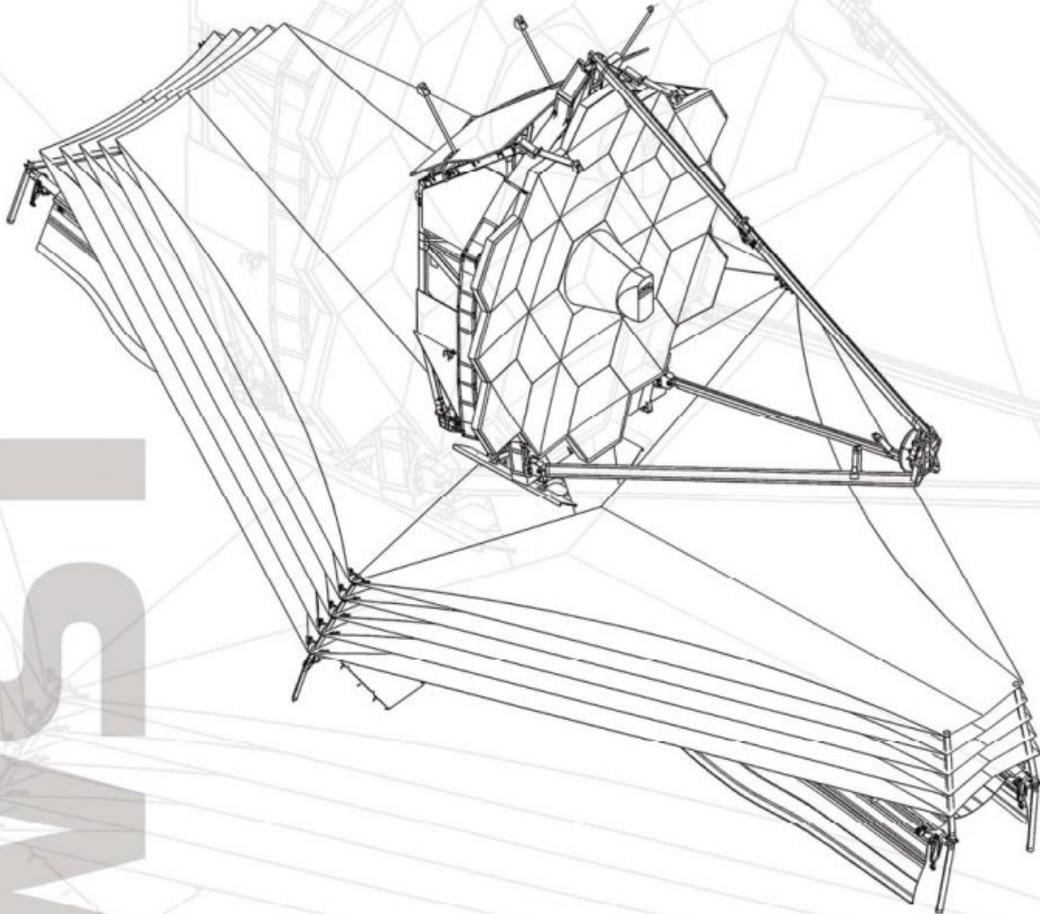




# James Webb Space Telescope Observatory Model

---



JWST



Este manual para montagem do telescópio espacial James Webb foi traduzido a partir do manual fornecido pelo site da NASA na URL <https://science.nasa.gov/wp-content/uploads/2023/12/jwst-model-instructions-final.pdf>

## RESUMO

Este modelo foi feito para ajudar estudantes a compreenderem a operação do Telescópio Espacial James Webb.

Por meio da montagem deste modelo, estudantes e entusiastas encontrarão diferentes fases do desenvolvimento e montagem do telescópio.

## OBJETIVOS

- Desenvolver e compreender o propósito de cada parte
- Ver claramente como cada parte se encaixa
- Aprender sobre Objetos de Primeira Luz, Montagem de Galáxia, Berçário de Estrelas e Evolução do Sistema Planetário e Suporte à vida.
- Trabalhar em equipe para atingir os objetivos acima.

