

BALÕES STANDARD



**GOLFIER
BALLOONS**

g o l f i e r b a l l o o n s . c o m . b r

Você sabe quando sua empresa
está em boas mãos.



 **GOLFIER
BALLOONS**

golferballoons.com.br

MÉTODO CONSTRUTIVO DE BALÕES DE AR QUENTE

Os balões de ar quente são constituídos de:

ENVELOPE

CESTO

CILINDROS DE GÁS

MAÇARICO

Além desses itens existem outros equipamentos acessórios que auxiliam o piloto e sua equipe na inflagem e durante o voo.

O objetivo do presente documento é descrever os materiais e o método construtivo utilizado na fabricação de cada um dos componentes dos balões de ar quente da Golfier Balloons.

Tal descrição é genérica e pode ser aplicada para quaisquer modelos de balões fabricados pela empresa.

ENVELOPE

O envelope, ou balão propriamente dito, é o componente responsável por estocar o ar que, quando aquecido a determinada temperatura, faz com que o balão ascenda.

Os modelos de envelope variam entre si de acordo com a capacidade de estocagem de ar em m³, quantidade de repartições para costura, formato/shape e sistema de controle de saída/resfriamento de ar ou ventilação.

Atualmente os tecidos utilizados na fabricação dos envelopes são o nylon rip stop 70 e o unishell.

O nylon rip stop 096 tem composição do fio 100% poliamida 78/23 dtex (trama e urdume maquinado). Após a tecelagem recebe ainda tratamento com resina (polivinil cloreto PVC/poliuretano/acrílica a base de água) que confere impermeabilidade ao ar.

O tecido unishell é composto por 59% meta-aramida, 40% aramida e 1% carbono. Tal combinação de fibras inerentemente retardantes a chama, combinada com a estrutura rip stop e um acabamento repelente, oferece excelente resistência mecânica, química, ao calor e absorção de água. O tecido é aprovado pelas principais normas internacionais, como NFPA 1971 e EN 469.

BALÕES STANDARD

Na parte inferior do envelope existe uma abertura, também chamada de boca, por onde entra o ar no momento da inflagem e por onde a chama do maçarico aquece o ar estocado no interior do envelope. Ao longo de metade dessa abertura é presa uma estrutura de tecido chamada SCOOP, com a finalidade de proteger a chama do maçarico da influência do vento. O scoop é preso na borda da boca do balão e, no momento do voo, no quadro de suporte do maçarico.

Na parte superior do envelope, ou teto, existe uma abertura de ventilação por onde é feito o controle de saída/resfriamento do ar estocado. Para tanto existe uma estrutura de tecido chamada TAP que funciona como uma tampa para esta abertura do teto. A dinâmica de abertura e fechamento do TAP é controlada pelo piloto através de um sistema de cordins e cordas. O modelo de funcionamento do TAP a ser utilizado varia de acordo com o tamanho do equipamento.

São utilizados 2 sistemas: TAP tradicional e sistema Light Vent. No sistema tradicional o TAP é preso ao teto do envelope por tiras de velcro. Um cabresto de cordins com alma de kevlar (2mm) amarrados ao longo da borda do TAP é acionado através de uma corda para abertura e consequente saída de ar/calor. Para o fechamento a corda é solta e a pressão interna do envelope faz com que o TAP volte para a posição inicial.

No sistema Light Vent além do cabresto de abertura existe um segundo cabresto de fechamento do TAP, ligado a um contra-peso que auxilia esse fechamento.

Os balões também podem ter uma estrutura de controle chamada DEFLATOR, abertura lateral para saída de ar que possibilita a rotação no próprio eixo. Com isso o piloto pode reposicionar o balão durante o voo e no momento do pouso.

O processo de produção do envelope pode ser dividido em 4 etapas: elaboração do projeto; impressão dos moldes, corte dos painéis e separação dos gomos; costura (união dos painéis em gomos, união dos gomos em blocos, união dos blocos/fechamento, acabamentos) e teste de campo.

