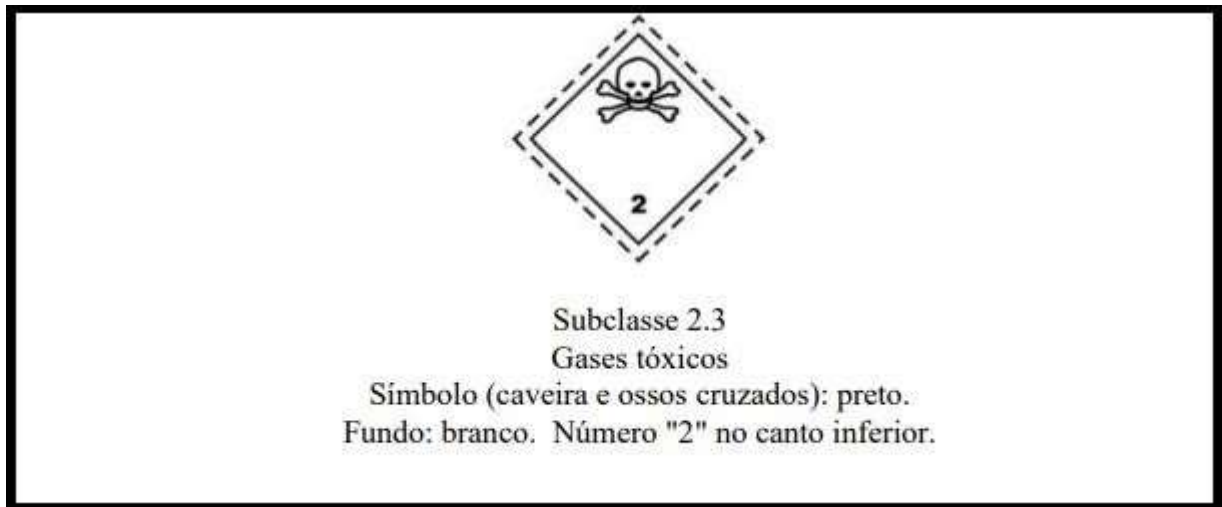
- Gás Inflamável;
- Gás não Inflamável e não tóxico;
- Gás tóxico (venenoso);

FIGURA 4 – Simbologia de gases perigosos



Fonte: ANTT, (2016)

FIGURA 5 – Simbologia de gases tóxicos



Fonte: ANTT, (2016)

□ CLASSE 3

- Líquidos Inflamáveis, esta classe não possui divisões;

FIGURA 6 – Simbologia de líquido inflamável



Fonte: ANTT, (2016)

□ CLASSE 4

- Sólidos inflamáveis;

FIGURA 7 – Simbologia de Líquido inflamável



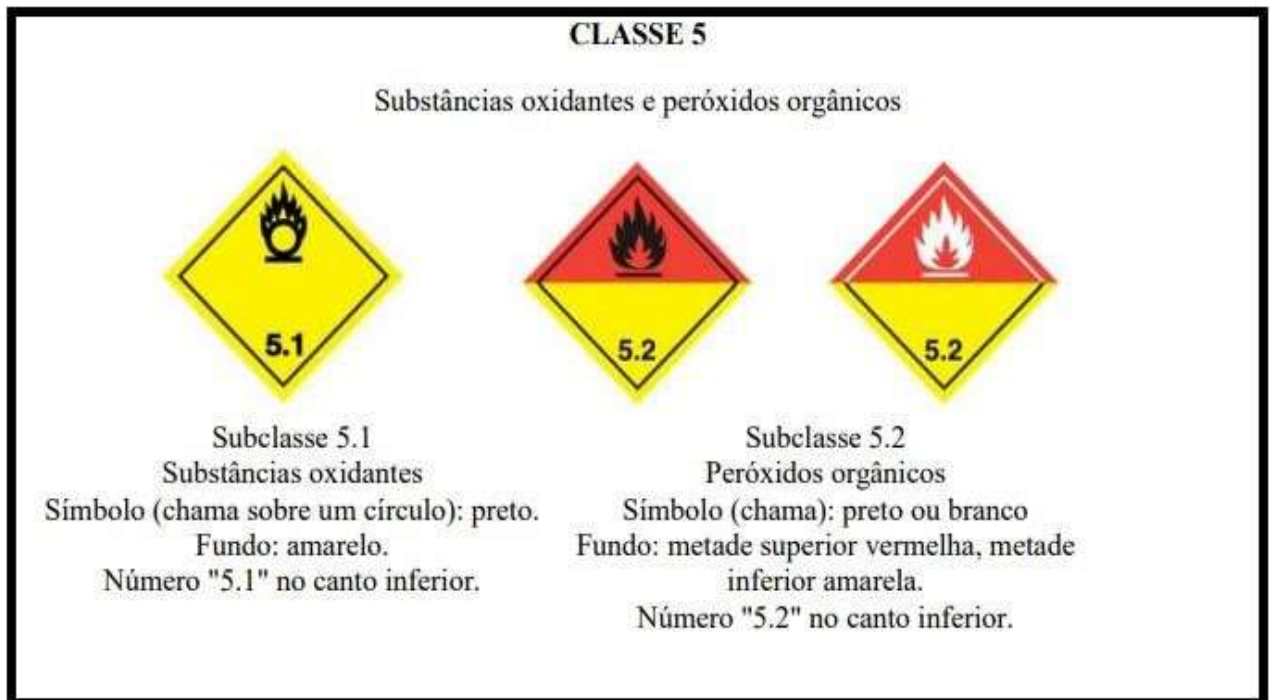
Fonte: ANTT, (2016)

