

ciência
e jogo

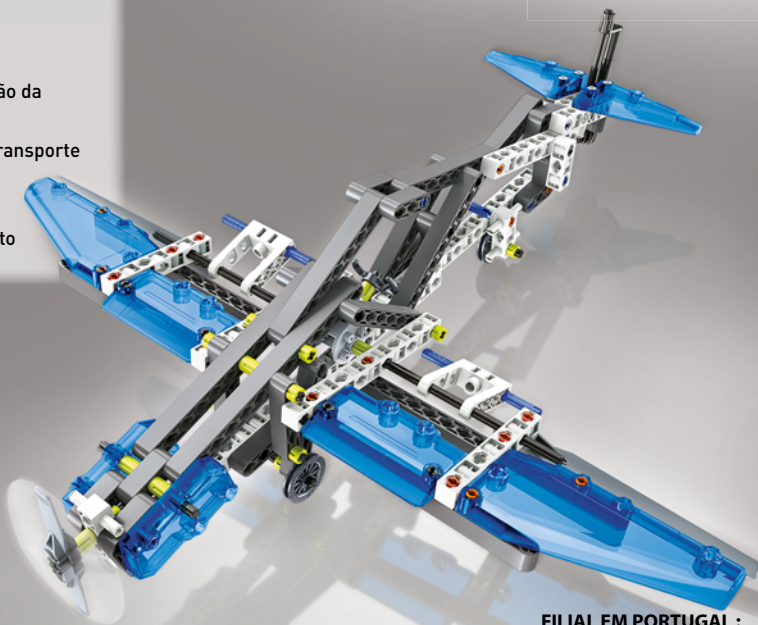
TECHNOLOGIC

Laboratório de MECÂNICA

AVIÕES E HELICÓPTEROS

Construções de **1 a 10**

- 1 - Construção de um planador simples
- 2 - Construção do avião-radar
- 3 - Em missão com o drone de reconhecimento
- 4 - A asa-delta a motor
- 5 - O avião bimotor
- 6 - O avião acrobático
- 7 - Montagem do primeiro avião da história
- 8 - O helicóptero bi-rotor de transporte
- 9 - Ao trabalho com o helicóptero guindaste
- 10 - O helicóptero de salvamento



V35597

FABRICANTE: Clementoni S.p.A.
Zona Industriale Fontenoce s.n.c.
62019 Recanati (MC) - Italy
Tel. : +39 071 75811 - Fax : +39 071 7581234
www.clementoni.com

**FILIAL EM PORTUGAL :
Clementoni Portugal**

Edifício Alfacinha
Rua Manuel da Silva Leal nº1C, escritório 2
1600 -166 Lisboa
Tel.: +351 21 093 77 12 - Fax: +351 21 096 86 73
www.facebook.com/ClementoniPortugal

Manual para ler e guardar para futura consulta.

 **Clementoni**®

SUSTENTAÇÃO: é a força que se opõe à gravidade, permitindo a um avião ou a um helicóptero iniciar o voo. Graças ao perfil alar, o fluxo de ar percorre as duas superfícies da asa a diferentes velocidades: mais lentamente no ventre e a uma velocidade mais elevada no dorso. O fluxo mais lento exerce uma maior pressão, produzindo um impulso para cima.



PILOTAR UM AVIÃO

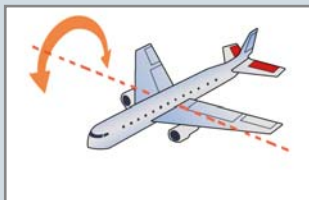
Para alterar o equilíbrio e a direção de um avião em voo, o piloto deve controlar o seu movimento em três eixos principais. As oscilações em torno aos três eixos são definidas como: **arfagem**, **rolamento** e **guinada**.



GUINADA



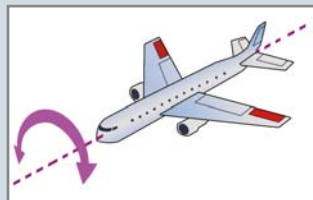
Regula-se através do leme de direção, utilizando os pedais. Se carregar no pedal direito, o avião roda para a direita, se carregar no pedal esquerdo, o avião roda para a esquerda.



ARFAGEM



Regula-se através dos lemes de profundidade, movendo o manche para a frente ou para trás. Os lemes de profundidade sobem e descem em simultâneo.



ROLAMENTO



Regula-se através dos «ailerons», movendo o manche para a direita ou para a esquerda. Quando um «aileron» sobe, o outro desce. O manche pode ser uma barra ou um volante.

