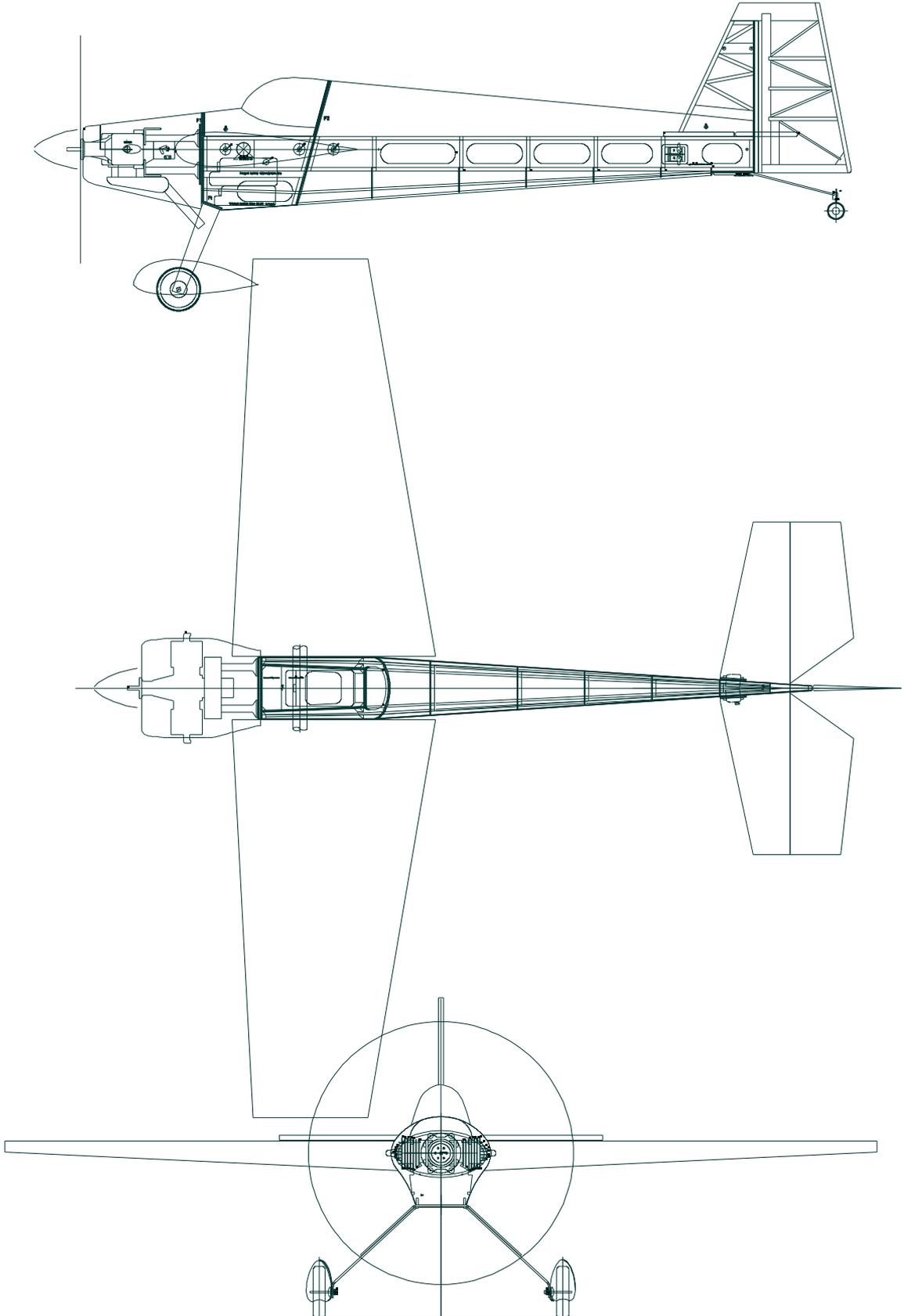
