



DESIGN DE ESTRUTURAS AEROESPACIAIS

Daniel Afonso

Escola Superior Aveiro Norte,
Universidade de Aveiro

Centro de Tecnologia Mecânica e
Automação (TEMA)

dan@ua.pt www.ua.pt/pt/p/16609746

SUMÁRIO

Estruturas adaptativas

- Conceito e tipologias
- Aplicações
- Classificação

Exemplos de estruturas implantáveis



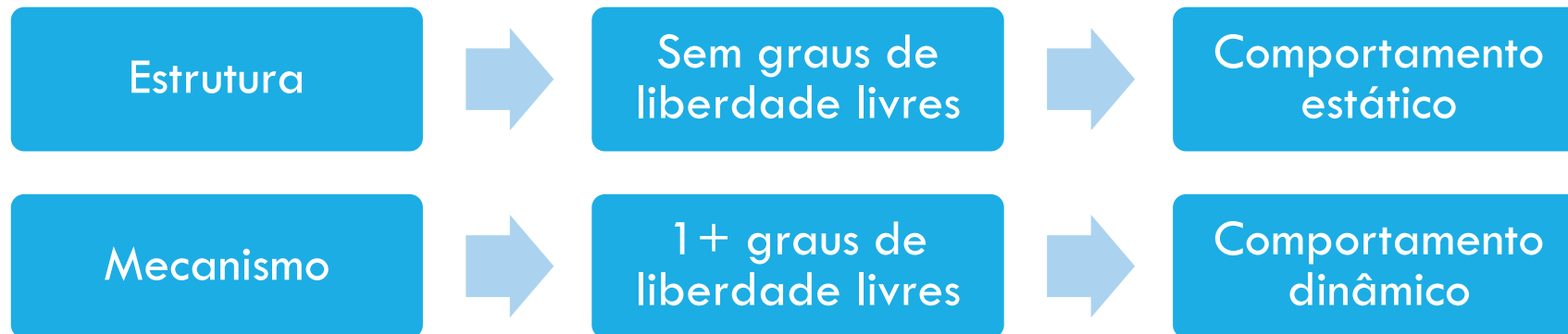
ESTRUTURAS ADAPTATIVAS

Introdução a
estruturas
adaptativas

ESTRUTURAS ADAPTATIVAS

Estruturas vs. mecanismos

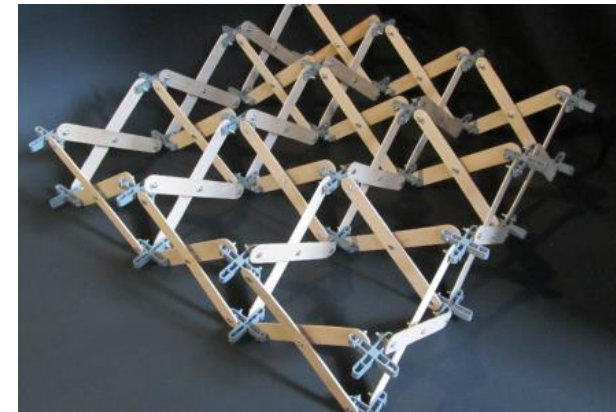
- Diferença entre uma estrutura e um mecanismo relaciona-se com o número de graus de liberdade livres



ESTRUTURAS ADAPTATIVAS

Utiliza juntas (que permitem movimento), mantidas numa posição de fixa para “transformar” um mecanismo numa estrutura

- Juntas atuadas podem ser bloqueadas (servomotor, atuador pneumático, etc.)
- Juntas passivas podem ter posições de bloqueio (fim de curso de movimento)



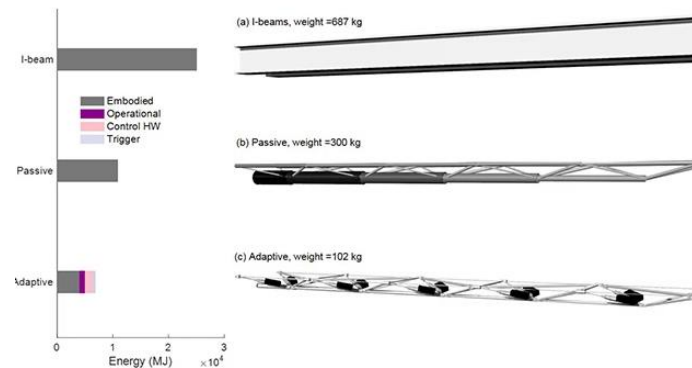
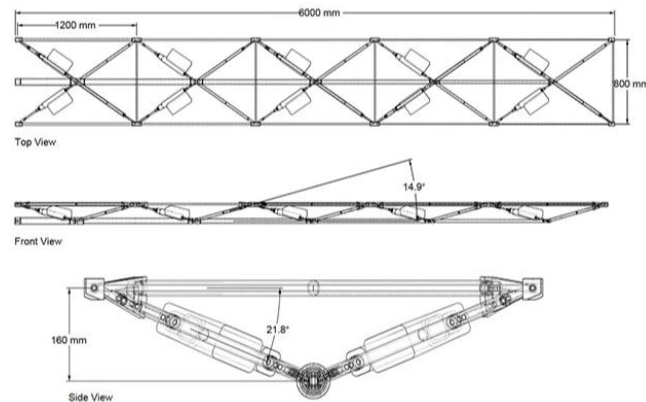
ESTRUTURAS ADAPTATIVAS



ESTRUTURAS ATIVAS

(ACTIVE STRUCTURES)

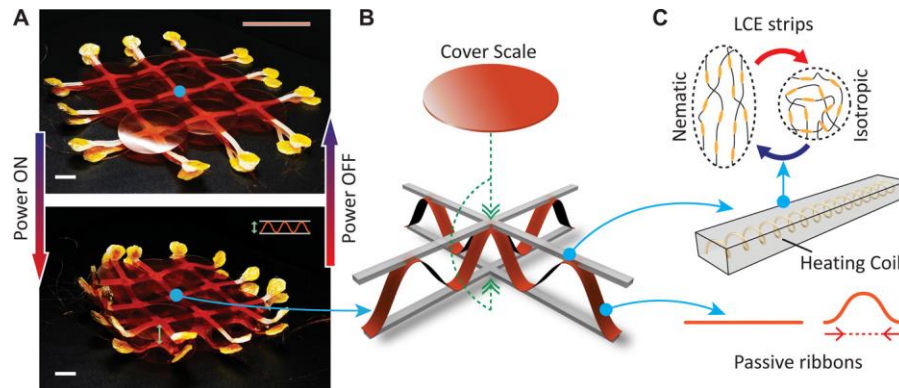
Estruturas que podem alterar a rigidez específica através da reconfiguração em tempo real de geometria.