- Sólidos Inflamáveis e substâncias passíveis de Auto reação;
- Substâncias passíveis de combustão espontânea;
- Substâncias que, através de interação com água, são possíveis de se tornarem espontaneamente combustíveis ou liberarem gases inflamáveis;

□ CLASSE 5

- Substância oxidante e Peróxido orgânico;

FIGURA 8 – Simbologia de Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos



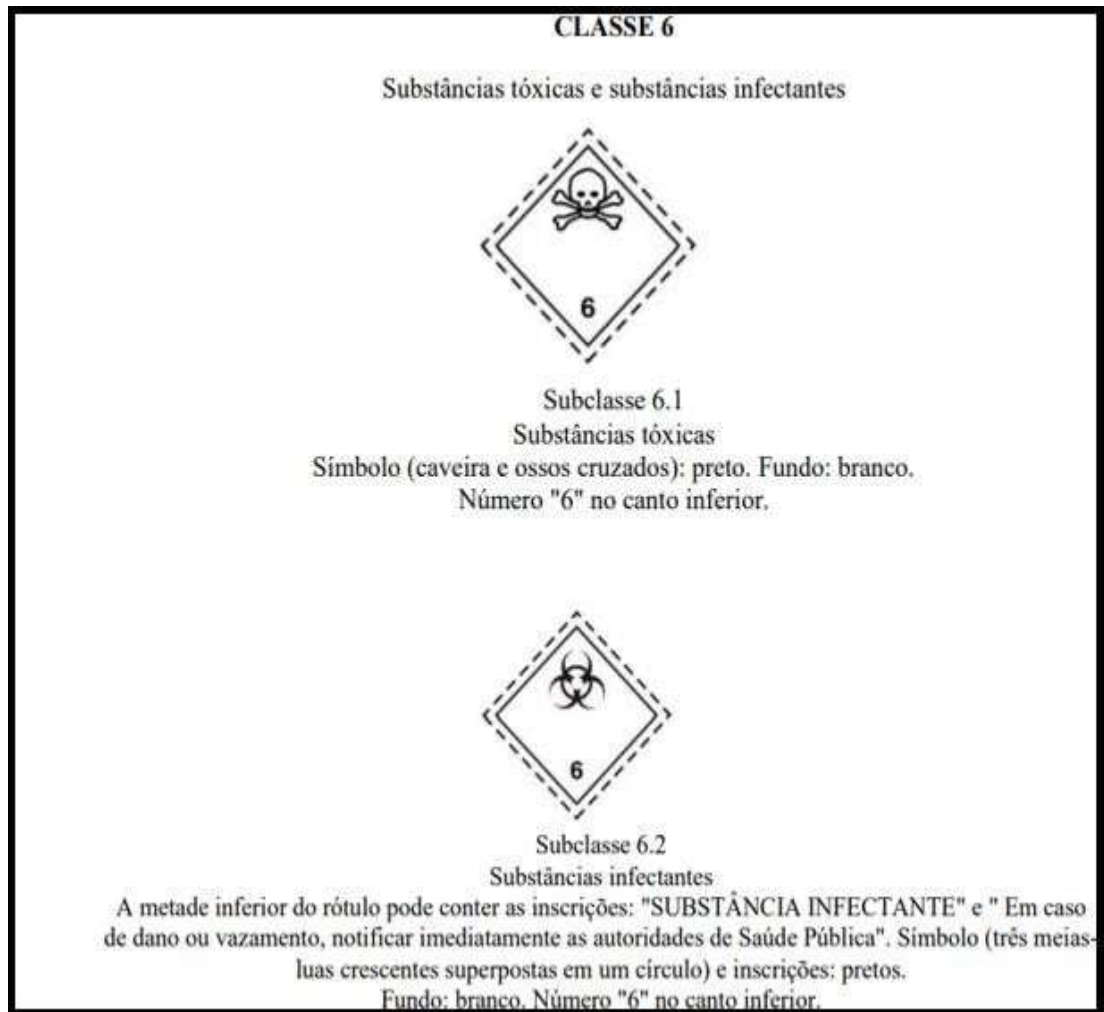
Fonte: ANTT, (2016)

- Substâncias Oxidantes;
- Peróxidos Orgânicos;

□ **CLASSE 6**

- Substância tóxica (venenosa) /Substância infecciosa;

FIGURA 9 – Simbologia de Substâncias tóxicas e substâncias infectantes



Fonte: ANTT, (2016)

- Substâncias tóxicas (venenosas);
- Substâncias infecciosas;


□ CLASSE 7

- Material Radioativo. Existem três categorias, de acordo com o nível de radioatividade, sendo uma branca e duas amarelas. Esta classe não possui divisões;


FIGURA 10 – Simbologia de material radioativo

CLASSE 7


Materiais Radioativos



(Nº 7A)
 Categoria I - Branco
 Símbolo (trifólio): preto.
 Fundo: branco.
 Texto (obrigatório): preto,
 na metade inferior do rótulo:
 "RADIOATIVO"
 "CONTEÚDO....."
 "ATIVIDADE....."
 Colocar uma barra vermelha
 após a palavra "RADIOATIVO".
 Número "7" no canto inferior.