## Materiais

### Até o 6º ano

Os materiais necessários para a montagem do projeto são:

1. Impressora colorida (pode ser preto e branco) onde se possa imprimir papéis mais grossos (como sulfite 40, por exemplo)
2. 1 pacote de papel branco grosso
3. Lápis de escrever
4. Tesoura
5. Cola
6. Fita adesiva transparente
7. Régua de 20cm
8. Superfície segura para cortar, colar e secar os papéis
9. Toalhas de papel para limpar a colaboração
10. Canudinhos

### A partir do 7º ano

1. Impressora colorida ou preto e branco ou onde se possa imprimir papéis mais grossos (como sulfite 40, por exemplo)
2. 1 pacote de papel branco grosso (sulfite 40, por exemplo)
3. Cola quente
4. Tesoura
5. Estilete e lâminas de refil
6. Régua de 20cm
7. Toalhas de papel
8. Superfície segura para cortar, colar e secar os papéis

Considerações de segurança para crianças até 6º ano:

1. Ao cortar com tesouras
2. Ao usar durex
3. Restos de papéis cortados

Considerações de segurança para crianças a partir do 7º ano:

1. Ao utilizar tesoura, estilete e cola quente

### Considerações com relação ao tempo

Este modelo leva de 2 a 4 horas para construir. Seja paciente. Vale a pena!

## Instrução para montagem

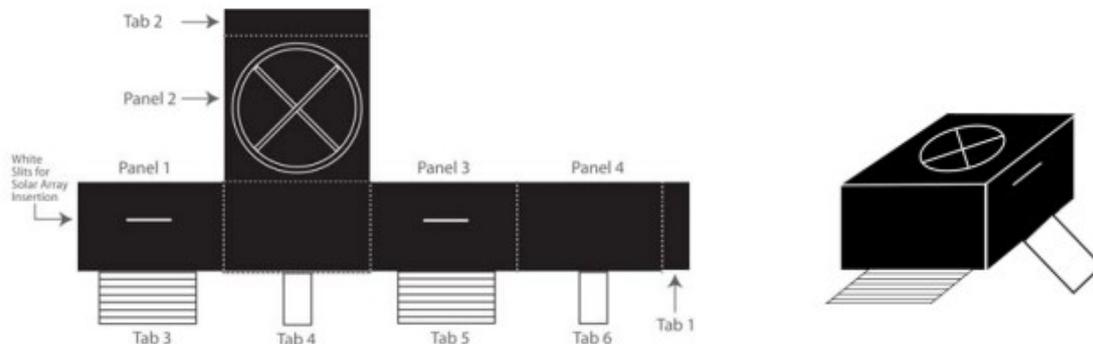
**NOTA:** Leia as instruções **COMPLETAMENTE** antes de começar para se familiarizar com as partes e com a finalização da montagem.

1. Monte o ônibus espacial (1)
2. Monte os painéis solares (2)
3. Monte os escudos solares (5) e as barras difusoras (6)
4. Cole a nave espacial na parte de baixo do escudo solar 5
5. Cole os instrumentos ISIM na vara do centro de suporte (1)
6. Monte o ISIM e EIC (1) – diagrama de montagem da estrutura ISIM
7. Monte o espelho primário – Frente e atrás (1)
8. Monte o espelho primário nas varas do sistema de suporte (1)
9. Monte o espelho secundário nas varas do sistema de suporte (1)

## Passo 1: Montagem do ônibus espacial

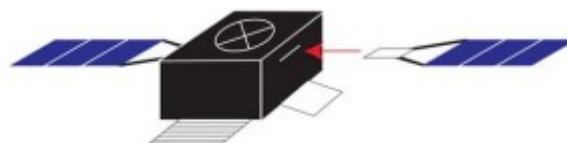
### 1.1 Ônibus Espacial

1. Corte o ônibus espacial ao longo das bordas
2. Dobre nas linhas pontilhadas
3. Corte nas linhas finas dos painéis 1 e 3 para inserção dos painéis solares
4. Dobre os painéis 1, 3 e 4 para dentro em cada pontilhado para formar uma caixa
5. Dobre a aba (aba) 1 para dentro e cole na parte de dentro do painel 1
6. Dobre o painel 2 na linha pontilhada
7. Dobre o tab (aba) 2 na linha pontilhada e cole na parte de dentro da caixa o painel 4
8. Dobre os tabs (abas) de 3 a 6 para fora da caixa