ESTRUTURAS RECONFIGURÁVEIS

(MORPHING STRUCTURES)

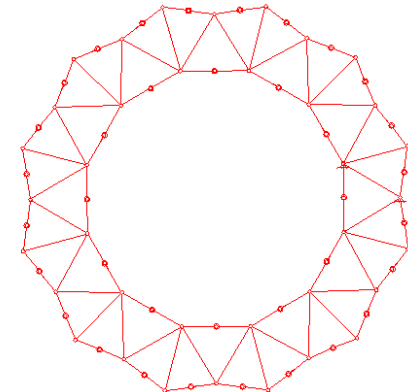
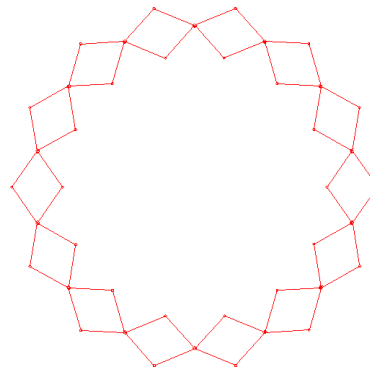
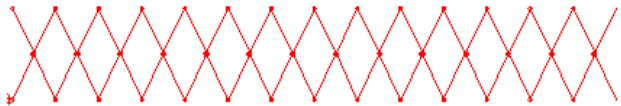
Estruturas que podem alterar a sua geometria ou propriedades físicas ou mecânicas de forma a adaptar o seu desempenho a condições de operação variáveis



ESTRUTURAS IMPLANTÁVEIS

(DEPLOYABLE STRUCTURES)

Estruturas que podem ser transformadas de uma configuração compacta fechada para uma forma expandida predeterminada, na qual são estáveis e podem suportar cargas



ESTRUTURAS IMPLANTÁVEIS

(DEPLOYABLE STRUCTURES)

A estrutura é desenvolvida para:

- Permitir uma configuração compacta
- Permitir uma configuração implantada (funcional)
- Mudar de configuração compacta para configuração implantada com o menor número de graus de liberdade possível

configuração
inicial/compacta

reversível
ou
irreversível

configuração
final/implantada

APLICAÇÕES DE ESTRUTURAS ADAPTATIVAS

Transporte compacto de uma estrutura e comportamento estático funcional quando implantado

- Transporte de grandes estruturas (suporte de antenas, matrizes de painéis solares, velas, etc.)

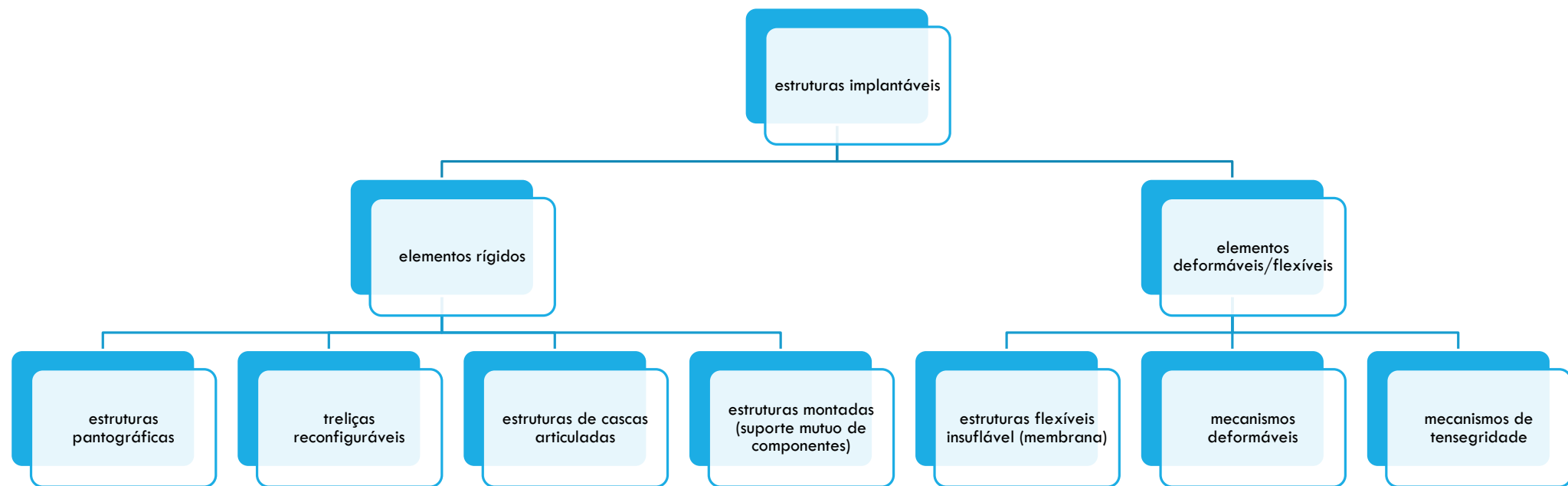
Adaptação de estrutura a diferentes cenários de operação (quasi-estático)

- Orientação de estruturas (antenas, painéis solares, etc)
- Adaptação de estruturas de utilização por pessoas (túneis, portas, plataformas, etc.)