1 PROJETO

O projeto dos envelopes é feito com auxílio do software RHINOCEROS 3D. As especificações seguem os modelos desenvolvidos pela empresa e consideram formato/shape (gomado ou liso), número de repartições/gomos (atualmente 18, 20, 24, 28, 32, 36), volume em m³ (atualmente de 1800 até 13000).

Essa etapa da origem ao Layout do balão com a escala de cores que será utilizada, esquema de montagem/encaixe de painéis, molde dos painéis, esquema de artes (quando necessário), quantificação/dimensionamento de tecidos, fitas de carga, cabos de aço, cordas, roldanas e demais materiais utilizados. Todos esses esquemas e especificações técnicas são impressos para montagem da bancada de produção do equipamento, e norteiam todo o processo de fabricação. Cada modelo de envelope tem moldes específicos para corte dos painéis, que são as unidades básicas da fabricação.

moldes, assim como o esquema de montagem, são organizados em sequência alfabética e/ou numérica afim de facilitar o processo de fabricação.

2 IMPRESSÃO DOS MOLDES, CORTE DOS PAINÉIS E SEPARAÇÃO DOS GOMOS

A impressão dos moldes de painéis é feita em impressora HP designjet 500. Esses moldes já incluem margem para costura, bem como marcações para auxiliar o encaixe correto no momento da costura.

O corte é realizado em bancada/mesa de corte com 10m de comprimento x 1,60m largura. Uma das extremidades da bancada tem uma estrutura para suporte das bobinas/rolos de tecido, a outra extremidade fica livre. As bordas da bancada são marcadas a cada 10cm para facilitar o processo de corte.

De acordo com o layout/padrão de cores do projeto, uma bancada pode contemplar o corte de um ou mais painéis ao mesmo tempo, até o limite do comprimento da bancada.

O molde(s) a ser cortado é posicionado na bancada afim de delimitar a medida em que cada “puxada” de tecido será cortada. O número de vezes em que o tecido é puxado para corte depende do modelo do envelope, seguindo o número de divisões/gomos do projeto. Da mesma forma, cada bancada de corte pode ter uma ou mais cores de tecido dependendo do projeto.

A “puxada” de tecido é feita a partir da extremidade da bancada em que a bobina de tecido está presa ao suporte até a extremidade livre da bancada. Na extremidade livre, as duas pontas do tecido são presas com auxílio de presilhas de metal. No ponto determinado em que o tecido será cortado são posicionados pesos para mantê-lo fixo e esticado.

Uma vez que o total de tecido foi puxado sobre a bancada pode-se passar uma bobina vazia de tecido para tirar todo o ar existente entre as camadas de tecido, fazendo com que o corte seja mais preciso. O molde(s) a ser cortado é então posicionado sobre as camadas de tecido e todo esse conjunto é fixado à mesa com auxílio de grampeador (grampos 106/8). O corte é então realizado com estiletos (lâminas 18mm).

Depois de cortados, os painéis recebem as marcações devidas para identificação e auxílio na costura. Tal marcação é feita com canetas de retroprojektor. A identificação dos painéis segue ordem alfabética do A ao Z, iniciando da boca em direção ao topo/teto.

Após a marcação, os painéis de cada molde são dobrados e amarrados em fardos.

Após o corte e identificação de todos os painéis é feita a separação dos gomos (fração do envelope constituída por 1 linha de painéis da boca ao teto). Cada gomo é numerado de acordo com o projeto e recebe 1 painel de cada fardo/letra.

Nessa etapa todos os fardos de painéis são enfileirados sobre a bancada, de A a Z. Retira-se de cada fardo o painel da cor específica para o gomo a ser separado, e esses painéis são colocados um sobre o outro de modo a permanecerem em ordem alfabética.