(Nº 7B)
 Categoria II - Amarela
 Símbolo (trifólio): preto.
 Fundo: metade superior amarela com bordas brancas,
 metade inferior branca.
 Texto (obrigatório): preto, na metade inferior do rótulo:
 "RADIOATIVO....."
 "CONTEÚDO....."
 "ATIVIDADE....."
 Em um retângulo de bordas pretas: "ÍNDICE DE TRANSPORTI
 Colocar duas barras verticais
 vermelhas após a palavra
 "RADIOATIVO".
 Número "7" no canto inferior.



(Nº 7C)
 Categoria III - Amarela
 Símbolo (trifólio): preto.
 Fundo: metade superior amarela com bordas brancas,
 metade inferior branca.
 Texto (obrigatório): preto, na metade inferior do rótulo:
 "RADIOATIVO....."
 "CONTEÚDO....."
 "ATIVIDADE....."
 Em um retângulo de bordas pretas: "ÍNDICE DE TRANSPORTI
 Colocar três barras verticais
 vermelhas após a palavra
 "RADIOATIVO".
 Número "7" no canto inferior.

Fonte: ANTT, (2016)

□ **CLASSE 8**

➤ Material Corrosivo. Esta classe não possui divisões;

FIGURA 11 – Simbologia de substâncias corrosivas

CLASSE 8
Substâncias corrosivas



Símbolo (líquidos, pingando de dois recipientes de vidro e atacando uma mão e um pedaço de metal): preto.

Fundo: metade superior branca.

metade inferior preta com borda branca.

Número "8" no canto inferior.

Fonte: ANTT, (2016)

□ **CLASSE 9**

- Artigos Perigosos Diversos. Esta classe não possui divisões;

FIGURA 12 – Simbologia de Substâncias e artigos perigosos diversos

CLASSE 9

Substâncias e artigos perigosos diversos



Símbolo (sete listras verticais na metade superior): preto.

Fundo: branco.

Número "9", sublinhado no canto inferior.



(9A)

Símbolo (sete listras verticais na metade superior; conjunto de baterias, uma danificada e emitindo chama na metade inferior): preto

Fundo: branco.

Número "9" sublinhado no canto inferior.

Fonte: ANTT(2016)

- É válido considerar que as categorias dos artigos considerados perigosos podem ser subdivididas segundo Seferin (2017) em 4 principais categorias, sendo elas:
- a)** Aceitos para o transporte aéreo, desde que sejam obedecidas todas as cláusulas dos regulamentos;
 - b)** Proibidos para o transporte aéreo, em qualquer circunstância;
 - c)** Proibidos para o transporte aéreo, a menos que sejam isentos (autorizado) pelos governos envolvidos;
 - d)** Excluídos das cláusulas dos regulamentos: Passageiros e tripulantes, correios, operados e quantidades (mínimas) operadas.

Quanto aos artigos perigosos transportados por passageiros ou tripulantes sabe-se que segundo Benassi (2013, p.5), “existem muitas mercadorias perigosas necessárias que fazem parte do nosso cotidiano e que por algumas razões quando transportadas por tripulantes ou passageiros podem ficar isentas de provisões na regulamentação, porém ainda sujeitas a provisões específicas e limitações”.

O manual DGR em sua seção 2, p. 24 e 25 traz uma tabela extensa sobre o que é permitido ser transportado pelos passageiros ou tripulação como bagagem de mão ou despachadas. São cerca de 35 itens listados e especial atenção é dada aos artigos que possuem ou que carregam baterias de ferro ou lítio pois tais baterias possuem grande capacidade de acumular energia e conseqüente alta tensão.

Essa combinação aliada a uma variância de temperatura pode levar a reações exotérmicas dentro da bateria que pode resultar em uma explosão. Para cada artigo que carrega bateria de metal ou lítio, há limites de Wh (Watt hora). As baterias de lítio foram proibidas para transporte de carga aérea nas aeronaves de passageiros. Esta proibição aplica-se a baterias de lítio embaladas como carga nos aviões de passageiros e não ao transporte de baterias de lítio contidas em equipamento.

Esta restrição se dá ao fato de terem ocorrido inúmeros incidentes com este tipo de bateria nos porões das aeronaves e mostrou claramente a fragilidade no sistema para este tipo de carga. Entre outros artigos estão: munições para fins

desportivos, excluindo projétil explosivo ou incendiário, bebidas alcoólicas com restrição na porcentagem de álcool, cigarros eletrônicos, gelo seco para produtos perecíveis, artigos medicinais não radioativos, pequenos cilindros de oxigênio para uso medicinal, cilindros de dióxido de carbono contido nos coletes salva-vidas e nos membros mecânicos utilizados para movimentar passageiros entre outros.