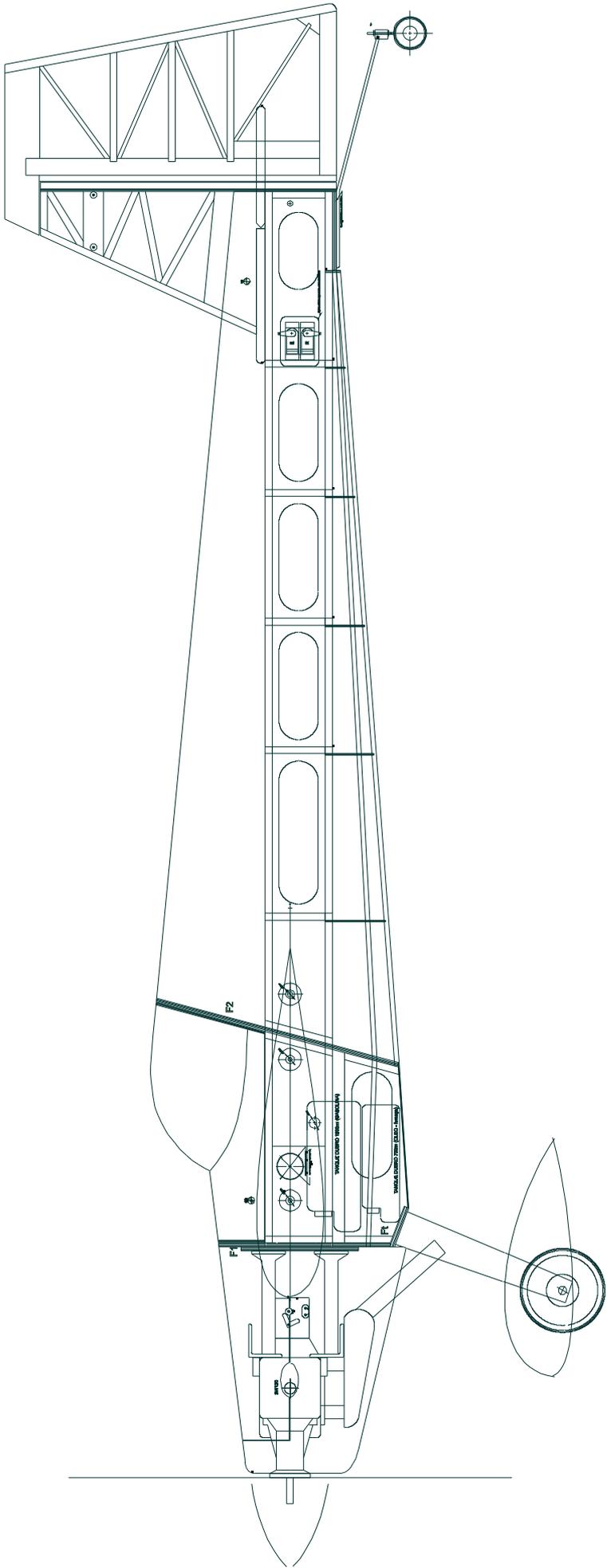