## Passo 2: Montar os painéis solares

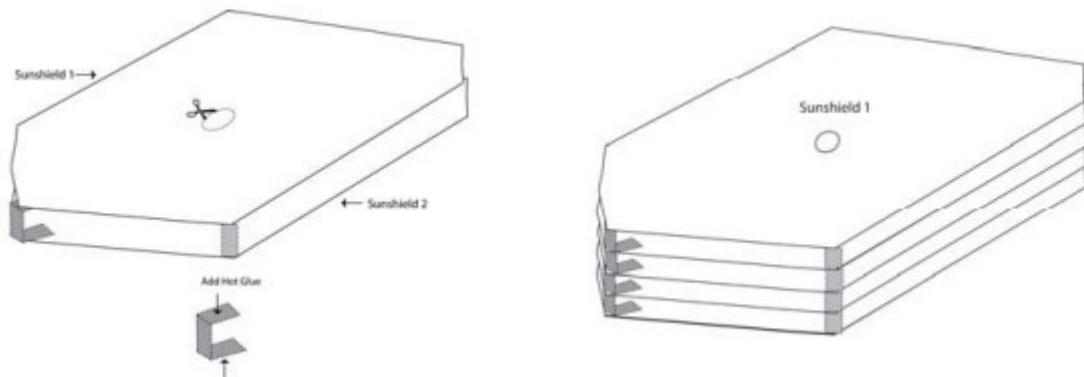
1. Aparar as placas solares
2. Cole A e B lado a lado para criar um painel de dupla face
3. Cole C e D para fazer outro painel de dupla face
4. Insira as abas brancas nas placas solares nas fendas nos painéis 1 e 3 de
5. ônibus espacial
6. Cole as abas para dentro do barramento S/C para manter os painéis no lugar
7. Até que seja anexada ao fundo do protetor solar no Passo 4.1



### Passo 3: Montagem dos escudos solares e das barras difusoras

#### 3.1 Escudos solares

1. Corte ao longo da borda dos escudos solares: corte 5 escudos solares
2. Corte no centro dos círculos com uma tesoura pequena ou estilete
3. Corte as abas de modo que fiquem separadas
4. Dobre ao longo das linhas pontilhadas para criar uma aba com 3 lados
5. Cole ou coloque durex nas abas e fixe-as em cada escudo solar até que todos os 5 escudos solares estejam bem fixados e alinhados



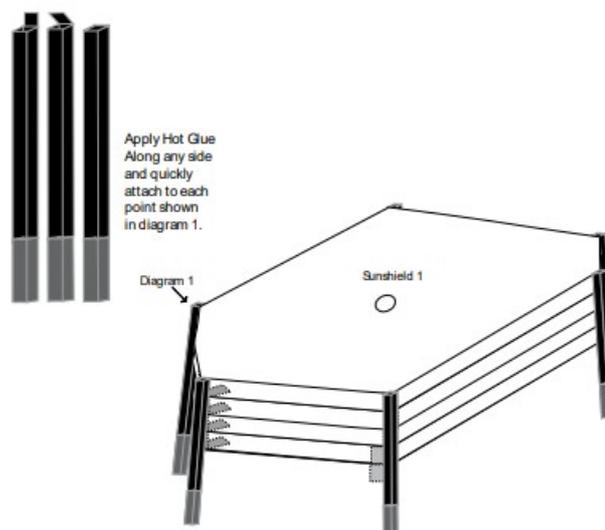
#### 3.2 Montando as barras difusoras

1. Corte bem nas linhas sólidas pretas
2. Dobre nas linhas pontilhadas
3. Dobre no comprimento de cada linha pontilhada
4. Dobre o lado 5 para dentro para formar uma caixa
5. Passe cola ao longo da aba 5
6. Dobre e pressione para fechar para formar uma caixa em formato de barras



#### 3.3 Fixando o escudo solar às barras difusoras

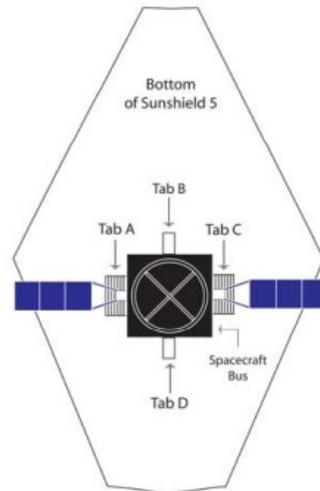
1. Aplique cola ao longo de cada lado das barras difusoras e fixe em cada ponto mostrado no diagrama 1
2. Repita o mesmo movimento acima para cada barra difusora