Sabemos também que nem todos os artigos perigosos são facilmente identificáveis. É essencial, portanto, que a atenção e a vigilância sejam mantidas todo o tempo para evitar que alguns artigos perigosos passe despercebido. Maiores cuidados devem ser tomados para garantir que artigos perigosos não sejam carregados ou transportados a bordo da aeronave. A confirmação deverá ser obtida dos passageiros sobre o conteúdo de qualquer item onde suspeitarmos que sejam artigos perigosos.

5.3 REQUISITOS DE EMBALAGEM

Os artigos perigosos devem ser acondicionados em embalagens de boa qualidade que deverão ser construídas e fechadas de modo a evitar qualquer vazamento que possa ser causado em condições normais do transporte aéreo por mudanças na temperatura, umidade, pressão resultante da altitude ou por vibração. Estas recomendações se aplicam tanto as embalagens novas quanto às embalagens recondicionadas.

Para efeito de embalagem, os artigos perigosos são divididos em três grupos, dependendo do grau de periculosidade que eles apresentam para o transporte aéreo:

Embalagem do grupo I (Packing Group I) - ALTA periculosidade;

Embalagem do grupo II (Packing Group II) – MÉDIA periculosidade;

Embalagem do grupo III (Packing Group III) – BAIXA periculosidade.

Quanto aos métodos de embalagem as 3 (três) embalagens mais comuns homologadas pela IATA são:

- a) Embalagens Combinadas – consistem em uma embalagem externa feita de madeira, papelão, plástico ou metal, com recipientes internos de metal, plástico,

vidro ou cerâmica, normalmente envolvidos em material absorvente e acolchoado, de acordo com os requisitos individuais de embalagem;

FIGURA 13 – Tipos de embalagens combinadas



Fonte: ANTT, (2016)

- b) Embalagens Únicas – feitas de aço, alumínio, plástico ou outro material permitido, cujo produto está em contato direto com a embalagem. Exemplo: um tambor de aço.

FIGURA 14 – Tipos de embalagens únicas



Fonte: ANTT, (2016)

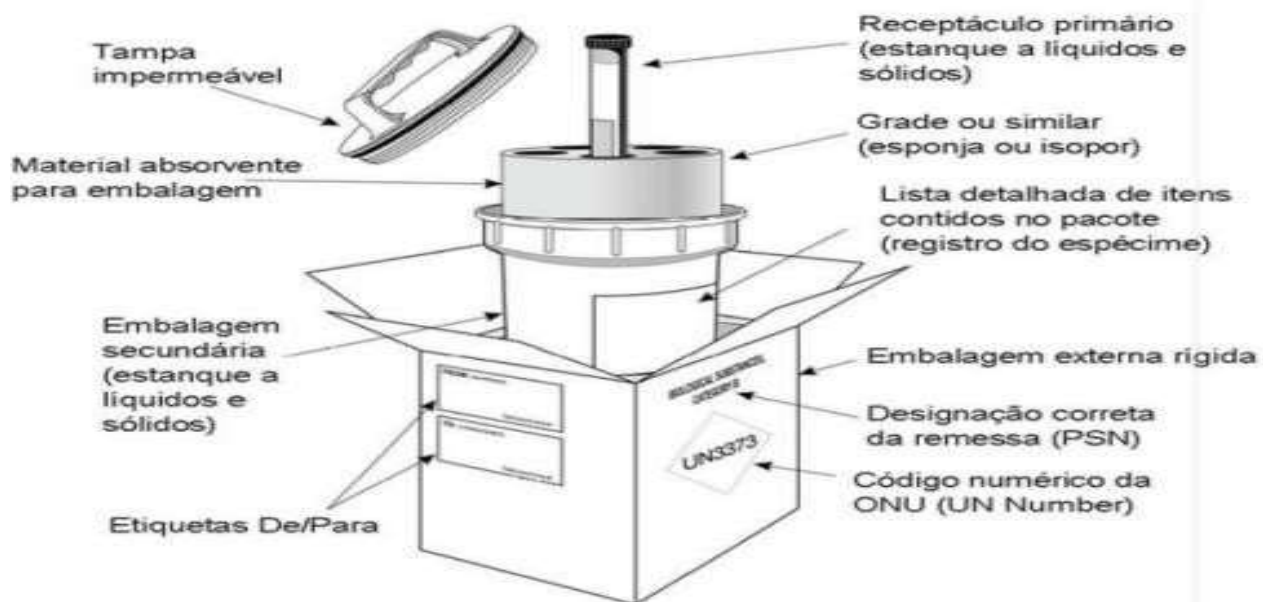
FIGURA 15 – Tipos de embalagens únicas



Fonte: ANTT, (2016)

a) Embalagem Pesquisa Clínica – para atender o transporte de protocolos clínicos.

FIGURA 16 – Embalagens combinadas



Fonte: ANTT, (2016)

Já quanto aos tipos de embalagens temos as Embalagens de especificação ONU onde a maioria das embalagens deve ser submetida a testes de desempenho com a finalidade de garantir que as embalagens testadas não perderão seu conteúdo nas condições normais de transporte. O rigor dos testes depende do grau de perigo do produto a ser transportado, como estabelece o seu grupo de embalagem, dentro dos padrões determinados pela ICAO ou pela IATA.