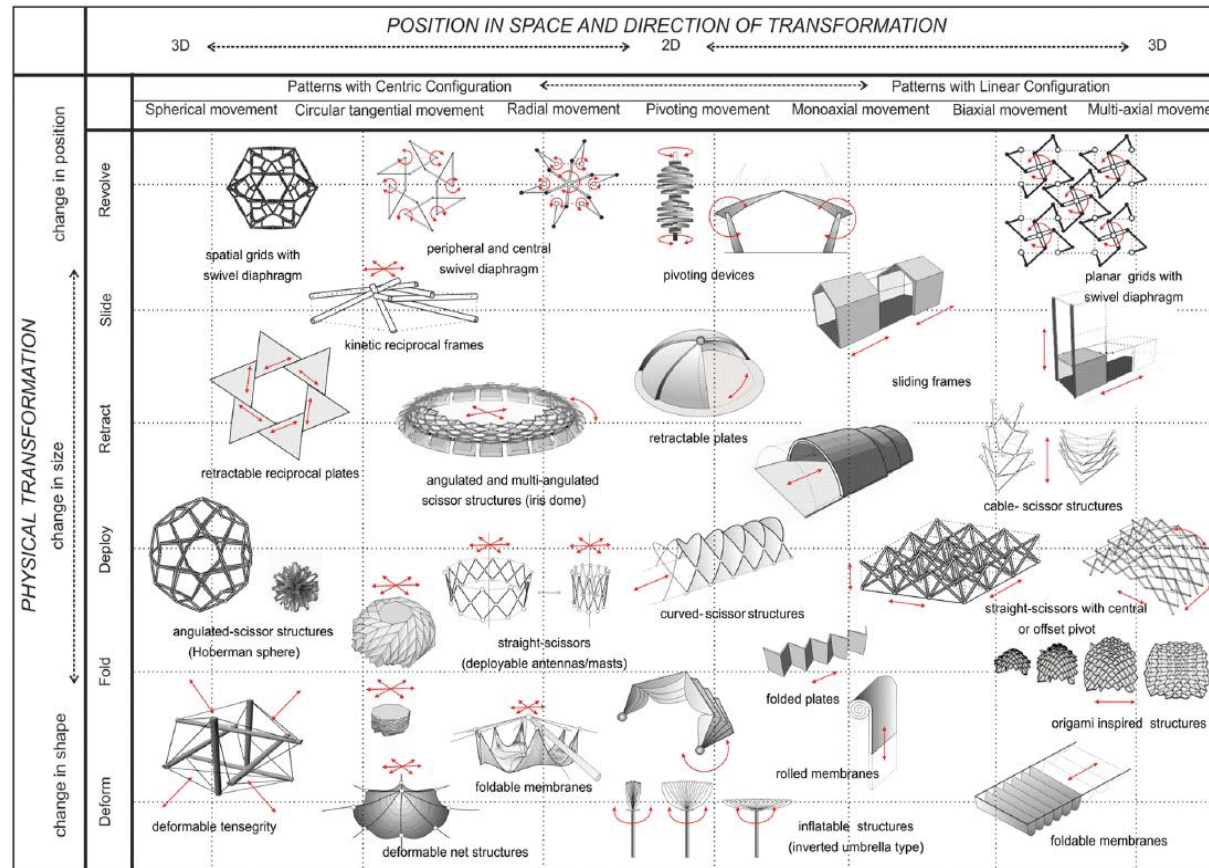
Adaptação de estruturas a diferentes condições de operação (em tempo real)

- Alteração de condições aerodinâmicas
- Alteração de rigidez/resistência de estruturas
- Alteração de condutividade elétrica/térmica

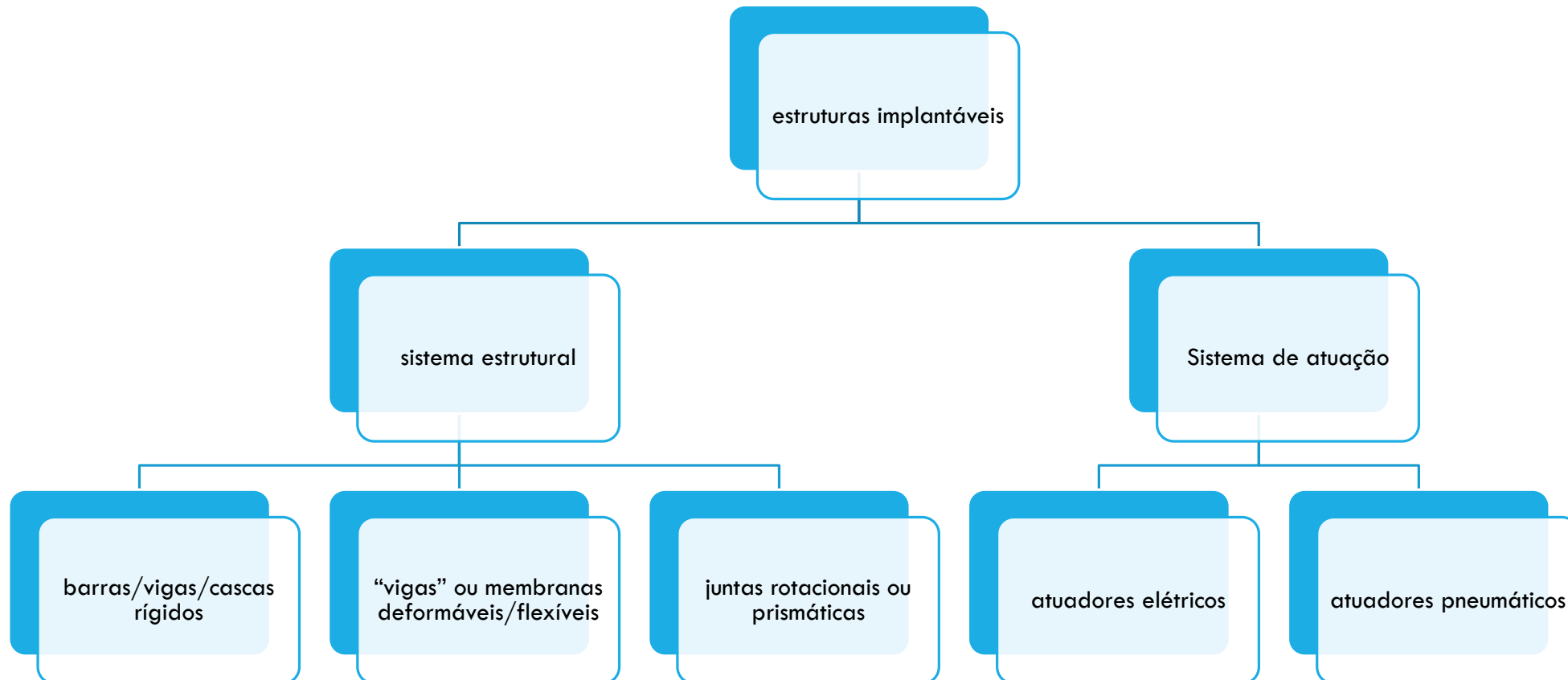
CLASSIFICAÇÃO DE ESTRUTURAS IMPLANTÁVEIS