## PASSO 4: FIXANDO O ÔNIBUS ESPACIAL AO FUNDO DO ESCUDO SOLAR 5

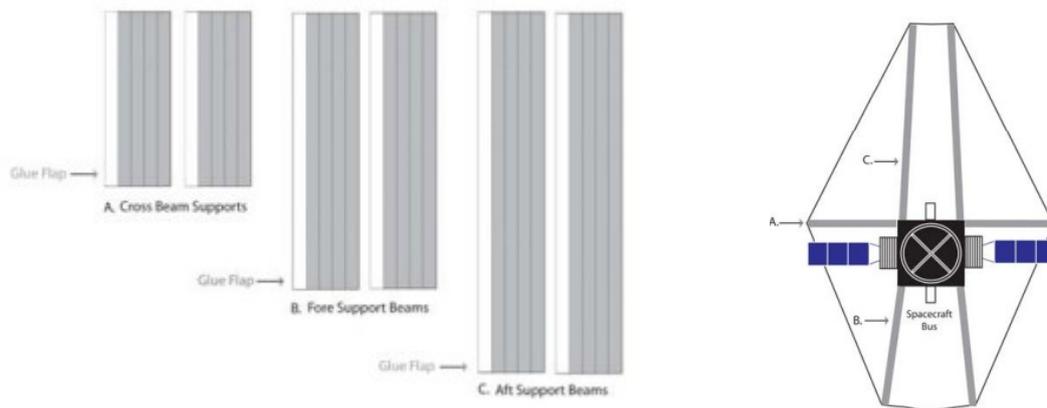
### 4.1 Fixe o ônibus espacial ao fundo do escudo solar 5

1. Vire a estrutura do escudo solar de cabeça para baixo para começar a colar o ônibus espacial
2. Dobre as abas do ônibus espacial
3. Alinhe o ônibus espacial às linhas pontilhadas da caixa na parte de baixo do escudo solar 5
4. Cole as abas ao escudo solar



### 4.2 Montando as varas de suporte do fundo do escudo solar

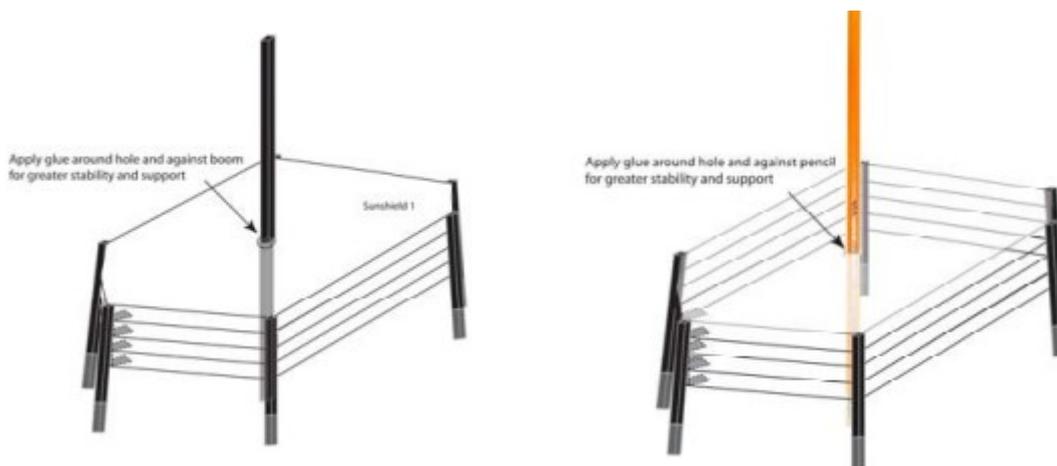
1. Corte nas linhas contínuas pretas
2. Dobre nas linhas pontilhadas
3. Dobre no sentido do comprimento de cada linha pontilhada
4. Cole o lado 5 na parte de dentro para formar uma caixa e espere secar bem
5. Cole no lugar como mostrado na ilustração
6. NOTE: Ao cortar, cuide com o acabamento para que se encaixe perfeitamente.