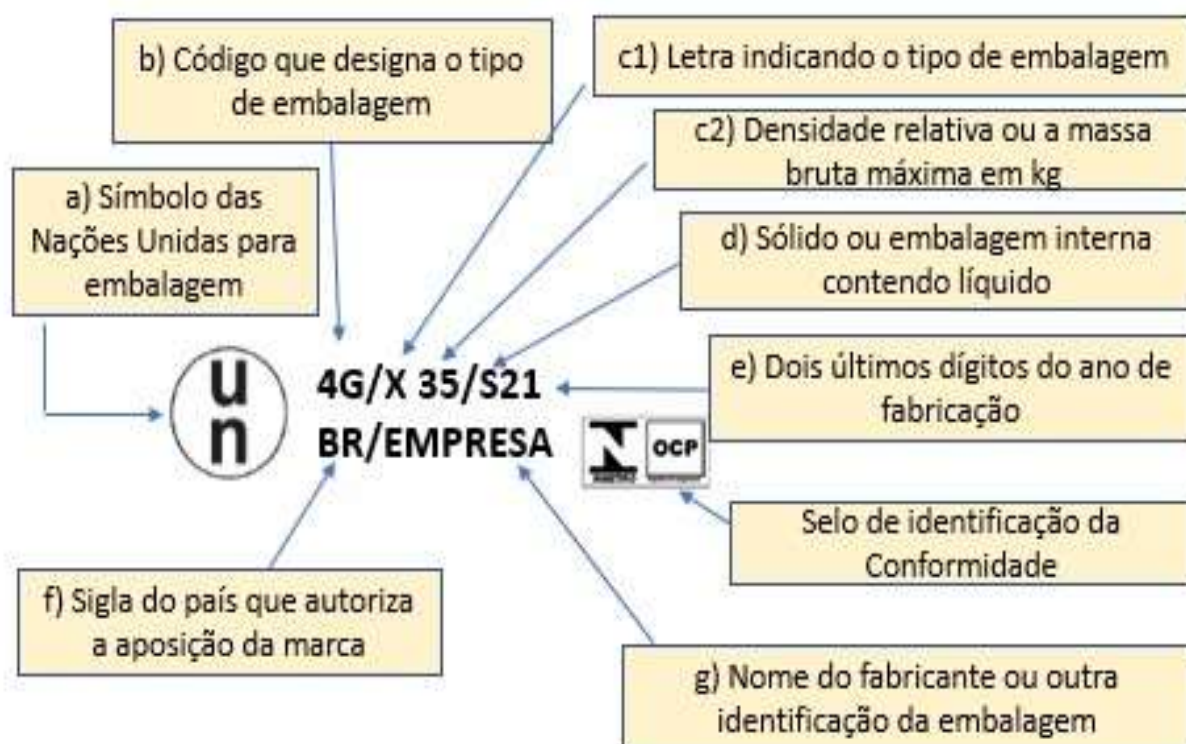
As embalagens deverão apresentar a marcação ONU. As marcações de especificação de embalagens da ONU devem ser impressas ou estampadas diretamente na embalagem. As marcações de especificação de embalagens feitas à mão não são aceitáveis.

FIGURA 17 – Marcações de especificação UN (Nações Unidas)



Fonte: ANTT, (2016)

FIGURA 18 – Significado das informações constantes na marcação UN das embalagens



Fonte: ANTT, (2016)

No que se refere as embalagens de quantidade limitada, as cláusulas para embalagens de quantidade limitada reconhecem que muitos artigos perigosos em pequenas quantidades apresentam riscos reduzidos, e podem ser seguramente transportados em embalagens de boa qualidade.

As embalagens devem ser manufaturadas com os mesmos requerimentos de construção especificados pelas Nações Unidas, mas apesar de não serem, devem satisfazer os critérios de tais instruções de embalagens. Estas embalagens deverão apresentar marcação “Limited Quantity” ou “LTD/QTY”, para indicar que elas possuem qualidades para estas provisões.

Já quando se trata de outros tipos de embalagem, certas instruções de embalagens não exigem especificação de embalagem UN. Por exemplo, alguns cosméticos e remédios podem ser transportados em embalagens do tipo que são usadas para a venda no varejo, desde que elas estejam de acordo com a instrução de embalagem 910.

Sobre embalagem, é definido segundo o RBAC nº175 (ANAC, 2018, p.4) como: “Embalagem utilizada por um único expedidor que contenha um ou mais volumes e constitui uma unidade para facilitar sua manipulação e movimentação”. As embalagens de cargas perigosas contidas num OVERPACK devem ser adequadamente empacotadas, marcadas, etiquetadas nas condições apropriadas como requeridas pelos regulamentos. ULD's não estão incluídas nesta definição.

6 METODOLOGIA

O estudo de caso tem caráter qualitativo (Flick U, 2008) e exploratório. Uma investigação foi realizada no aeroporto localizado na cidade do Recife e foram analisados setores operados por uma determinada companhia aérea, terminal de cargas, embarque de passageiros e pátio de manobras de aeronave.