CLASSIFICAÇÃO DE ESTRUTURAS IMPLANTÁVEIS



MORFOLOGIA DE ESTRUTURAS IMPLANTÁVEIS



LIMITAÇÕES DE ESTRUTURAS IMPLANTÁVEIS

Rigidez/resistência estrutural

- A inclusão de elementos deformáveis ou de juntas (articuladas ou prismáticas) pode diminuir a potencial rigidez e resistência da estrutura

Precisão geométrica

- Folgas de montagem de juntas pode comprometer a precisão geométrica da estrutura
- Redução de rigidez pode comprometer a precisão dimensional e geométrica

Processo de atuação

- O processo de atuação implica a adição de componentes ativos
- O desenvolvimento da estrutura pode implicar componentes de bloqueio adicionais aos de atuação

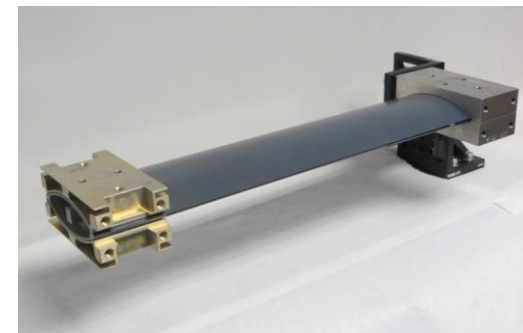
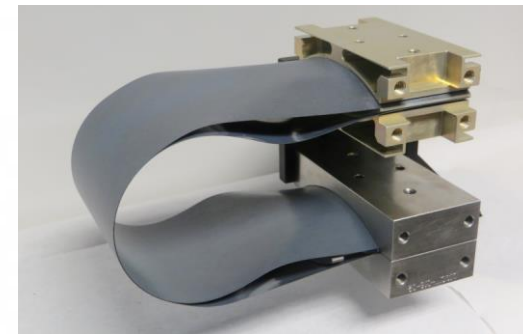
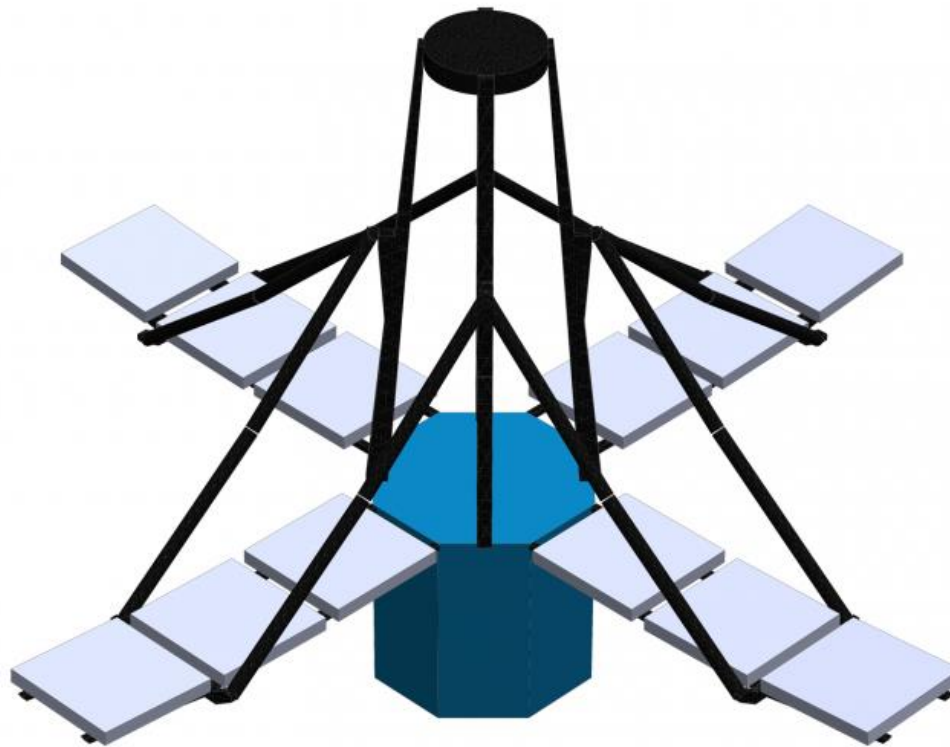
Custo da estrutura