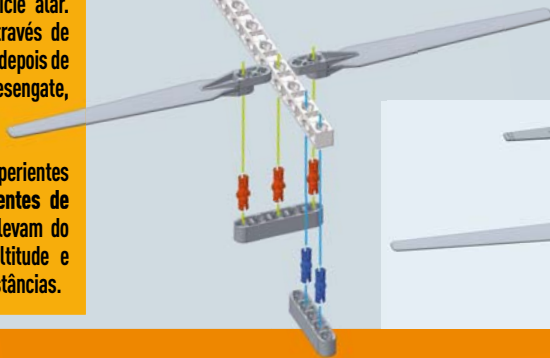
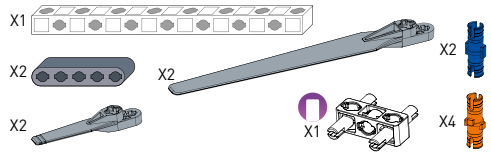
1 Construção de um planador simples



Informações técnicas e curiosidades

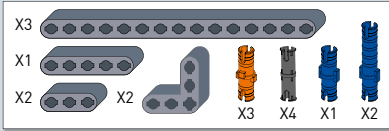
Um **planador** é uma aeronave sem motor, capaz de voar graças à sustentação gerada pela extensa superfície alar. É colocado no ar através de cabos de reboque e, depois de atingida a altura de desengate, começa a planar em direção ao solo.

Os pilotos mais experientes aproveitam as correntes de ar quente que se elevam do solo para ganhar altitude e percorrer grandes distâncias.

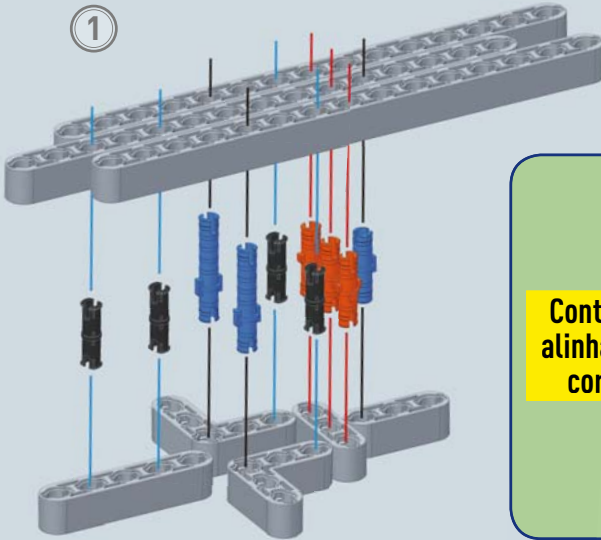


Modelo final

2 Construção do avião-radar



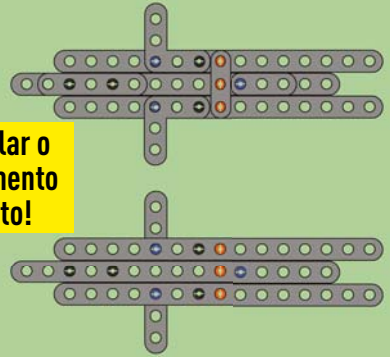
1



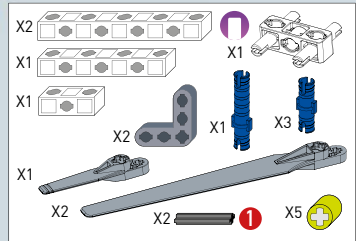
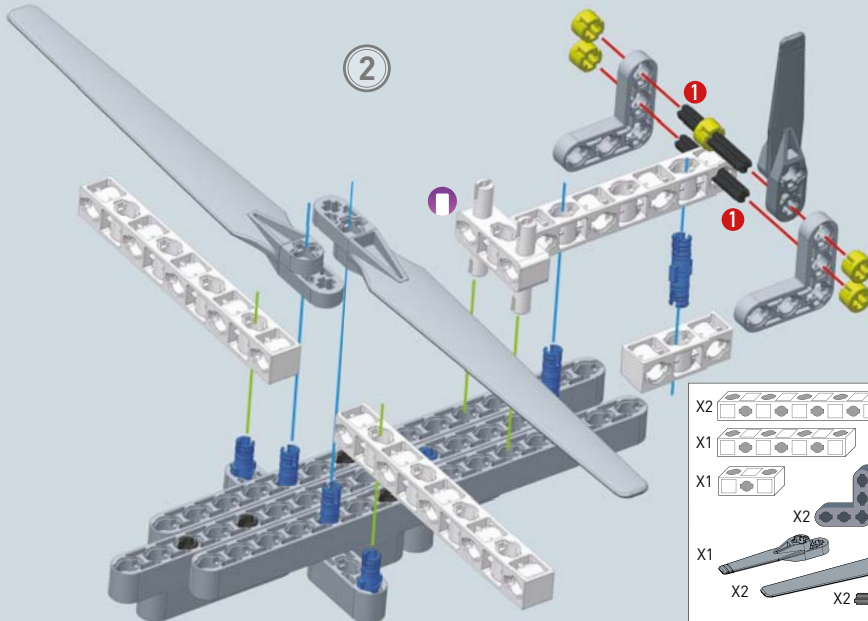
Informações técnicas e curiosidades