3 COSTURA

Durante o processo de costura são utilizados 2 tipos de linha de costura. A linha principal é constituída 100% em poliamida (nylon) com acabamento bonderizado e lubrificado, e tem resistência de 4,50 Kgf. Essa linha é utilizada em todas as costuras feitas no envelope.

Para a costura do scoop, além da linha de poliamida, também é utilizada linha composta por meta-aramida. Essa linha apresenta maior resistência a altas temperaturas.

O processo de costura do envelope, de forma geral, ocorre na seguinte sequência: os painéis são unidos para formar os gomos; os gomos são unidos para formar blocos, os blocos são unidos para formar o envelope.

A primeira etapa de costura realizada visa unir todos os painéis de um gomo, seguindo a ordem alfabética. Essa costura é realizada em máquina reta de costura dupla, utilizando técnica de costura em bainha. Para padronização da dobra na bainha é utilizada peça acessória à máquina de costura chamada embainhador.

Após o gomo ser costurado ele passa por um processo de checagem da qualidade das costuras. Nesse momento também é

realizado o corte das possíveis sobras de tecido no encontro entre os painéis, processo chamado de filetagem. Caso seja encontrada alguma falha na costura, a mesma é corrigida.

A medida em que os gomos são costurados, inicia-se a etapa de fechamento dos blocos. Nessa etapa é feita a união dos gomos seguindo a sequência estabelecida no projeto.

Nesse momento, ao mesmo tempo em que é feita a costura em bainha utilizando o embainhador, costura-se uma fita de carga de poliamida (600Kg 20mm x 1,4mm /1000Kg 20mm x 1,7mm) denominada fita vertical em função do sentido em que é costurada (do topo/teto em direção a boca). Na extremidade superior do balão as fitas verticais tem uma sobra determinada em projeto, através da qual serão unidas a um elo de alumínio (8mm espessura) chamado coroa. Na extremidade inferior do balão essas fitas são dobradas e o arremate da costura é feito no lado interno. Essas dobras geram alças nas quais posteriormente serão fixados os cabos de aço que conectam o envelope ao cesto.

Dependendo do tamanho do envelope podem ser costuradas fitas intermediárias às verticais, iniciando a partir do último painel até a coroa.

Quando o número de gomos unidos fecha um bloco, é feita a costura de fitas horizontais (poliamida 400kg 20mm x 1,3 mm) em alturas determinadas no projeto. Essa trama de fitas verticais e horizontais é responsável pela distribuição da carga ao longo do envelope.

Após a costura das fitas horizontais, são costurados componentes chamados atraques. Os atraques fazem parte do sistema de ventilação do envelope, ou seja, abertura e fechamento do TAP. A composição do atraque depende do sistema de ventilação adotado. Inicialmente é costurado um adesivo de reforço de nylon rip stop no local específico do atraque, a fim de minimizar o impacto do esforço repetitivo nesses locais.

Na parte superior do envelope, próximo ao teto, são posicionados atraques em todas as fitas verticais. Sobre o adesivo de reforço são costuradas alças de fita de carga (600kg) que, dependendo do sistema de ventilação adotado, podem receber ainda mini roldanas ou argolas de metal.

Na parte inferior do envelope, próximo a boca, são posicionados atraques para passagem e fixação da(s) corda(s) de controle do sistema.

Todos os atraques recebem costura computadorizada feita em máquina travete industrial.

Nos balões em que o sistema de deflatores é aplicado, também são costurados atraques para passagem das cordas de controle na parte inferior e central do envelope.

Quando todos os blocos estão finalizados, isto é, com todas as fitas verticais, fitas horizontais, atraques, além de prefixos e artes (quando aplicáveis), esses são unidos entre si através da costura em bainha mais fita vertical. Após esse processo as fitas horizontais também

são unidas.