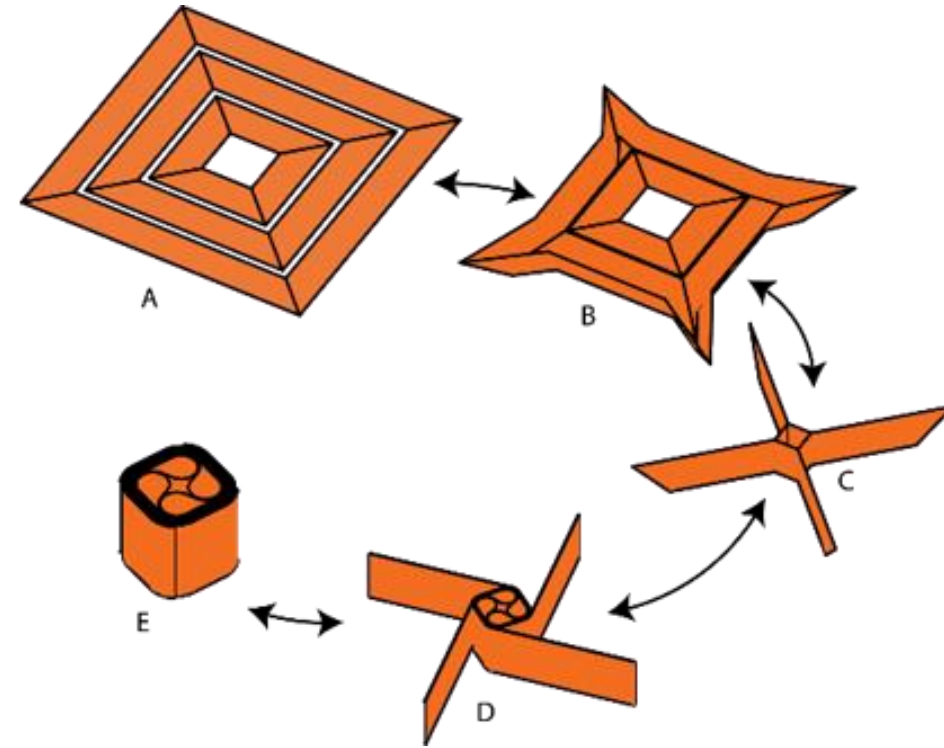
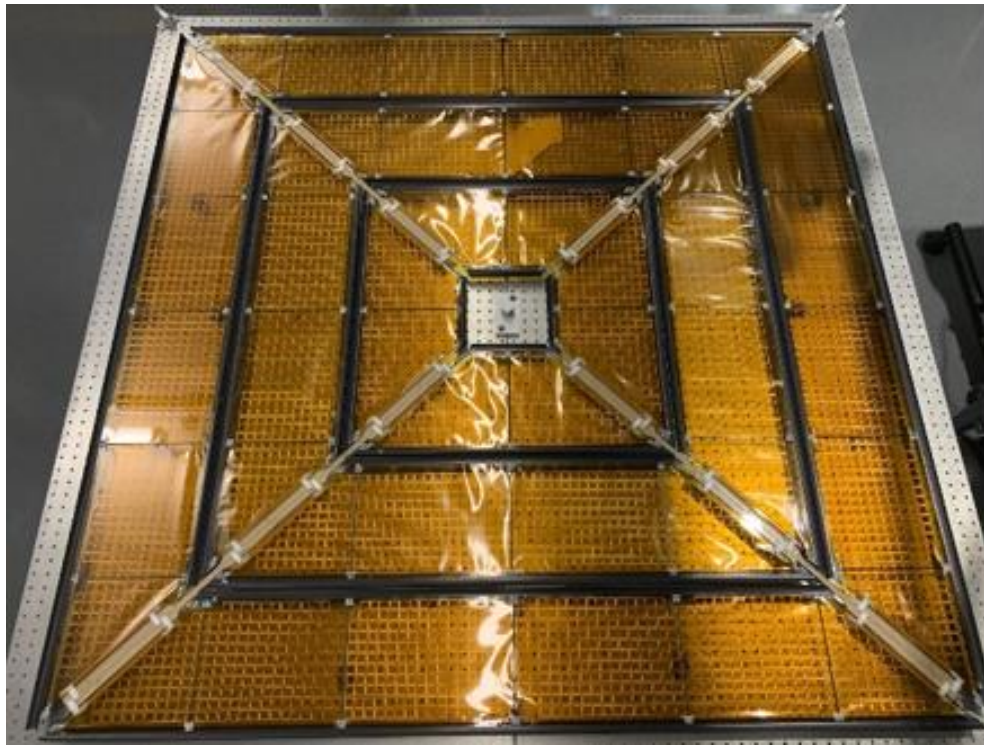
ESTRUTURAS ADAPTATIVAS

Exemplos de
estruturas

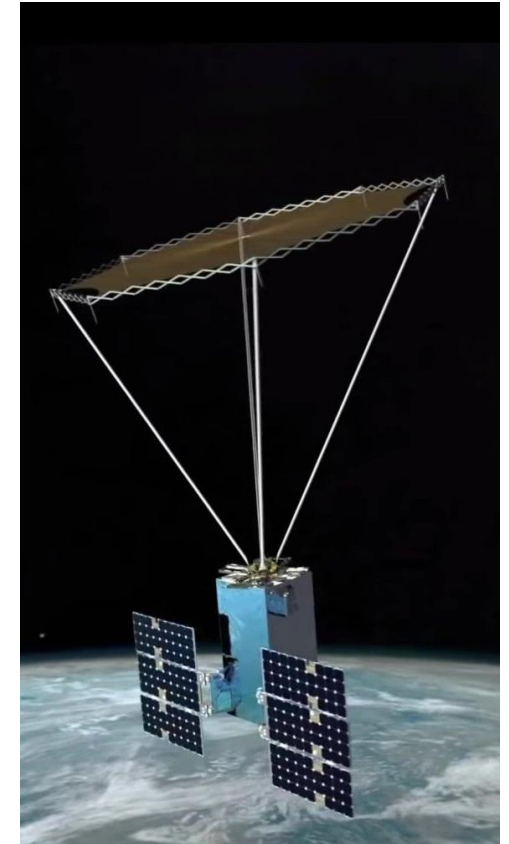
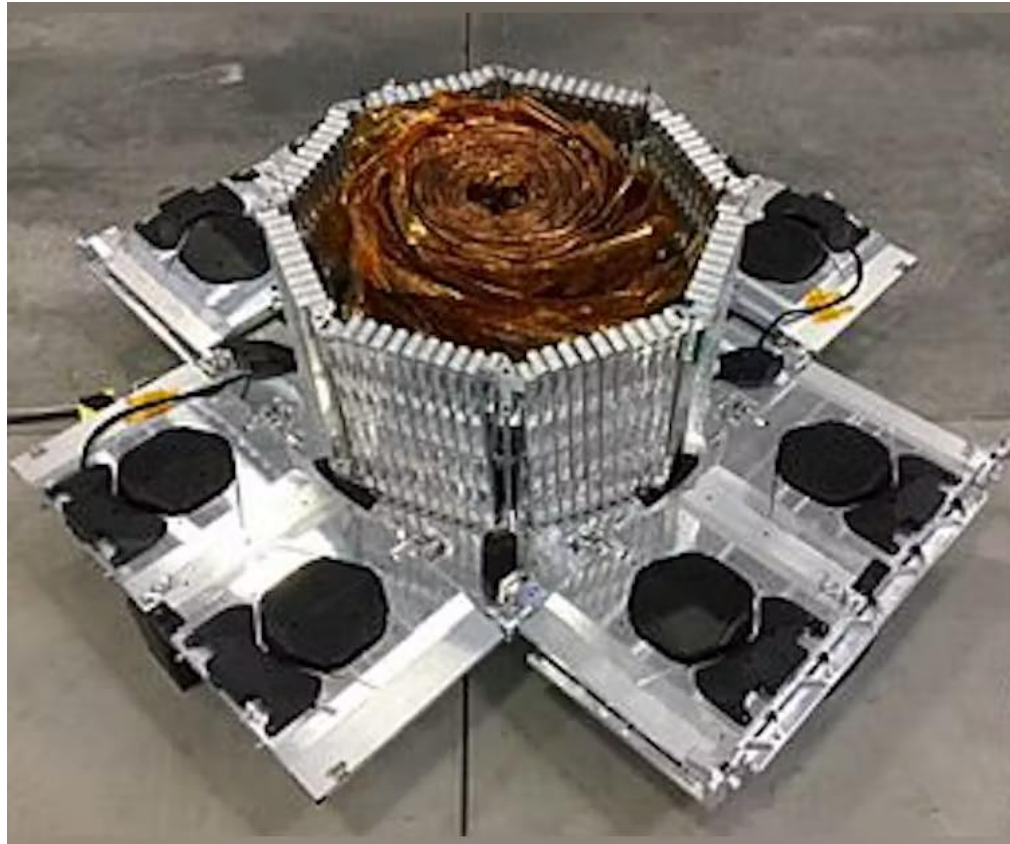
TELESCÓPIO