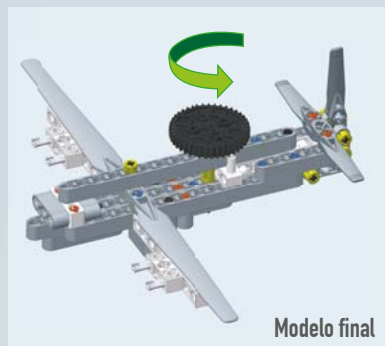
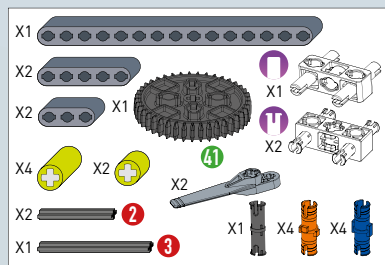
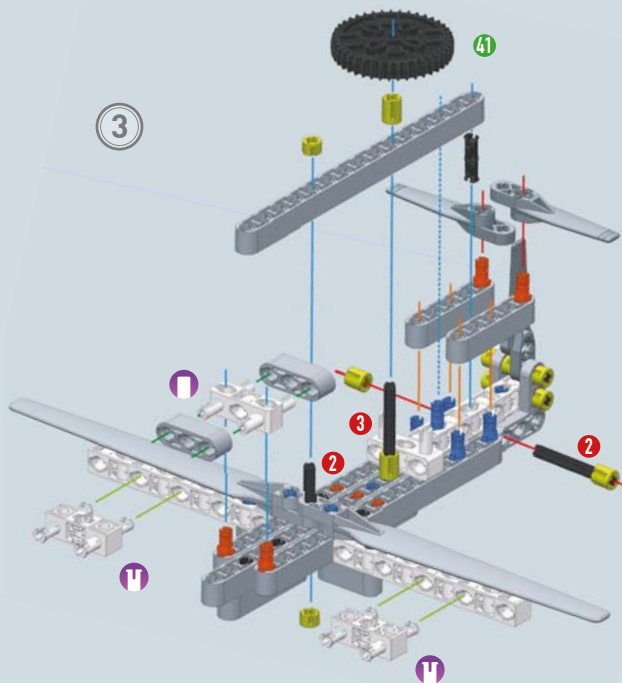
Geralmente, é um avião de transporte normal, alterado pelas forças de defesa, com uma imponente cúpula radar de aproximadamente 18 metros, montada na carlinga. O radar permite detectar a posição e a velocidade de objetos fixos e móveis a diversos quilômetros de distância.

Controlar o alinhamento correto!

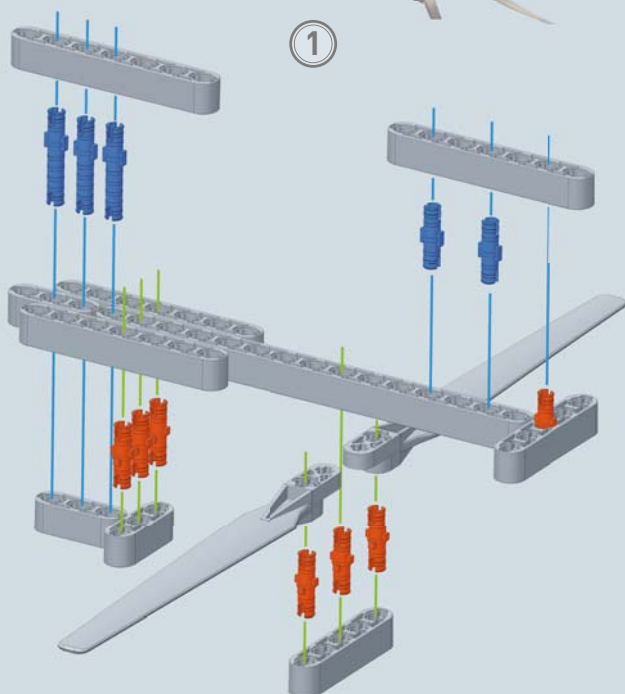
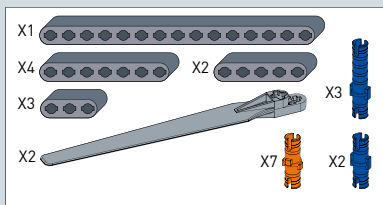