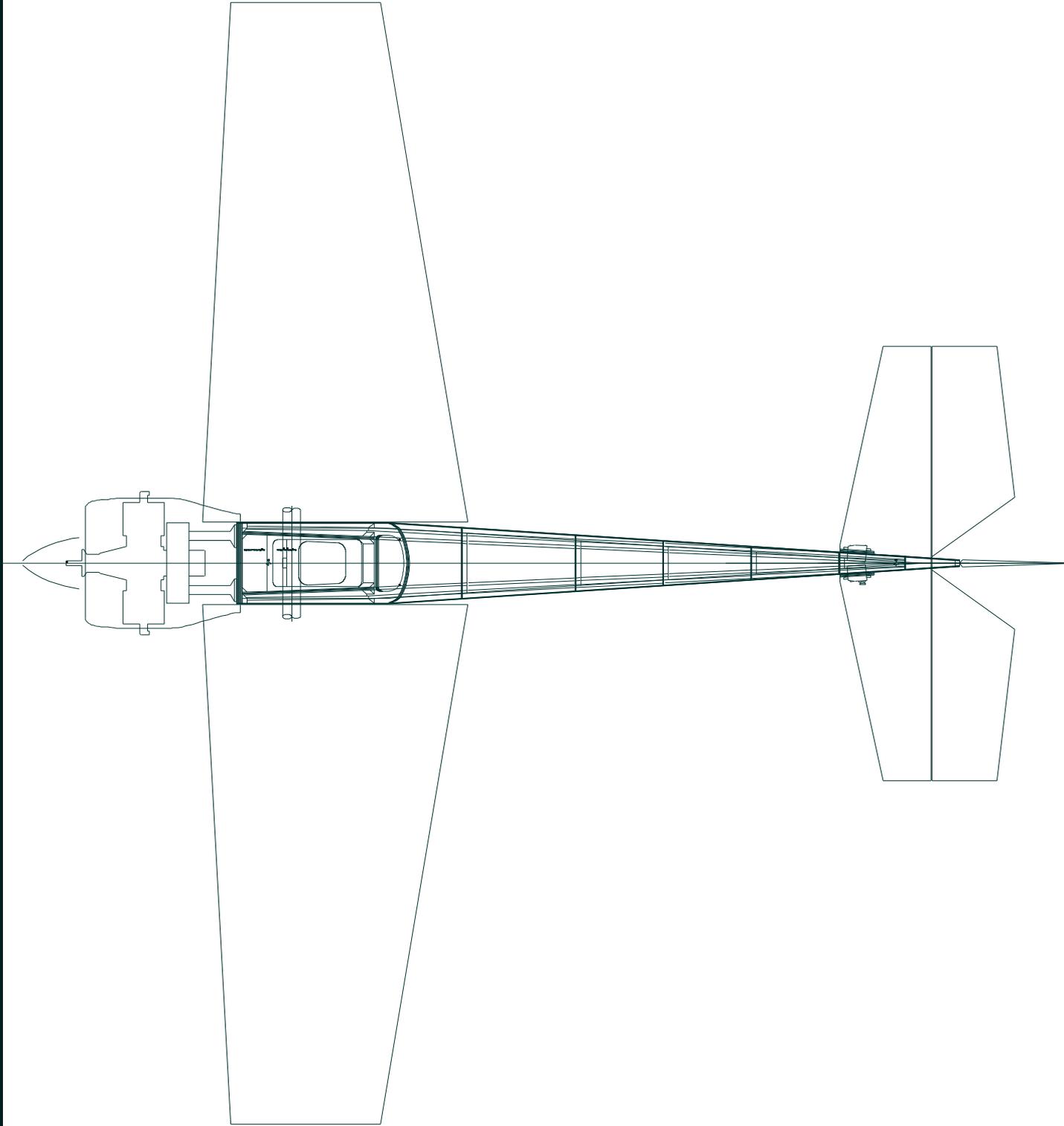
# LASER 200S

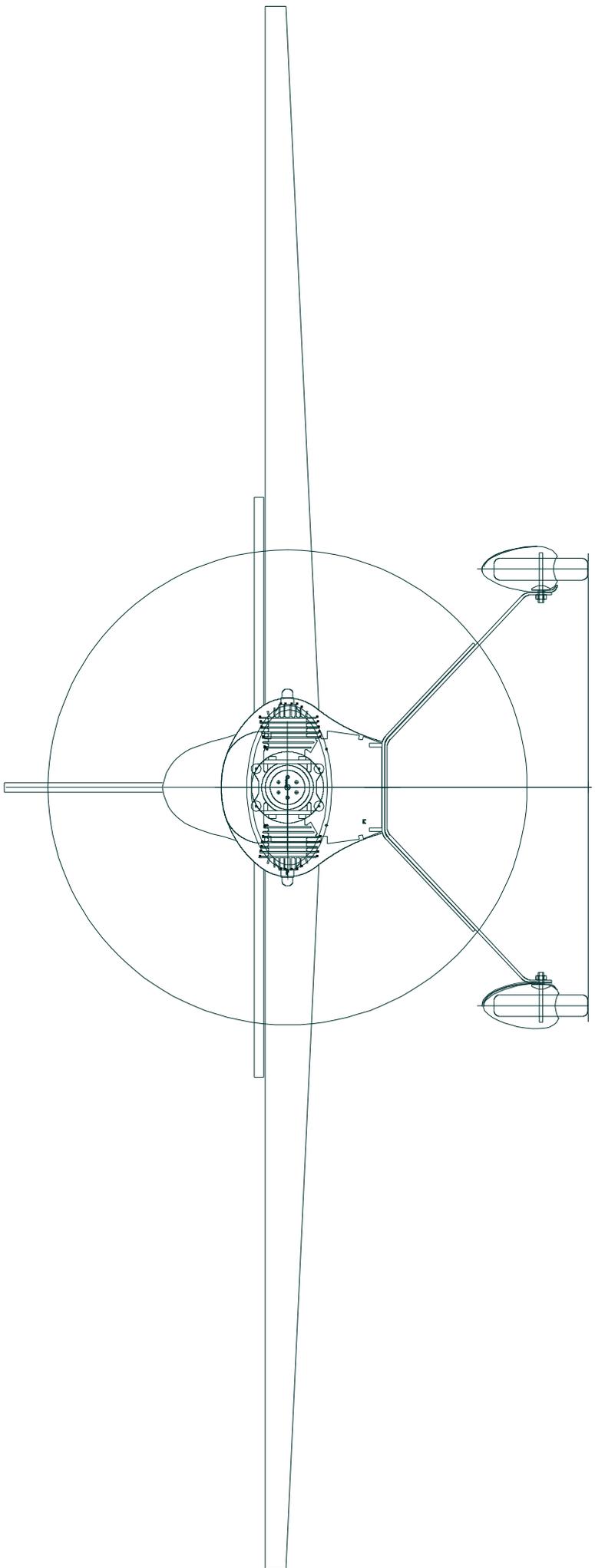
*Toscano 3W120*

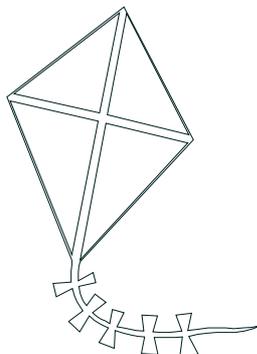
Jayme Vicente Toscano - Fone (55 11) 36728447 São Paulo / Brasil - E-mail [tucano8997j2000@yahoo.com](mailto:tucano8997j2000@yahoo.com)











## INTRODUÇÃO

O projeto apresentado, em tres folhas de desenho em formato especial (3mX0,90m), em escala (1:1), baseia-se na carenagem de motor, na cabine e em alguns métodos construtivos de modelos existentes no mercado.

A estrutura é dimensionada para motores a gasolina de (100cc) a (160cc), bicilindro com peso máximo de (4.200g), incluindo o peso da mufla.

O peso total do modelo é da ordem de (13.000g), para uma carga alar de (130g/dm<sup>2</sup>), com as superfícies de comando com grandes áreas para permitir comando firme mesmo em velocidade próxima de estol.

A área das asas de (105dm<sup>2</sup>), e a baixa carga alar (130g/dm<sup>2</sup>), associadas com nervura NACA0018 na raiz e NACA0020 nas pontas das asas, configura-se em um tipo de arranjo adotado, para permitir baixa velocidade de aproximação e pouso (18 a 23Km/h) com velocidade de estol em torno de 15 a 20Km/h, teoricamente, sem qualquer tendência, em função do grande momento de cauda da fuselagem.

O estabilizador e o leme vertical, são construídos em varetas, com as partes fixas chapeadas em balsa de 1/16.

O sistema de fixação de servos permite inspeção visual das lincagens e conexões, visto que 30% dos servos ficam expostos. Na fuselagem, existe um berço de compensado de #6.00mm, colado externamente as laterais, que serve de suporte aos servos do LEME VERTICAL (2 servos) e ao ESTABILIZADOR (2 servos).

Para os AILERONS, considerou-se sómente um servo para para cada um, sendo que os mesmos devem ter força de atuação mínima de 140g/pol.