## PASSO 5: FIXANDO INSTRUMENTO ISIM AO CENTRO DE SUPORTE

### 5.1 Fixando e inserindo o ISIM no centro de suporte

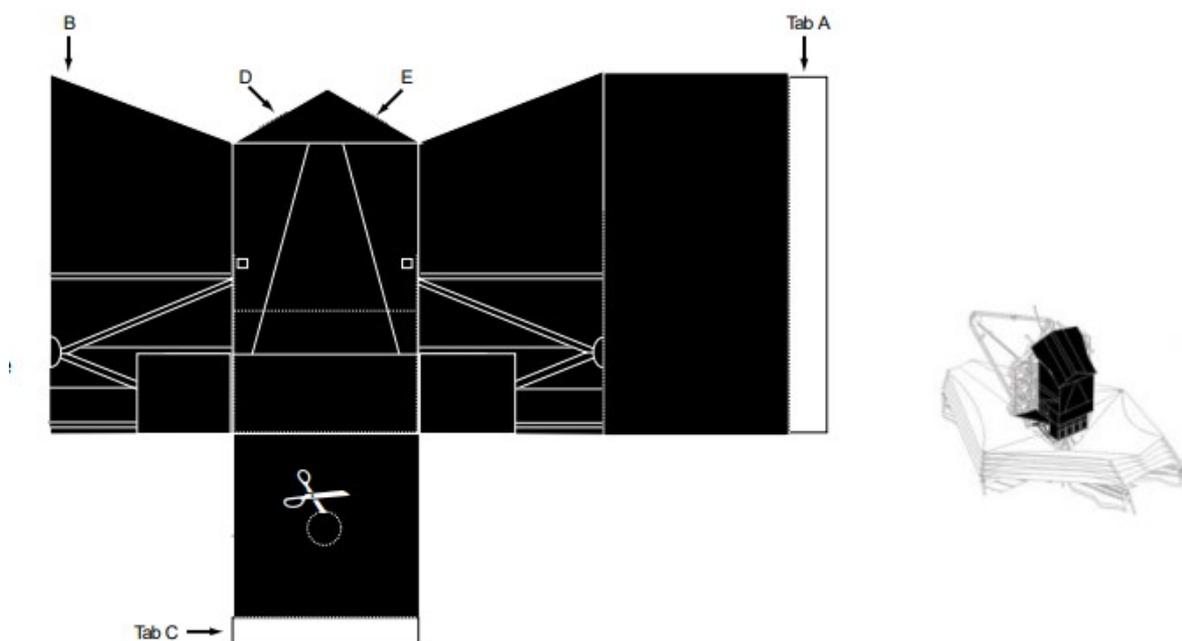
1. Se você não estiver usando um lápis comum (#2) para o suporte central, corte ao longo das linhas pretas externas na versão de papelão do suporte central.
2. Marque nas linhas pontilhadas.
3. Dobre no sentido do comprimento em cada linha pontilhada.
4. Insira a 5ª parte para dentro para formar uma caixa.
5. Passe cola dentro da aba 5.
6. Dobre a pequena aba e pressione para fechar.
7. Insira o suporte central no buraco central. Ou use um lápis comum (#2) para o suporte central. Passe bastante cola em volta do círculo central e no suporte central para ficar mais firme.



## Passo 6: MONTANDO O ISIM E EIC

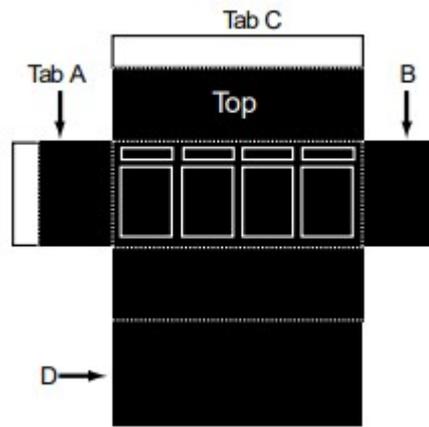
### 6.1 ISIM (Módulo de Instrumento de Ciência Integrada)

1. Apoie e dobre ao longo das linhas pontilhadas para criar um formato de caixa
2. Corte para fora os círculos do fundo do ISIM
3. Dobre todas as abas brancas para dentro para preparar para colar
4. Cole a aba A para dentro do painel B
5. Cole a aba C para dentro da caixa criada