2



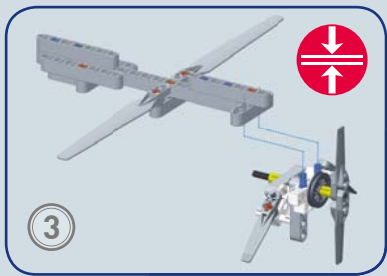


3 Em missão com o drone de reconhecimento

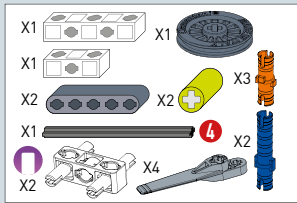
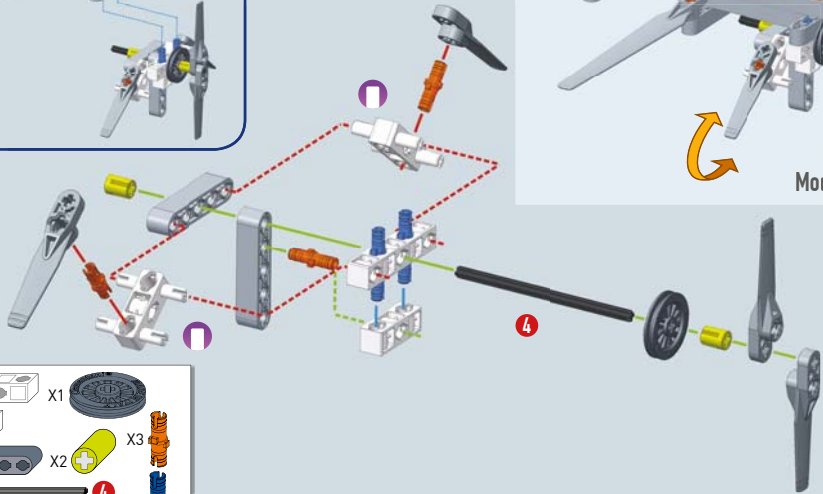
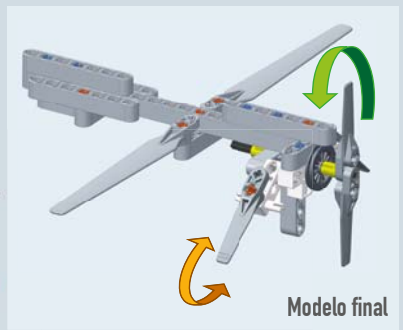