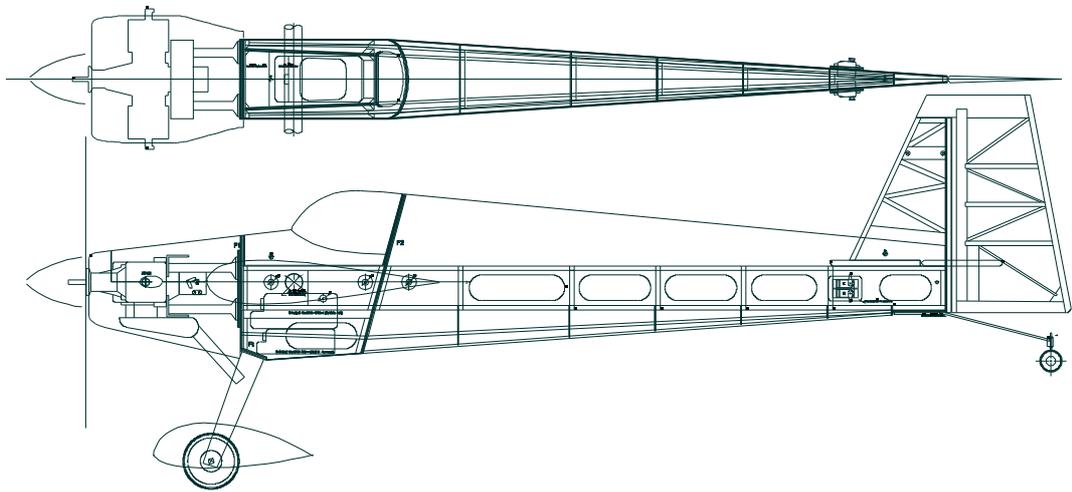
O trem de pouso constitui-se em duas laminas de aluminio de alta resistencia T6, com #4.00mm a #6.00mm de espessura cada uma, cortadas e dobradas nos formatos detalhados na folha 3 de 3 do conjunto de desenhos apresentados.

A bequilha é de construção doméstica e já foi arduamente testada em outros modelos de pesos semelhante, mostrando-se altamente resistente a fadiga e permitindo fácil manobrabilidade mesmo em terrenos acidentados, ou com grama.

Os mesmos princípios aqui utilizados, já foram aplicados a um modelo **Laser 200**, que foi o protótipo deste projeto, utilizando-se de um motor QUADRA AERROW de 98cc monocilindro e a um modelo **EXTRA 300** de asa média de dimensões e pesos semelhantes, equipado com motor monocilindro de 90cc.

Nos dois casos, os princípios aqui utilizados, mostraram-se altamente eficientes, em função da docilidade e manobrabilidade dos modelos e da baixa velocidade de aproximação e de estol, sem qualquer tendência.

O descritivo apresentado a seguir é meramente a documentação das idéias e soluções construtivas desenvolvidas ao longo do projeto sem qualquer outra pretensão.

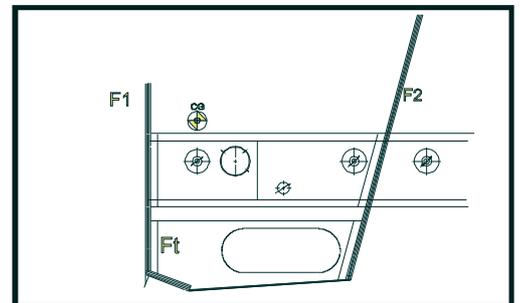


## CONSTRUÇÃO DA FUSELAGEM

A fuselagem compõe-se basicamente de duas laterais em compensado de # 2.00mm, reforçados internamente por varetas de balsa de 10.00X10.00mm.

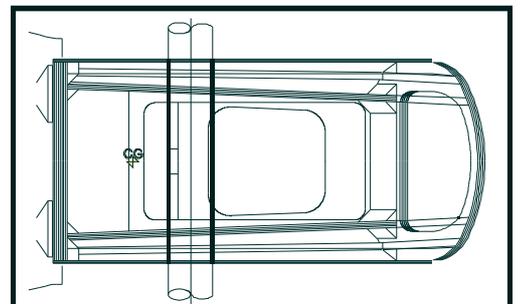
### 1. CAVERNAS F1, F2, Ft:

A montagem da caixa da fuselagem é sustentada pelas cavernas **F1**, **F2**, pelo suporte do trem **Ft**, todos em compensado de #6.00mm e pelas varetas de 10.00X10.00mm coladas internamente as laterais, vide folha de desenho 1/3.