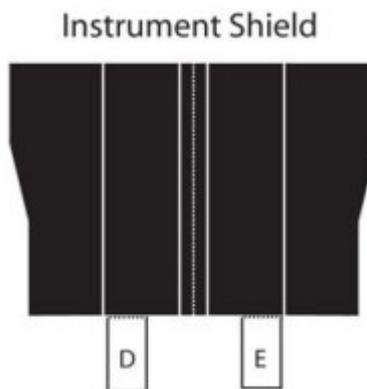
### 6.2 IEC (Compatirmento Eletrônico do ISIM)

1. Corte o IEC ao longo das linhas contínuas pretas
2. Apoie e dobre ao longo das linhas pontilhadas para criar uma caixa
3. Dobre todas as abas brancas para dentro para preparar para colar a caixa
4. Cole a aba A para dentro do painel B
5. Cole a aba C para dentro do painel D
6. Cole o topo do IEC ao fundo do ISIM



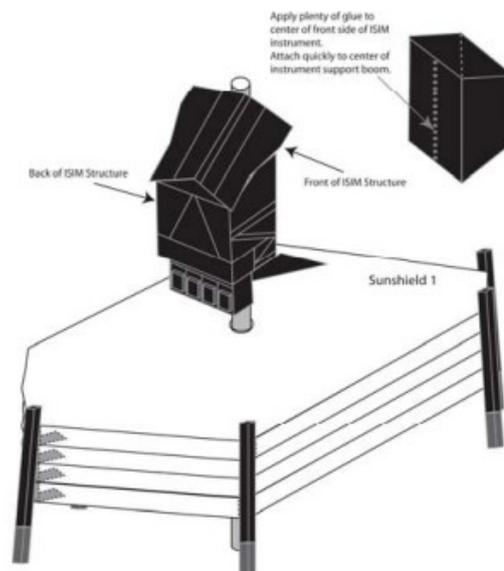
### 6.3 Instrumento de Escudo do ISIM

1. Corte o escudo do instrumento ao longo das linhas pretas contínuas
2. Apoie ao longo da linha central e dobre na metade
3. Apoie e dobre as abas
4. Centralize o escudo sobre o topo do ISIM
5. Cole a aba D e E para dentro do ISIM nas linhas pontilhadas D e E do passo 6.1



### 6.4 Fixando o ISIM ao centro de suporte

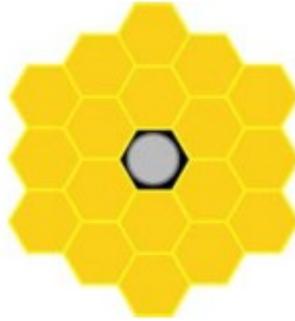
1. Aplique muita cola no centro da frente do ISIM
2. Fixe no centro do instrumento de suporte – lápis ou papel
3. Segure no lugar por alguns minutos para que as peças possam aderir uma a outra. Se você está usando um lápis, você pode usar uma fita adesiva ou durex para uma aderência e força extra.



## PASSO 7: MONTANDO O ESPELHO PRIMÁRIO – FRENTE E ATRÁS

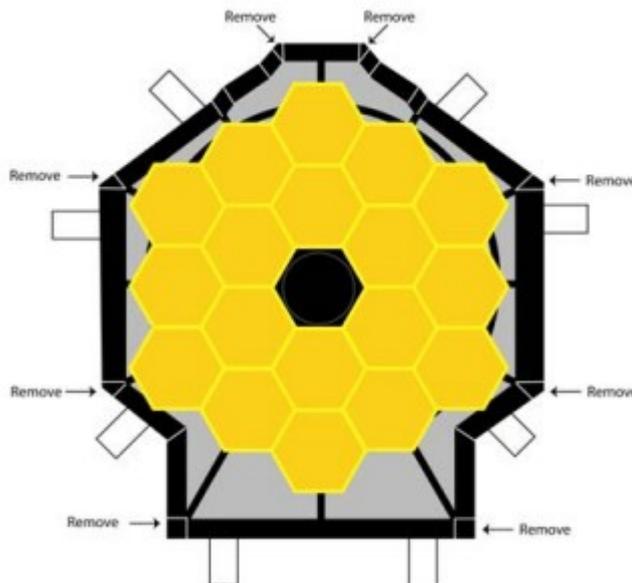
### 7.1 Espelho primário

1. Corte ao longo das bordas
2. Cole o espelho primário no topo de cada um para um efeito 3D



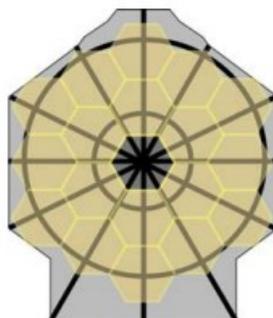
### 7.2 Painel traseiro do espelho primário: frente