Informações técnicas e curiosidades

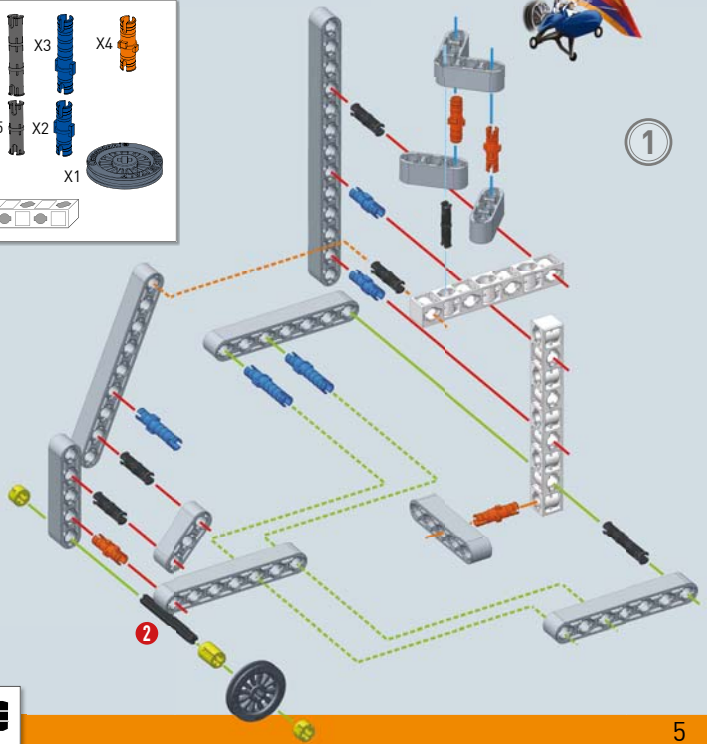
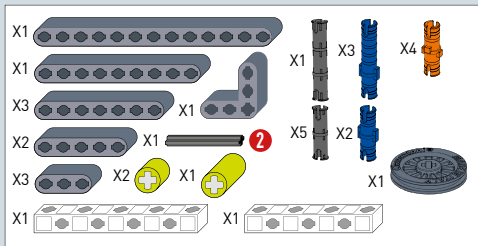
O drone de reconhecimento é uma aeronave não tripulada. É pilotado à distância por um piloto e um sistema de controlo em terra, com o apoio de um observador. Graças ao drone, é possível realizar missões em zonas perigosas, sem qualquer risco para o piloto.



2

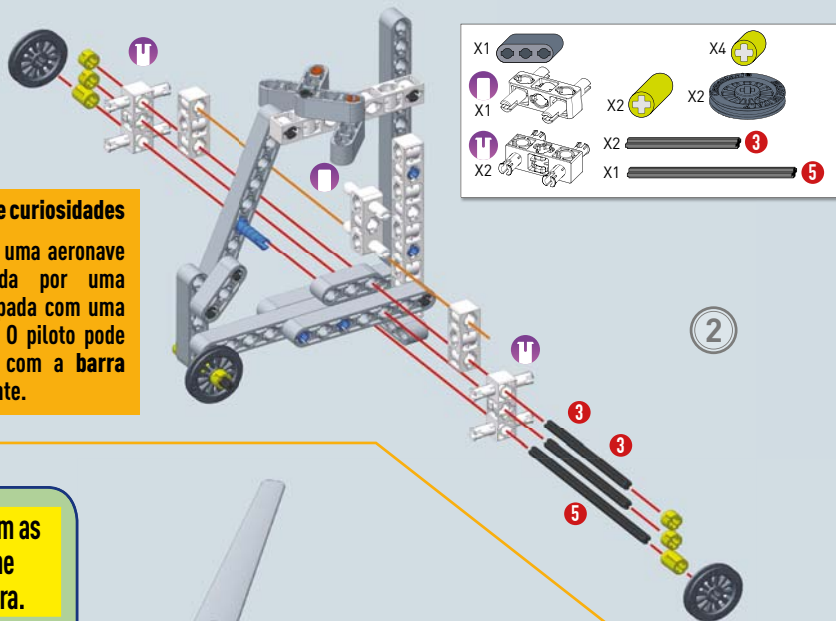


4 A asa-delta a motor



Informações técnicas e curiosidades

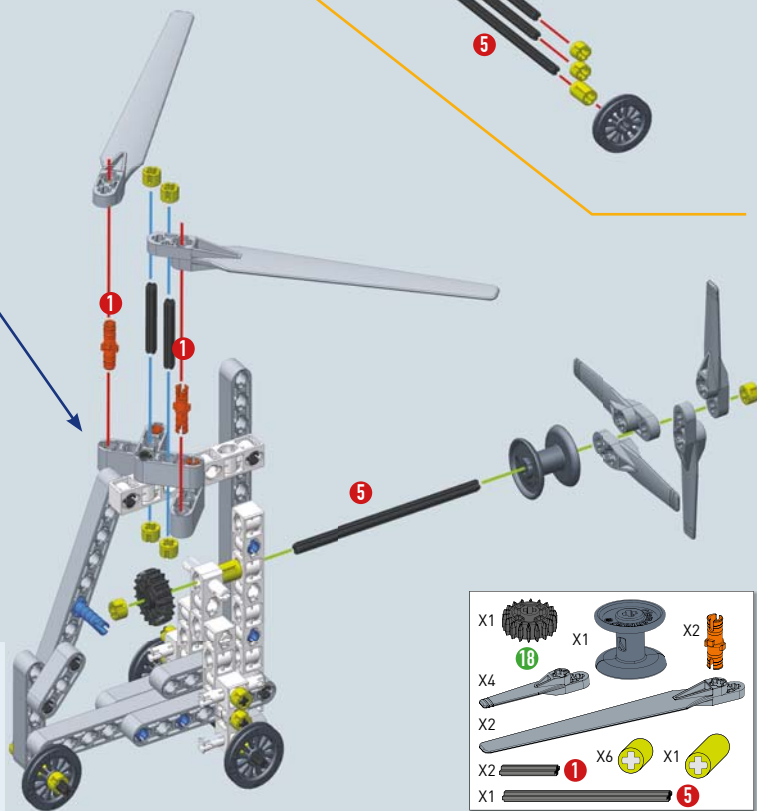
A asa-delta a motor é uma aeronave ultraleve impulsionada por uma hélice rotativa e equipada com uma asa volante em delta. O piloto pode manobrar a aeronave com a barra situada na parte da frente.