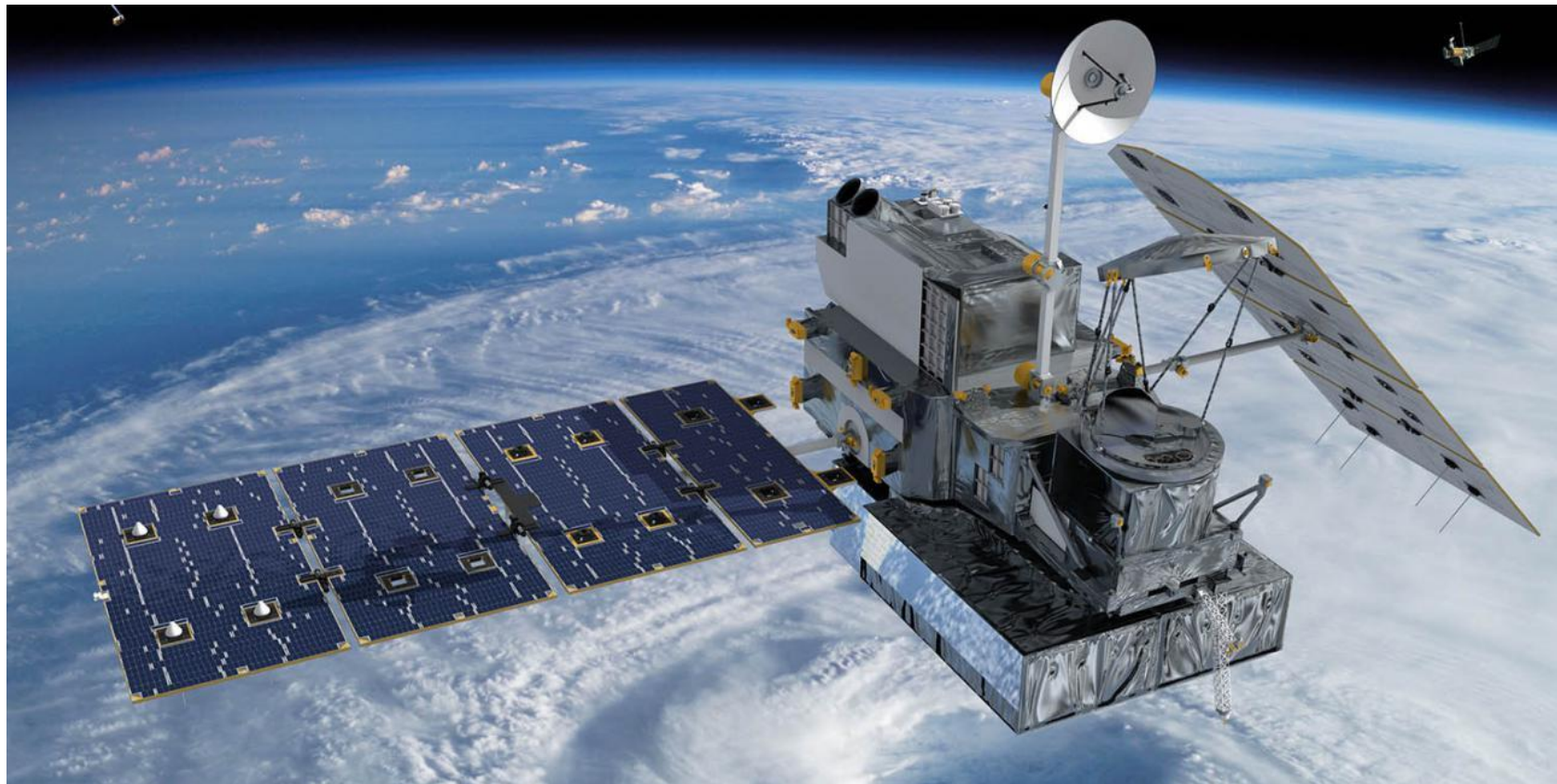
MATRIZ DE PAINÉIS SOLARES



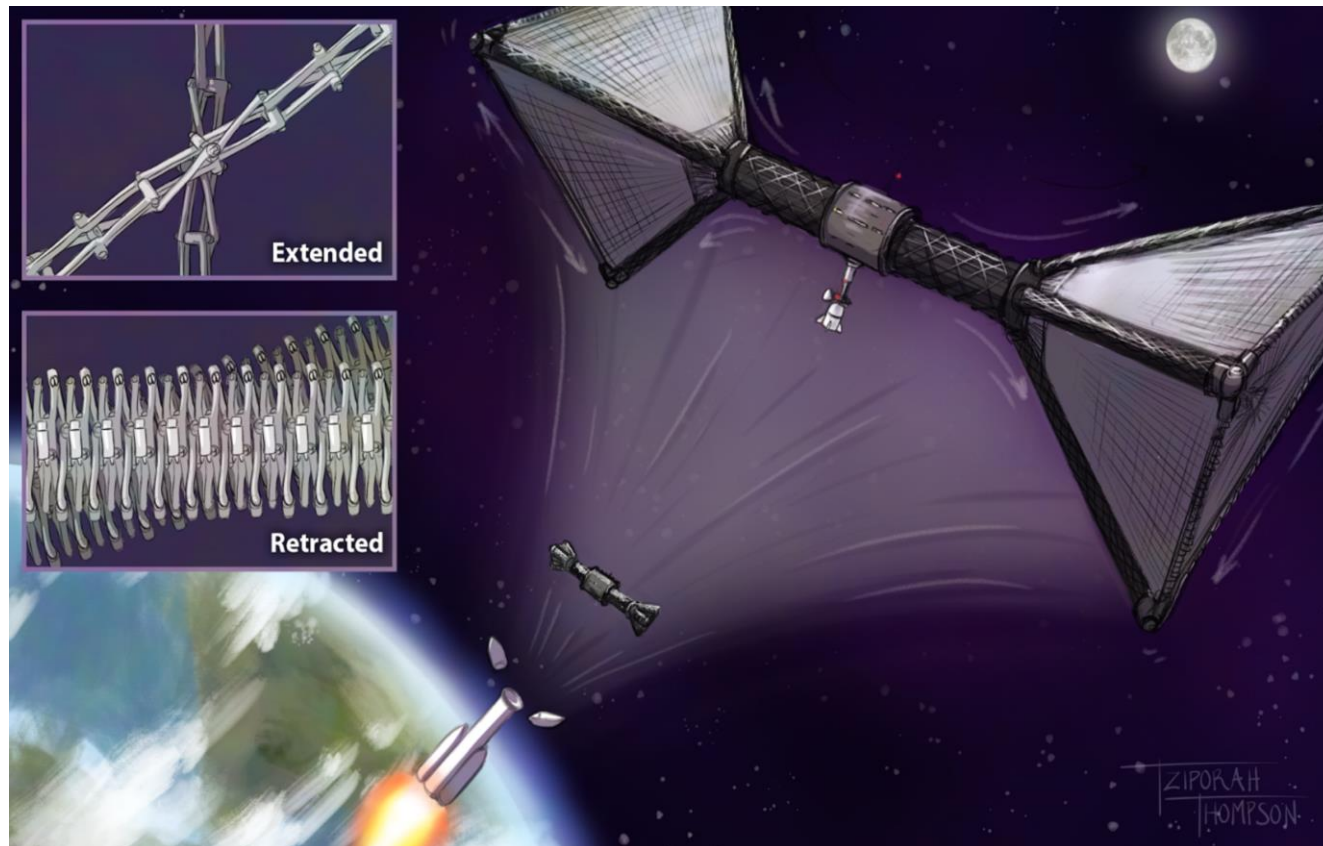
ANTENA



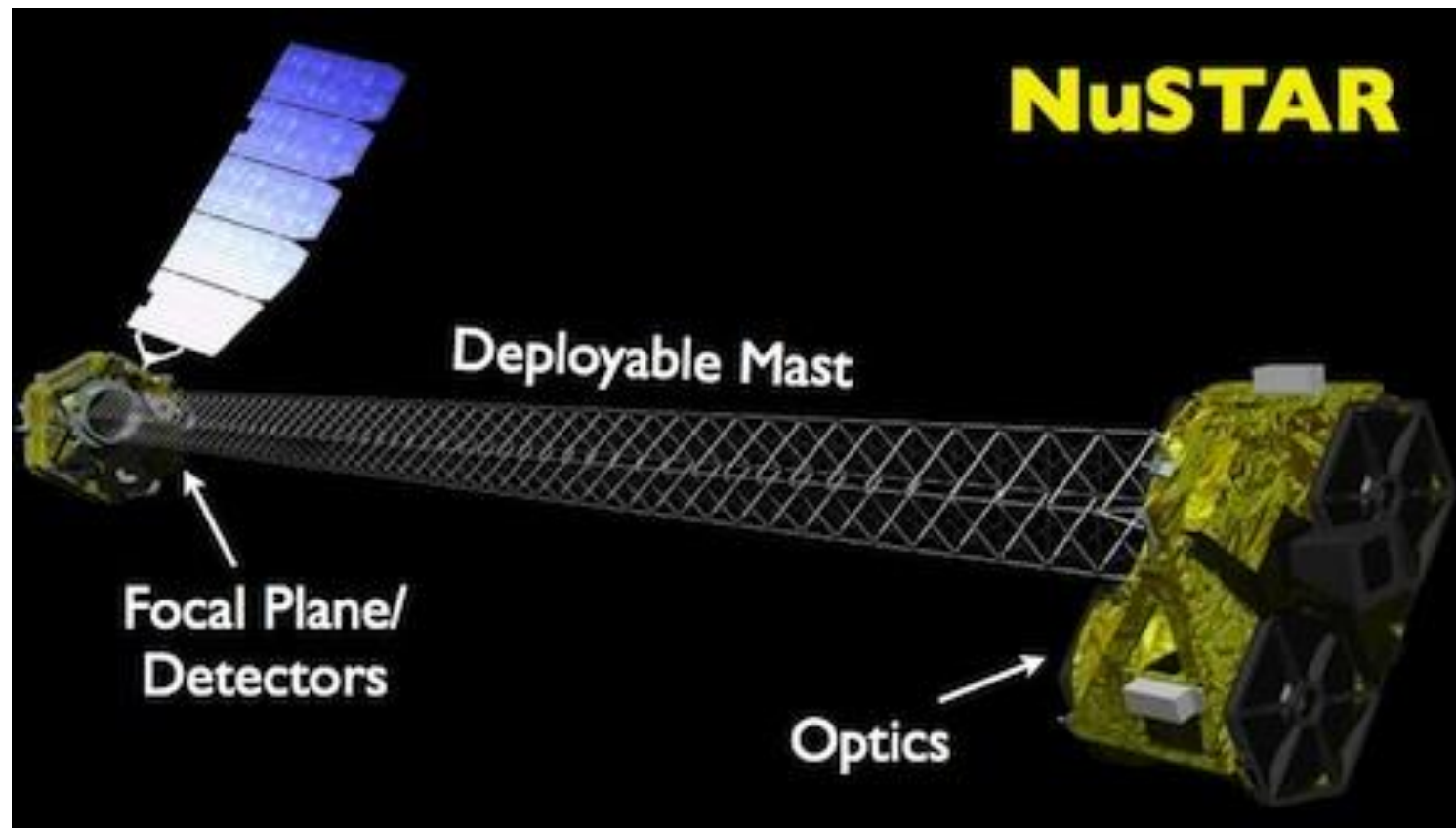
ORIENTAÇÃO DE PAINÉIS SOLARES E ANTENAS