1. Corte o escudo frontal deixando as abas o lugar
2. Cuidadosamente corte as linhas brandas e remova os triângulos marcados
3. Apoie entre a linha preta grossa e o interior cinza
4. Dobre e apoie para dentro criando um ângulo de 90° nas bordas
5. Dobre as abas para dentro para colar o escudo traseiro



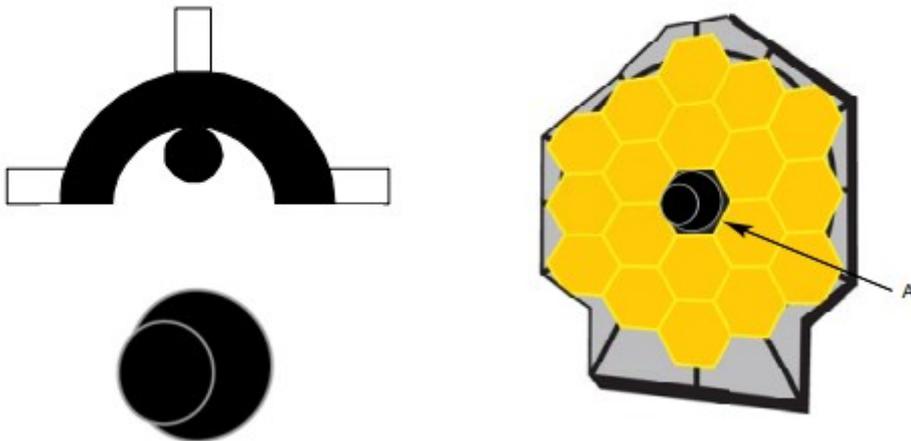
### 7.3 Painel traseiro do espelho primário: costas

1. Corte a parte de trás do escudo ao longo da linha contínua preta
2. Alinhe as bordas com as bordas da frente do escudo
3. Cole as abas
4. Aplique cola para abrir as bordas e segure para fechá-las
5. O escudo, agora, é tridimensional



#### 7.4 Sistema óptico de popa

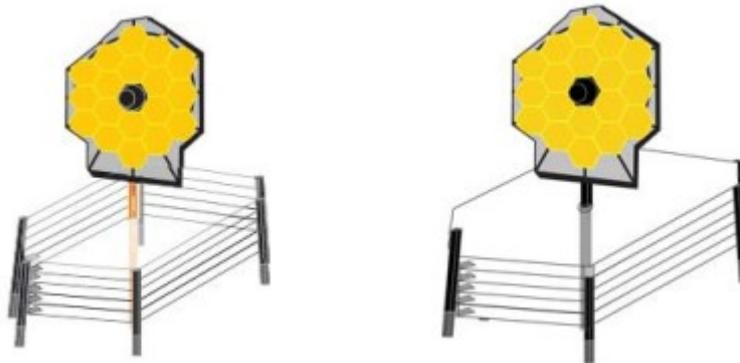
1. Corte o sistema óptico de popa
2. Dobre as abas para dentro, sempre a partir do lado preto
3. Enrole metade do círculo para formar um cone, alinhe-o até que o diâmetro do centro esteja do mesmo tamanho que o centro do círculo
4. Dobre o círculo do centro para baixo para fechar o cone
5. Cole para selar o cone
6. Passe cola ao longo da borda do círculo e dobre o centro do círculo para baixo para fechar o cone
7. Dobre as abas brancas para dentro e aplique cola
8. Alinhe o cone com o círculo A no espelho primário
9. Segure no lugar até colar



#### PASSO 8: FIXE O ESPELHO PRIMÁRIO MONTADO AO CENTRO DE SUPORTE

##### 8.1 Fixe o espelho primário montado ao centro de suporte

1. Aplique muita cola no centro de suporte. Se você está usando um lápis, aplique cola no lápis
2. Alinhe o espelho montado ao centro do suporte e segure no lugar até colar