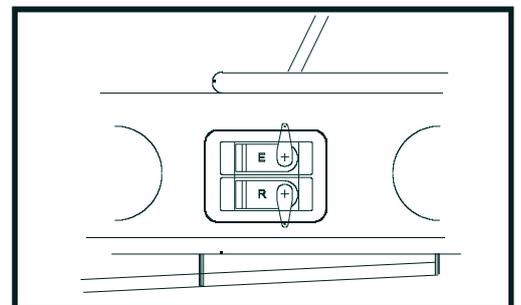
### 2. TUBO DE CELERON:

Internamente a fuselagem, na posição do tubo de fixação das asas, deve ser colado um tubo de celeron, ou material similar, através do qual passará o tubo de fixação das asas. Esse tubo de celeron, serve para aumentar a rigidez estrutural da fuselagem, e será colado internamente no reforço interno a lateral (compensado #3.00mm) para detalhes vide folha de desenho 1/3.



### 3. BERÇO DE SERVOS DE LEME e PROFUNDOR:

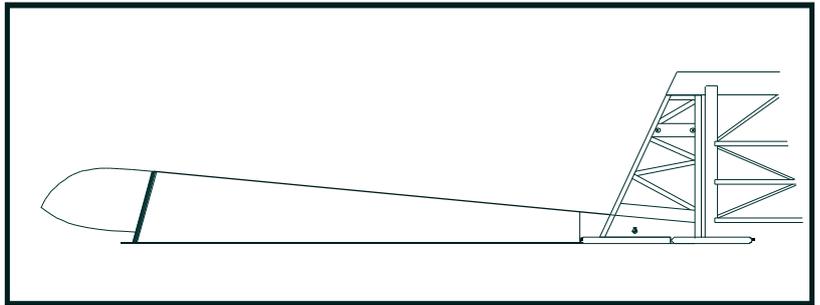
Compensado de #6.00mm colado nos lados externos da fuselagem vide folha de desenho 1/3.



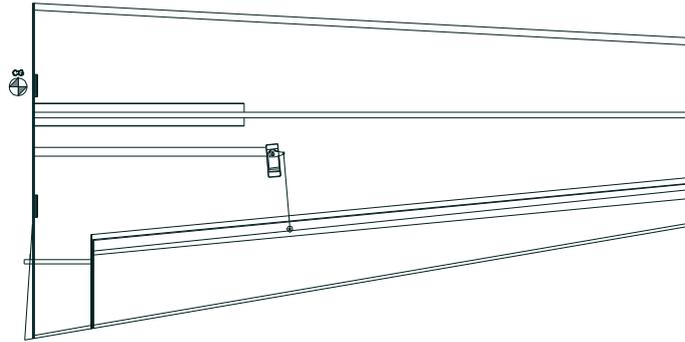
#### 4. TURTLE DECK:

Não houve muita preocupação quanto ao tipo de construção do TURTLE DECK.

Em princípio, pode ser em isopor chapeado com balsa na espessura 1/16.



Especial atenção deve ser dada ao processo de fixação do **ESTABILIZADOR** e **LEME VERTICAL**, visto que do ponto de vista estrutural, o TURTLE DECK não oferece nenhuma vantagem, sendo somente um item de acabamento e aparência.



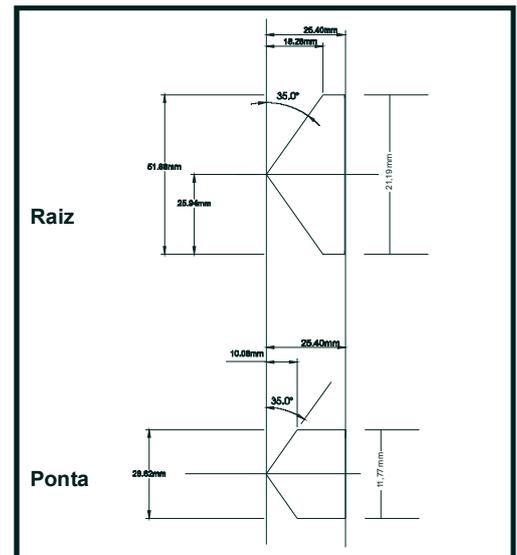
## CONSTRUÇÃO DAS ASAS

As asas, são confeccionadas, a partir de núcleo de ISOPOR tipo P1 com densidade entre 13 a 16Kg/m<sup>3</sup>, resultando em asas com peso máximo de 850g cada uma, considerando somente o peso do núcleo.