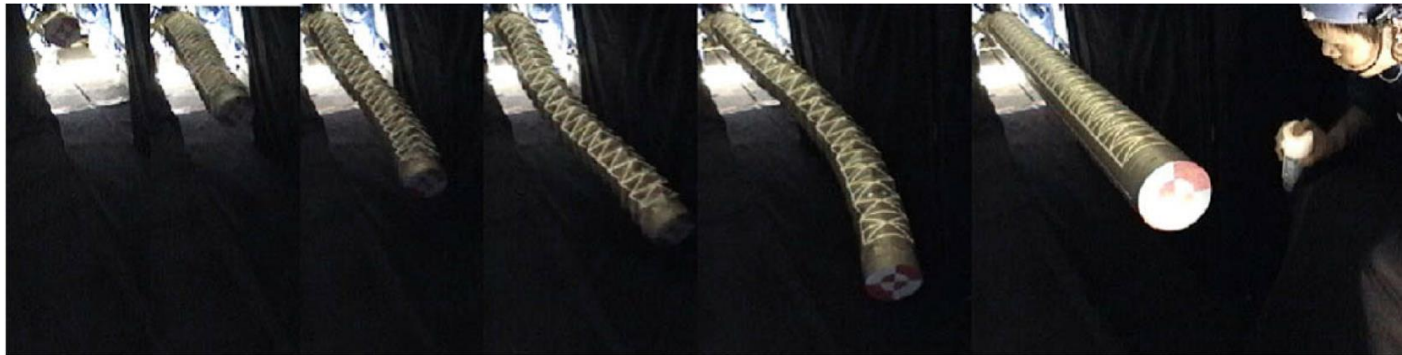
ESTRUTURAS DE GRANDES DIMENSÕES



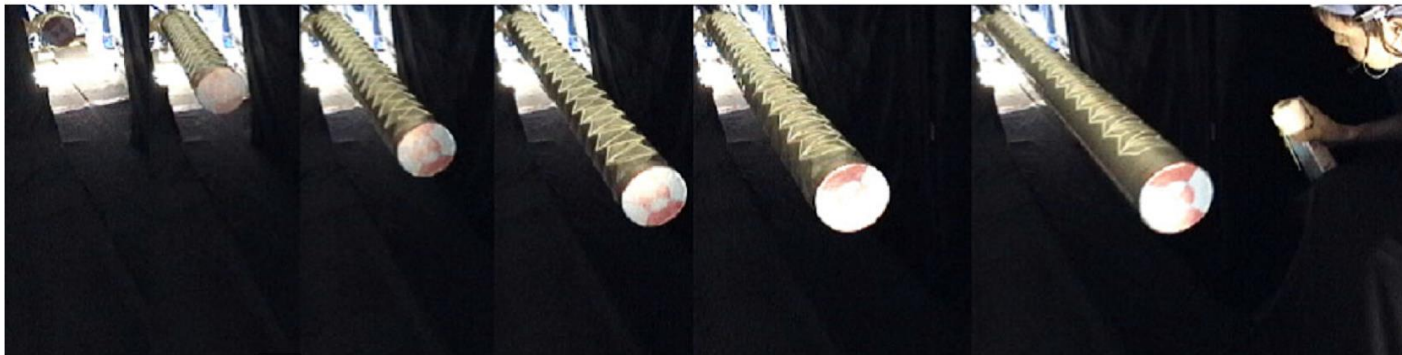
ESTRUTURAS DE GRANDES DIMENSÕES



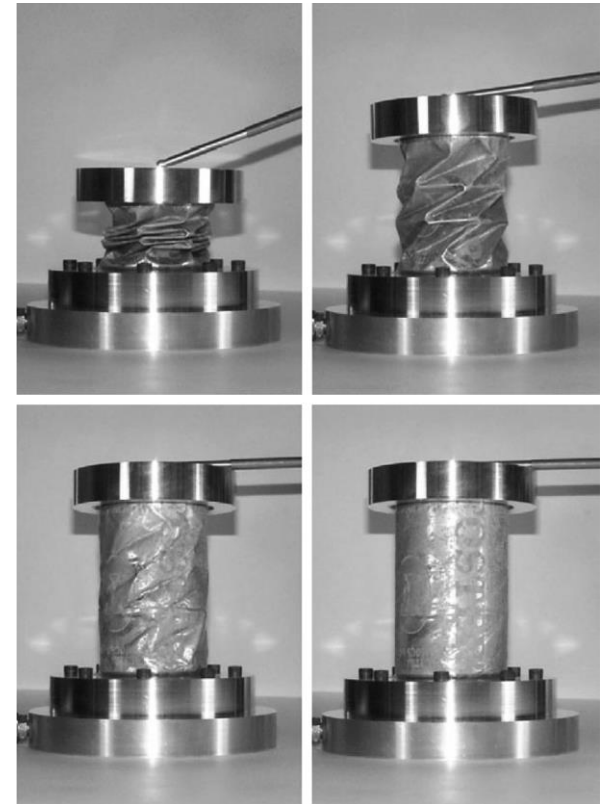
ESTRUTURAS DE GRANDES DIMENSÕES