- X1
- X1
- X2
- X2
- X4
- X2
- X2
- X1

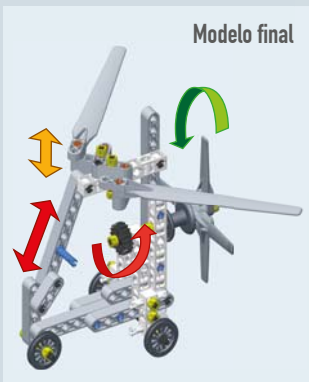
2

Bloquear a asa com as hastes conforme ilustrado na figura.



3

- X1
- X4
- X2
- X2
- X2
- X1
- X1
- X1
- X2
- X6
- X1



- 1:1

- 1:1

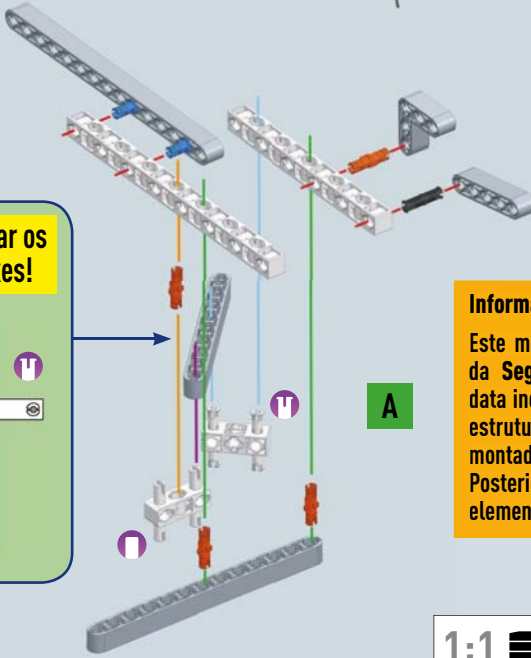
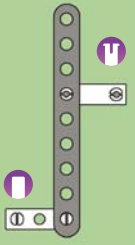
- 1:1

5 O avião bimotor



1

Controlar os encaixes!



X1		X1	
X1		X2	
X1		X4	
X1		X1	
X1		X1	
X1		X1	
X1		X1	

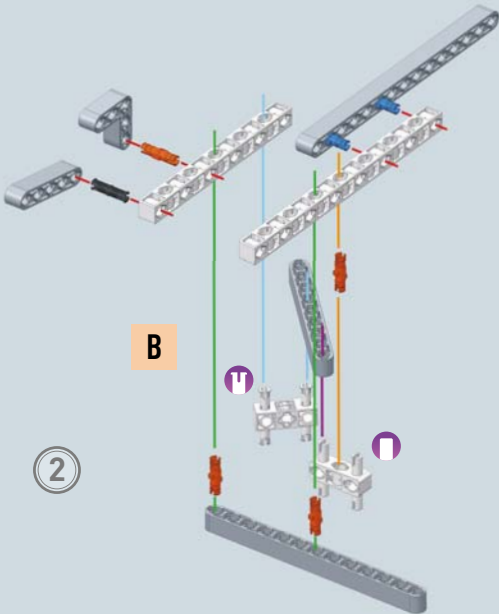
Informações técnicas e curiosidades

Este modelo específico foi desenvolvido no início da Segunda Guerra Mundial com tecnologia à data inovadora. Uma característica bem visível é a estrutura de "vigas duplas". Em cada viga estavam montados um potente motor e uma hélice frontal. Posteriormente, as vigas eram unidas por um elemento horizontal único.