Realizou-se um mapeamento do processo de embarque para artigos perigosos, somente os funcionários devidamente habilitados no Curso de Artigos Perigosos poderão executar os processos para o transporte de Artigos Perigosos. Estarão aptos a realizar as tarefas envolvendo Artigos Perigosos os funcionários que possuir certificado de treinamento de Artigos Perigosos válido nas seguintes chaves de treinamento: Chave 6: Aceitação e manuseio de Artigos Perigosos; Chave 8: Manuseio e armazenagem de Artigos Perigosos; Chave 9: Atendimento ao passageiro, podendo também acompanhar as operações de voo; Chave 10: Balanceamento e plano de carregamento da aeronave. Esta chave também é aplicável aos Pilotos, se faz necessário ter o conhecimento básico para uma possível emergência; Chave 12: Inspeção de passageiros, bagagens e cargas.

As tarefas que envolver Artigos Perigosos sempre devem ser direcionadas as pessoas treinadas e capacitadas no curso de Chave 6. Esta chave é a completa de todas, com ela podemos realizar qualquer operação envolvendo carga perigosa, a Chave 6 supre as demais chaves.

As causas de incêndios com artigos perigosos, geralmente provocadas pela “UN3481”, em outras palavras “Baterias de íon lítio transportadas dentro do

equipamento ou embaladas com o equipamento”, afamados celulares e notebooks. A causa de incêndios é gerada por um mal acondicionamento das cargas dentro das embalagens e exposição ao sol, podendo superaquecer as baterias ocasionando na explosão e procriando incêndios.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante de tudo que foi exposto no referencial teórico vemos que com o objetivo de estabelecer requisitos apropriados para proteção contrafogo, foi desenvolvido um sistema para classificação dos compartimentos de bagagem ou de carga. Esta classificação está baseada nos meios pelos quais um fogo pode ser detectado e nos meios disponíveis para combatê-lo. De acordo com o manual da OMNI (2018, p. 74), são cinco (5) as classes de compartimento de bagagem ou carga:

- Classe A – compartimento em que a presença de fogo é facilmente descoberta pelos membros da tripulação quando em suas posições e cada parte do compartimento de carga é facilmente acessível em voo;
- Classe B – compartimento de carga que possui acesso suficiente em voo para permitir aos tripulantes alcançar qualquer parte do compartimento com o conteúdo de um extintor de incêndio manual;
- Classe C – compartimento de carga que não reúne os requisitos das classes A e B, ou seja, não precisa ser acessível em voo, mas: Possui sistema detector de fumaça ou fogo para advertência à cabine; Possui sistema de extinção controlado pela cabine; Há meio de eliminar risco de fumaça, chamas ou agentes extintores de qualquer compartimento ocupado; e Existem meios de controlar a ventilação e fluxo de ar dentro do compartimento, de tal modo que o agente extintor usado possa controlar qualquer incêndio que se inicie dentro do compartimento.
- Classe D – esta classificação deixou de existir a partir da emenda 93 do RBAC 25, de 17 de fev. De 1998.
- Classe E – é um compartimento de carga onde toda a cabine do avião é utilizada exclusivamente para transporte de carga e no qual existe um sistema

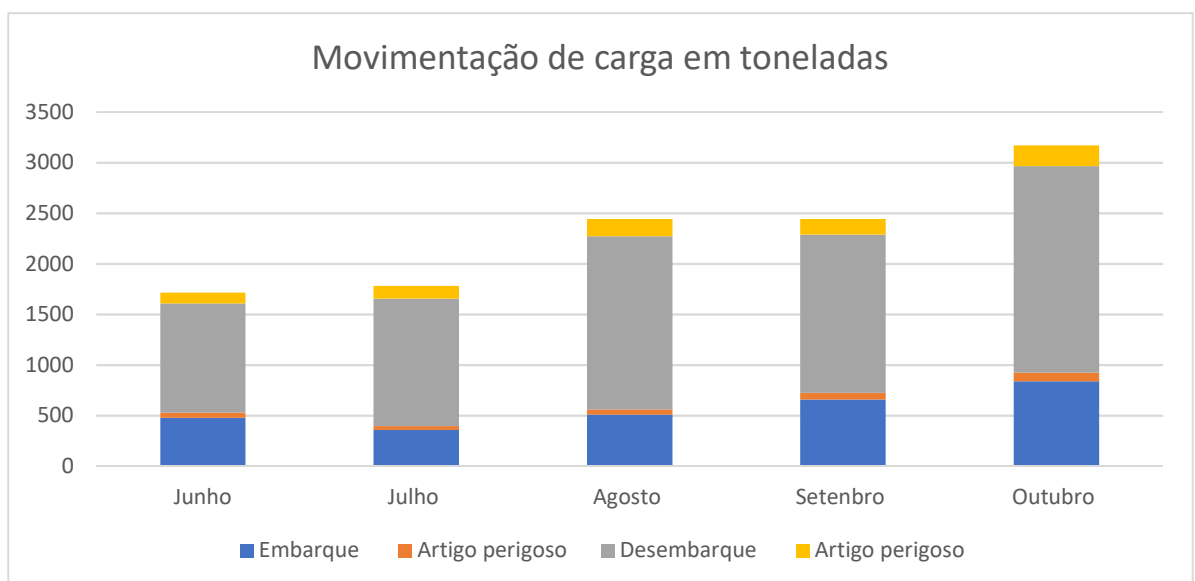
exclusivo e independente de detecção de fogo ou de fumaça para emitir um alerta aos tripulantes, na cabine de pilotagem.