Depois desse fechamento do envelope são feitas as costuras de acabamento. Costura-se uma fita de acabamento (poliamida 50mm) ao longo das aberturas inferior e superior. Ao longo da abertura inferior, no momento da costura dessa fita de acabamento são costuradas tiras duplas de tecido unishell protegendo as alças formadas pelas fitas verticais onde serão conectados os cabos de aço.

Ainda na parte inferior são costuradas fitas de carga para conexão do scoop, fita para marcação do gomo central inferior, placa de identificação e bordados identificando o modelo do balão.

O scoop é costurado separadamente e depois conectado ao envelope através de mosquetões (oval malha rápida com trava de rosca 4 x 40). O tecido utilizado é o unishell e a costura é feita com linha de nylon e com linha de meta-aramida. Nas bordas do tecido é costurada fita de carga (400kg).

O TAP também é costurado de forma separada e posteriormente unido ao envelope através dos cordins de kevlar. Dependendo do sistema de ventilação ele pode ainda ser costurado nas fitas verticais, próximo a coroa. O tecido utilizado é o nylon rip stop 70 e na borda é costurada fita de carga (400kg).

Com a costura do envelope finalizada é feita a montagem da boca, quando são conectados todos os cabos de aço (Cabo laço tipo L AA INOX RD EIPS AISI espessura variável) utilizando mosquetões

(oval malha rápida com trava de rosca). Os conjuntos de cabos de aço são unidos em mosquetões ovais com trava de rosca que suportam até 25kn, e serão o elo de ligação com o cesto.

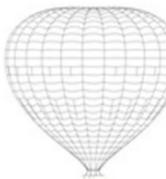
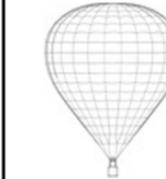
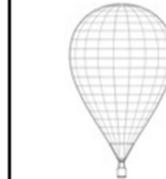
Um saco de cordura é costurado para armazenamento e transporte do balão.

4 TESTE DE CAMPO

Após finalizada a costura e montagem do envelope é realizado o teste do equipamento. Nele são feitas todas as amarrações de cordas e cabrestos de cordins, bem como todos os testes de funcionamento de todos os comandos.

O teste reproduz as condições de operação a que o equipamento será submetido e serve de base para possíveis ajustes finais na produção.

LISTA DE MATERIAIS PARA FABRICAÇÃO DE ENVELOPES
Tecido nylon rip stop 70 100% poliamida 78/23 dtex trama e urdume maquinado
Tecido Unishell 59% meta-aramida, 40% aramida e 1% carbono
Grampos 106/8
Lâminas de corte para estilete 18mm
Caneta de retroprojeto
Linha de costura 100% em poliamida com acabamento bonderizado e lubrificado, resistência de 4,50 Kgf
Linha de costura de meta-aramida
Fita de carga poliamida 400kg 20mm x 1,3mm
Fita de carga poliamida 600kg 20mm x 1,4mm
Fita de carga poliamida 1000kg 20mm x 1,7mm
Coroa de alumínio 8mm espessura x diâmetro variável
Fita de acabamento poliamida 50mm
Mosquetão oval malha rápida com trava rosca aço galvanizado 4 x 40
Mosquetão oval malha rápida com trava rosca aço galvanizado 7 x 68 17kN
Cordin alma de kevlar 2mm
Cabolaço tipo L AA INOX RD EIPS AISI espessura variável
Mosquetão aço oval trava de rosca 25kN

TABELA DE MODELOS DE ENVELOPES - GOLFIER BALLOONS						
MODELOS						
	G20	G24	G28	G32	NR24	R20
VOLUMES	2500	2500	6000	8000	2200	1800
	3000	3000	7000	10000	2500	2000
	3600	3600	8000	11000	3000	
	4500	4500	9000	12000		
	5300	5300	10000	13000		
	6300	6300		14000		
	7000	7000		15000		
	8000	8000				
		9000				
		10000				
SHAPE						



g o l f i e r b a l l o o n s . c o m . b r