B

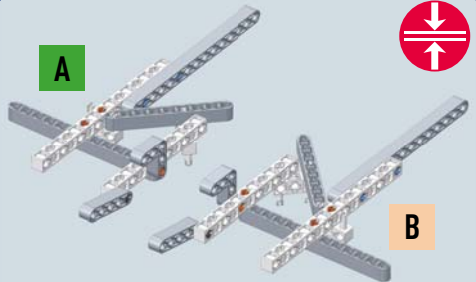
2



X1		X1		X1	
X1		X1		X2	
X1		X1		X4	
X1		X1			
X1		X1			

Construção da segunda asa, imagem especular da outra.

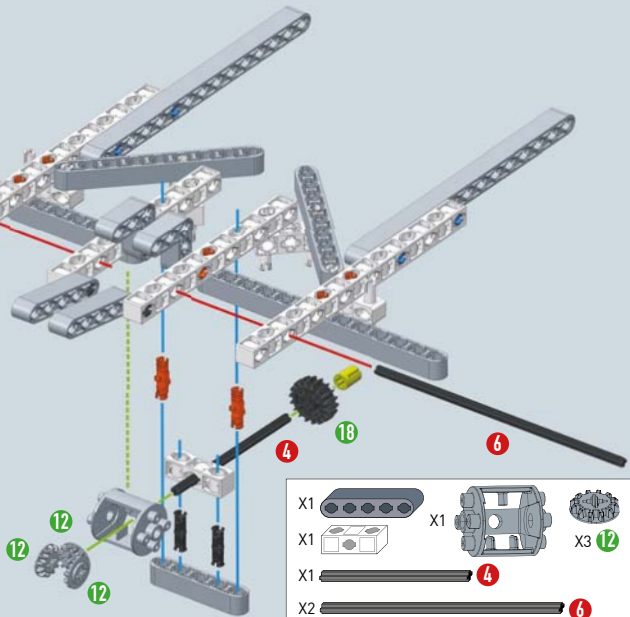
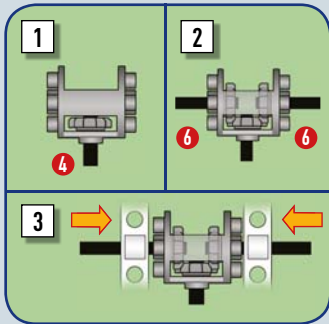
A



B

3

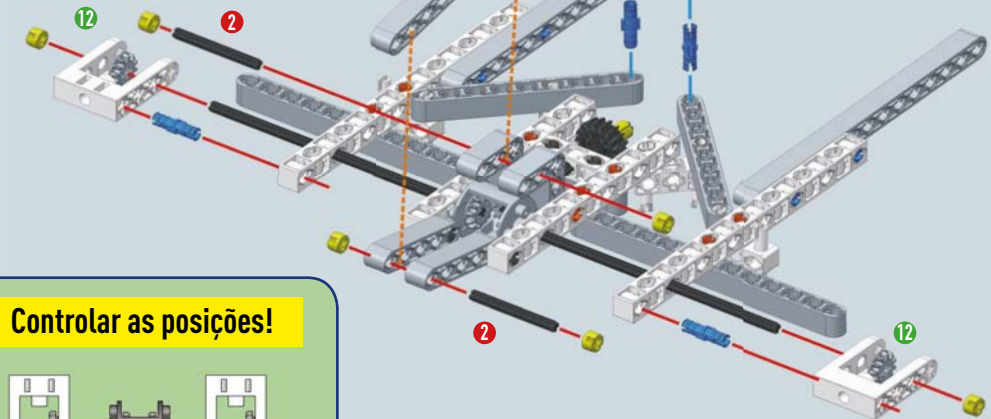
Para facilitar a construção, monta primeiro o sistema de transmissão unindo as 3 hastes à caixa e, de seguida, fecha as duas metades do avião fazendo passar as hastes pelos furos apropriados!