Alguns itens foram selecionados sendo os mais importantes levantados na pesquisa e que são responsáveis diretos pela ocorrência de acidente e incidentes relacionados com cargas perigosas.

A pesquisa foi realizada em outubro de 2022, iniciada no setor TECA (Terminal de cargas), da companhia aérea com entrevista a vinte colaboradores e levantamento de dados de movimentação de cargas do setor.

Dados obtidos com o supervisor de cargas não disponíveis por outro meio de pesquisa, mostra a movimentação de cargas inclusive de artigos perigos no embarque e desembarque das aeronaves.

FIGURA 19 – Gráfico de movimentação de cargas da companhia aérea no aeroporto



Fonte: Companhia aérea pesquisada

A movimentação de artigos perigosos representa 10% do total de cargas movimentadas pela empresa com volume maior no desembarque.

A pesquisa foi iniciada indagando o supervisor de cargas da companhia.

➤ **Quais são as principais ocorrências com artigos críticos no setor de cargas?**

Com a garantia de que não seria citado nomes no trabalho ele relatou que as principais ocorrências são:

- Embalagem avariadas no manuseio 6,5%
Durante o manuseio de carregar e descarregar os artigos dos porões dos aviões e dos veículos auxiliares de carregamento os volumes sofrem golpes que danificam a embalagem.
- Etiquetagem errada 1,5%.
Problema que deveria ser identificado na aceitação para o embarque, de acordo com as normas dos órgãos regulamentadores citados anteriormente volumes etiquetados fora do padrão devem ser recusados para o embarque.
- Embarque de artigo perigoso não informado a tripulação 0,05%.
Todo embarque de artigo perigoso deve ser informado a tripulação técnica através do formulário NOTOC (Notificação ao Comandante).
- Embarque de artigo perigo oculto 1,5%.
Cargas perigosas embarcadas como carga comum que não foram inspecionadas.

➤ **Quais fatores contribuem para essas ocorrências?**

- Falta de treinamento
Com a terceirização do setor de rampa (Setor responsável por carregar e descarregar os aviões), há uma grande rotatividade de funcionários dificultando manter os colaboradores 100% treinados e o quadro de funcionários abaixo do mínimo para os atendimentos nas operações de solo, desencadeando correria nos processos para entregar os carregamentos no horário.
- Pressão comercial.
Para não perder receita o comercial aceita o embarque de cargas não conformes e pressiona o operacional a dar sequência na logística.
- Falta de investimento em equipamentos de inspeção.

Só as grandes bases da companhia têm equipamento de Raio-X no terminal de cargas, em 90% das bases é feita inspeção física por amostragem.

Dando sequência a pesquisa de campo entrevistei 20 funcionários da empresa terceirizado que presta o serviço de rampa (Embarque e desembarque de bagagens e carga), no aeroporto.

➤ **Todos têm treinamento de artigos perigosos chave 8 com carga horária de 8 horas para identificação e manuseio de artigo perigoso?**

Dos 20 colaboradores apenas 6 estavam com o treinamento vigente, 6 contratados a menos de 1 mês não tinham conhecimento de carga perigosa e 8 com conhecimento adquiridos com a experiência em outras empresas de rampa, porém sem o treinamento na empresa atual.

Questionados sobre o alto índice de avarias nas embalagens, relataram que são poucos funcionários para atender a demanda, na maioria das operações são apenas 3 por avião modelo A321 com capacidade de carga para 9 toneladas e tempo para carregar e descarregar de 1 hora, dessa forma não conseguem movimentar a carga como manda o procedimento descrito no MAP (Manual de artigo perigoso), precisam jogar os volumes para entregar a operação sem atraso.

No setor de embarque de passageiros o principal fator que traz risco para o modal aéreo é a falta de conhecimento dos passageiros quanto aos itens perigosos ou proibidos e a falta de inspeção de bagagens despachadas nas rotas domésticas.

Nos voos internacionais 100% da bagagem é inspecionado por raio-x e ETD (Explosives Trace Detection), em português, Detector de traços explosivos, porém as bagagens despachadas nas rotas nacionais não passam por esse controle, associado a falta de conhecimento do passageiro potencializa o risco de embarque de artigo perigoso oculto.

Aqui no aeroporto já houve retorno de aeronave após a decolagem por apresentar forte cheiro de tinta na cabine, após verificação da equipe de solo foi detectado derramamento de tinta à base de óleo da bagagem de um passageiro, ou

seja, líquido inflamável oculto - relatou o agente de aeroporto da companhia aérea que trabalha no check-in.

Alguns artigos perigosos são identificados como proibidos para transporte em aeronaves sob qualquer circunstância, alguns são proibidos em condições normais podendo ser transportado com a autorização dos países em questão. Alguns só podem ser transportados em aeronaves cargueiras e outros também em aeronaves de passageiros, seguindo os procedimentos.