Agregando os pesos das varetas, chapeado em 1/16, reforços e compensados, o peso final deverá ficar em torno de 1200g cada asa.

### 1. AILERONS :

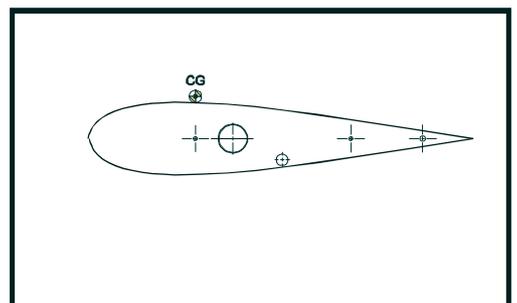
Em função da grande espessura da nervura da asa, o chanfro do AILERON tem dimensões diferentes na raiz e na ponta, conforme figura, causando uma distorção no alinhamento do chanfro, conforme desenho ao lado e conforme pode ser observado na folha (2 de 3) nos desenhos em escala (1:1) das asas.



### 2. NERVURAS :

Na folha de desenho (2/3) são apresentados os gabaritos das nervuras para corte da asa em ISOPOR.

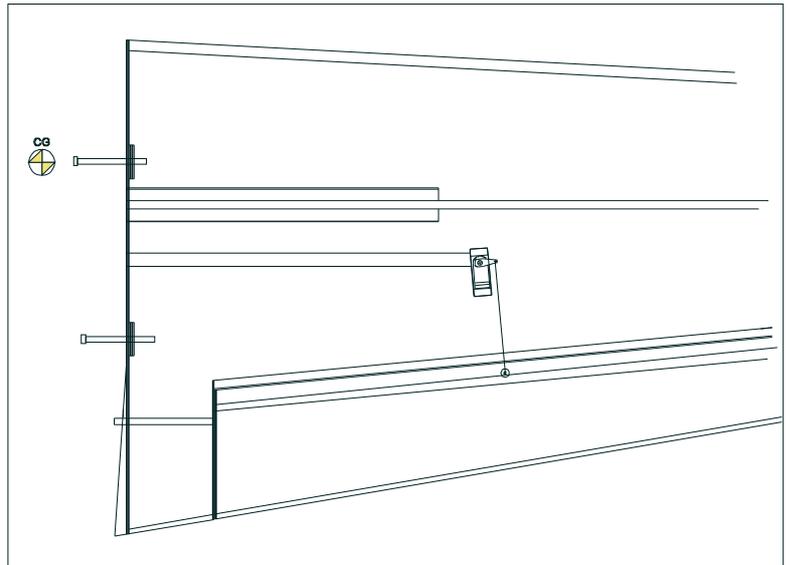
Em função do espaço interno da cabine e da posição da nervura raiz na fuselagem, preve-se somente um pino guia e dois parafusos de fixação em cada nervura raiz.