#### PASSO 9: MONTAGEM DO SEGUNDO ESPELHO COM O SUPORTE DE SISTEMA

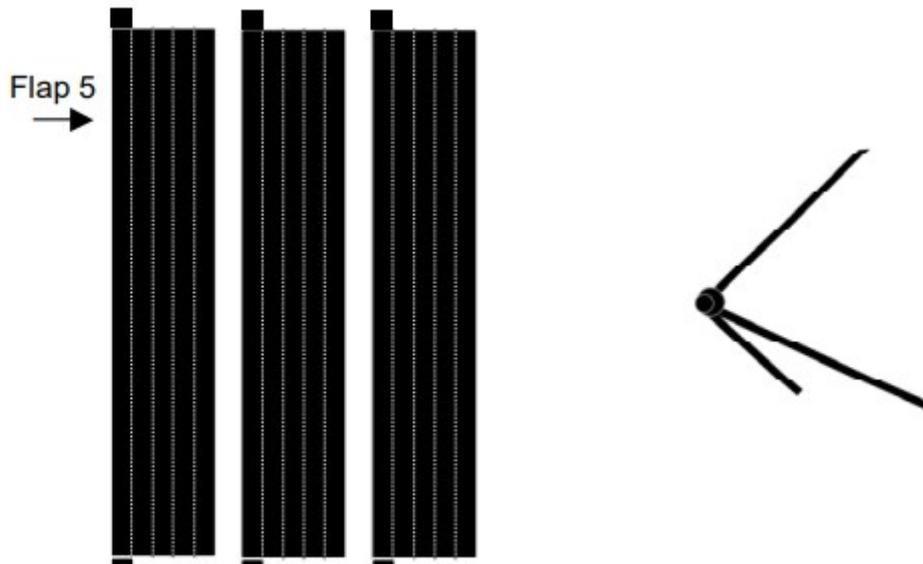
##### 9.1 Montagem do espelho secundário OTE

1. Siga os passos 1 a 5 do sistema óptico AFT (passo 7.4)
2. Dobre as abas para dentro e pressione firmemente. Esta peça irá segurar o Sistema de Suporte do Espelho Secundário OTE dentro do cone



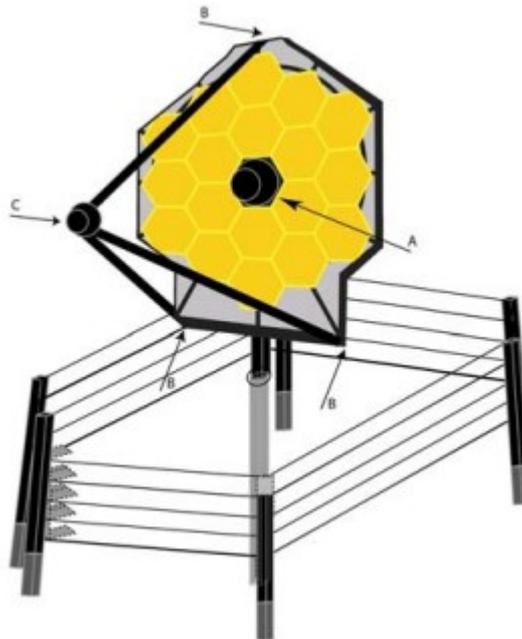
## 9.2 Sistema de suporte só espelho secundário OTE

1. Corte as varas
2. Apoie ao longo das linhas pontilhadas e dobre
3. Dobre ao longo de cada linha para formar uma caixa
4. Passe cola ao longo da aba 5 e dobre para formar uma caixa
5. Repita o passo para as outras varas
6. As varas serão anexadas no passo 9.3



## 9.3 Fixando o sistema óptico de popa e o espelho secundário ao centro de suporte

1. Aplique bastante cola dobrada para dentro abas do sistema óptico de popa e fixe-as no centro do conjunto do espelho primário, segure até ficar firmemente no lugar - A
2. Aplique cola nas tampas abertas do espelho apoiar as lanças e fixá-las no lugar conforme mostrado, fazendo um de cada vez. Segure no lugar - B
3. Aplique bastante cola na parte interna do conjunto de espelho secundário e insira rapidamente a extremidade livre de cada espelho Apoie a vara interna, mudando de posição até que a unidade esteja centralizada com a popa do Espelho Óptico - C



**PASSO 10: FOTO DO JAMES WEBB MONTADO**