É muito importante a supervisão, para que nenhum desses itens, que são proibidos, sejam embarcados na aeronave, e aqueles que o sejam, quando embarcados, constem dos documentos necessários para o seu transporte, e se requerido, a autorização dos países em questão para o transporte dos mesmos.

A embalagem é um componente essencial no transporte seguro de artigos perigosos pelo ar. O DGR da IATA oferece instruções de embalagens para todos os artigos perigosos aceitáveis para transporte aéreo com larga escala de opções para embalagens internas, externas e únicas. Normalmente as instruções de embalagens requerem o uso de embalagens com especificações de teste de desempenho UN (Nações Unidas), que não são exigidos quando os artigos são oferecidos sob provisão de instruções de embalagens em quantidade limitada (LIMITED QUANTITY).

A quantidade de artigos perigosos permitida dentro dessas embalagens é estritamente limitada pelos regulamentos a fim de minimizar os riscos de incidente ou acidentes. O treinamento é um elemento essencial utilizado na manutenção de um regime regulador de segurança.

É necessário que todas as pessoas envolvidas na preparação ou no transporte de artigos perigosos sejam adequadamente treinadas para lidar com suas responsabilidades e com os diversos tipos de cargas perigosas. É importante também, além da capacitação e treinamento, fazer com que as pessoas envolvidas entendam as movimentações de cargas, armazenem as mesmas adequadamente e saibam segregar os artigos de forma correta. Dependendo da função exercida pela pessoa dentro da empresa, o treinamento poderá ser somente para familiarização com carga horário de 8 horas para inicial e 4 horas para reciclagem ou mais detalhado e completo, incluindo identificação preparação física e documental para embarque até os procedimentos de emergência relacionados com a situação em que se encontra.

8 CONCLUSÕES

Como pôde ser visto, os riscos no transporte de cargas perigosas são altos e os problemas se encontram em todas as esferas neste tipo de modal. O perigo também está no tipo de embalagem a ser utilizada corretamente e no seu manuseio para cada classe de artigo perigoso, principalmente se a embalagem não tiver um bom desempenho de qualidade.

A falta de treinamento também foi apontada como sendo um fator de risco pelo fato do funcionário que opera as cargas perigosas não saber com o que está lidando e os riscos que podem ocasionar. Podem ocorrer falhas na supervisão da estocagem ou no carregamento das cargas perigosas, sendo também uma causadora de situações perigosas.

E que a falta de fiscalização por parte dos órgãos reguladores da aviação civil, também é um fator de falha para a segurança no transporte de artigos perigosos. Outro risco no transporte de artigos perigosos, é ocorrer de passageiros transportarem artigos perigosos ocultos, que pela falta de informação, podendo ocasionar acidentes de grandes proporções, e não é pelo fato de que ele esteja oculto, que as pessoas achem que não são causadores de situações perigosas dentro de uma aeronave.

9 REFERÊNCIAS

ANAC. **Institucional**. [S. l.], dezembro 2019. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/aceso-a-informacao/institucional>. Acesso em: 27 out. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR - IS Nº 175 – 001 Revisão E. 2015. Disponível em: . Acesso em: 07 abr. 2018 BENASSI, Rafael. TRANSPORTE AÉREO DE ARTIGOS PERIGOSOS. Campo Belo, 2013. Apostila auxiliar para o curso de transporte aéreo de artigos perigosos da CHC.

BALLOU, R H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. 5° ed. São Paulo: 2004

BARBOSA, M. **Como nasceu a indústria do transporte aéreo**. [S. l.], 2 mar. 2020. Disponível em: <https://super.abril.com.br/especiais/como-nasceu-a-industria-dotransporte-aereo/>. Acesso em: 15 set. 2020

CAROLINA, A. **IATA**. [S. l.], 10 jan. 2017. Disponível em: <https://www.iata.org/contentassets/cba6cb718194489da5c0d2ead43d0292/2017-0201-01-pr.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2020.

COCKPITDATA. ICAO ANNEXES COLLECTION: ICAO Annex 18. Disponível em: <<http://cockpitdata.com/Gallery/Category/ICAO%20Annexes?page=3>>. Acesso em: 11 nov. 2020

COUNCIL vision and mission. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.icao.int/abouticao/Council/Pages/vision-and-mission.aspx>. Acesso em: 12 out. 2020.

HELMS, H. **O Panorama da Aviação Nacional de 1986 a 2006 e a Quebra da Varig**. Porto Alegre, 2010. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION, IATA. DANGEROUS GOODS REGULATION – 59ª Edição, 2018 LUDOVICO, Nelson. LOGÍSTICA DE TRANSPORTES INTERNACIONAIS. São Paulo: Saraiva, 2015.

ISHUTKINA, M A. **ANALYSIS OF THE INTERACTION BETWEEN AIR TRANSPORTATION AND ECONOMIC ACTIVITY: A WORLDWIDE PERSPECTIVE.**

[S. /], março 2009. Disponível em:

https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/44957/Ishutkina_ICAT-2009-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 13 nov. 2020.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. D. **METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** 2ª. ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa.** Artmed Editora, 2008.