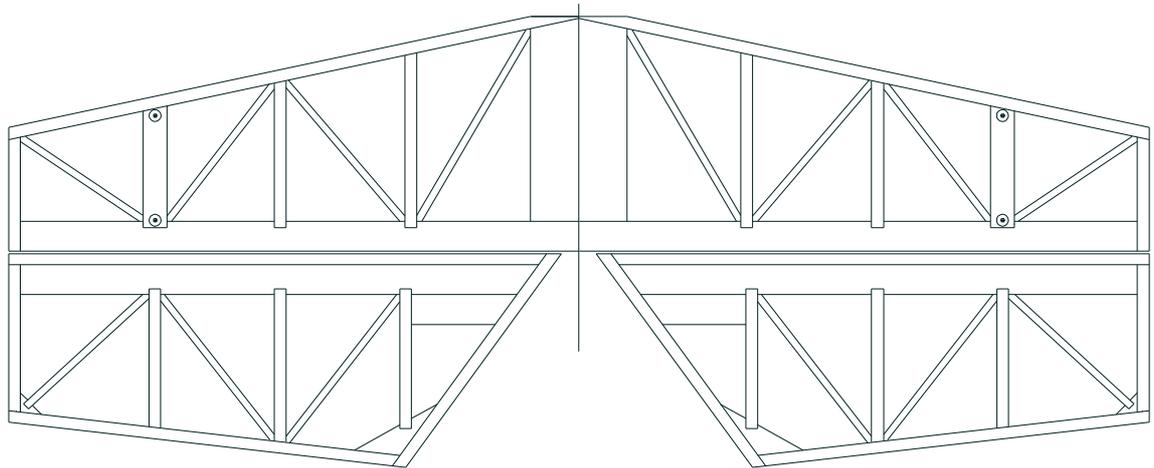


### 3. FIXAÇÃO DAS ASAS:

As asas são fixadas nas laterais da fuselagem através de parafusos plásticos DUBRO com 6mm de diâmetro com cabeças sextavadas.

O reforço de compensado de #6mm colado internamente a nervura RAIZ, deverá ser rosqueado para funcionar como porca ao parafuso.





## **CONSTRUÇÃO DO ESTABILIZADOR**

O ESTABILIZADOR, dispensa maiores detalhes, visto que é uma construção convencional, a não ser pelas quatro arruelas de madeira dura, insertadas na vareta de balsa, para servir de suporte aos estais.

Essas quatro peças, devem ser bem fixadas com epoxi ou araldite, visto que elas funcionam para evitar trepidação do estabilizador, principalmente em vôo picado.

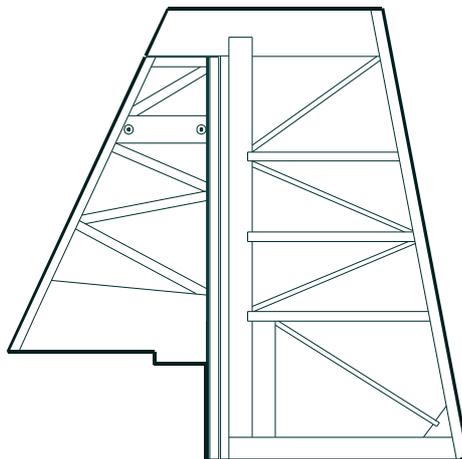
A parte fixa do estabilizador, é construída com varetas de (10.00mm) de altura, sendo posteriormente chapeada com balsa de 1/16 (1,58mm), ficando com altura final de (13,16mm).

Os dois profundos, são construídos com varetas de balsa de 1/2 (12,70mm), sendo entelado.

A parte fixa deve ser colada e reforçada com fibra na parte interna da fuselagem, visto que o turtle deck de isopor chapeado, não oferece segurança estrutural, e o motor 3W120cc girando uma hélice de 26X8 polegadas a 8.000Rpm, exerce uma tração estática de 22Kg, sendo que além do esforço causado pela massa de ar, há o problema da grande vibração.

Portanto, uma atenção e cuidado especial deve ser destinada a colagem do estabilizador e leme de direção, eventualmente pinando esses elementos com pinos de madeira dura de 4mm de diâmetro nas varetas de (10.00X10.00mm) existentes na fuselagem.

Nos desenhos do projeto deixei de apresentar esses detalhes por julgar desnecessário.



## **CONSTRUÇÃO DO LEME VERTICAL E DERIVA**

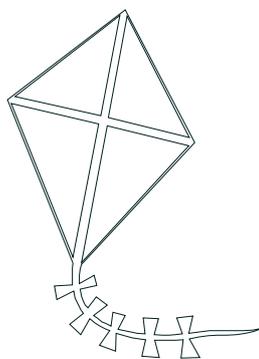
Para o leme vertical e a deriva, valem as mesmas considerações feitas para o estabilizador, inclusive para os cuidados quanto a colagem do mesmo na fuselagem.

A DERIVA é construída totalmente em vareta balsa de 10,00mm de altura, sendo posteriormente chapeada com balsa de 1/16 (1,58mm) ficando com uma espessura final de (13,16mm).

Deverá ser pinado com pinos de madeira dura no estabilizador por questões de segurança, e também neste caso deixei de apresentar os detalhes desse tipo de fixação.

O LEME VERTICAL, é construído com varetas de 1/2 polegadas (12,70mm), com acabamento entelado.

Para maiores detalhes construtivos, vide folha de desenho 2 de 3.



**FIM**

tucano8997j2000@yahoo.com