a)



b)



VELAS SOLARES

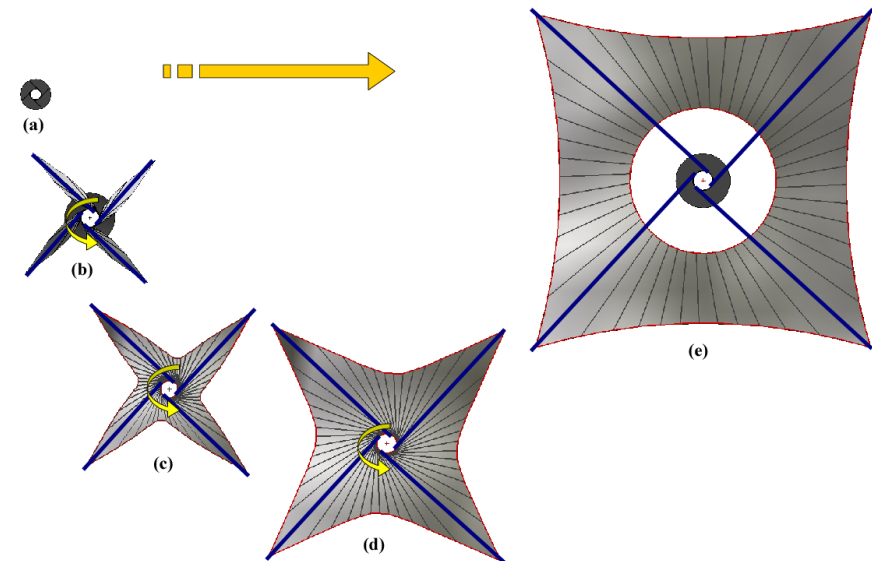


Figure 2. Masts and sail simultaneously deployment shown for several instants during deployment.

ABRIGOS E ESTRUTURAS SIMILARES