- X1
- X1
- X1
- X3
- X1
- X2
- X1
- X2
- X2
- X1

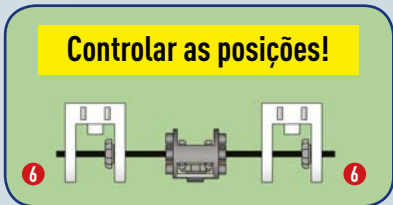


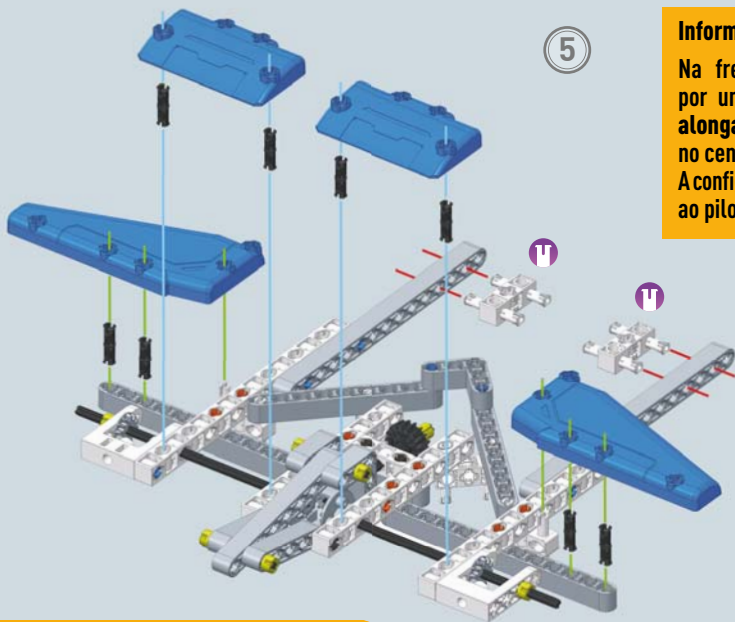
- X1
- X2
- X2
- X1
- X6
- X4



4

Controlar as posições!



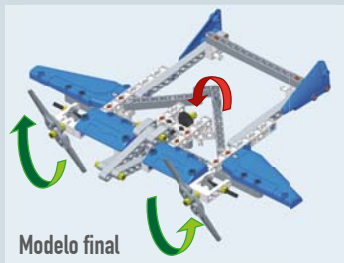
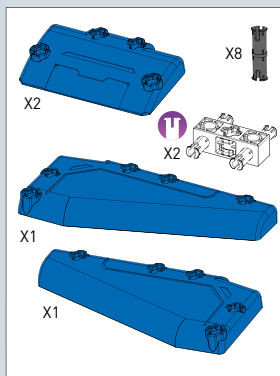


5

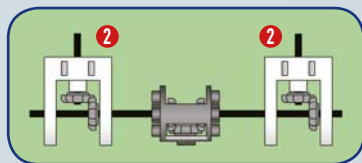
Informações técnicas e curiosidades

Na frente, as traves eram unidas por uma asa de forma trapezoidal alongada, com a cabina de pilotagem no centro.

A configuração de "dupla viga" permitia ao piloto ter uma ótima visibilidade.

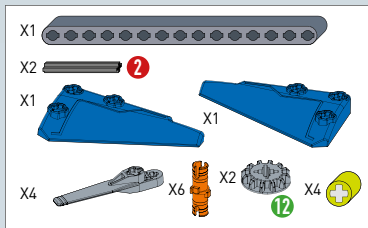


6



Informações técnicas e curiosidades

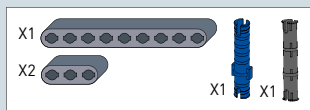
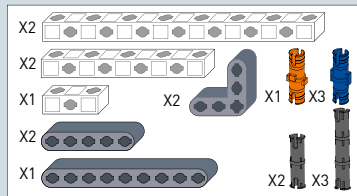
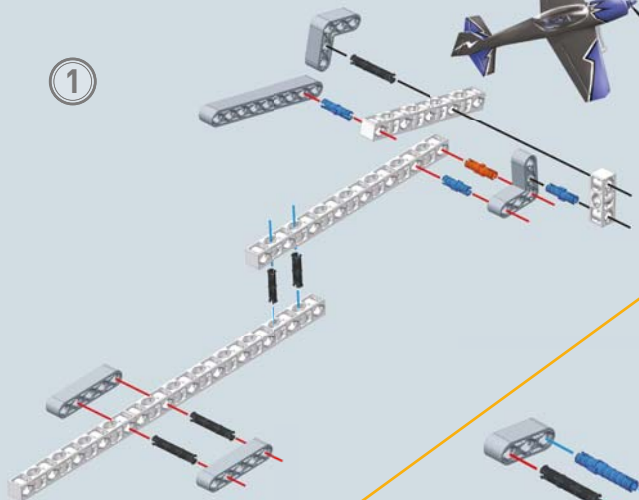
As hélices são montadas em configuração contrarrotativa, ou seja, rodam em sentidos opostos.



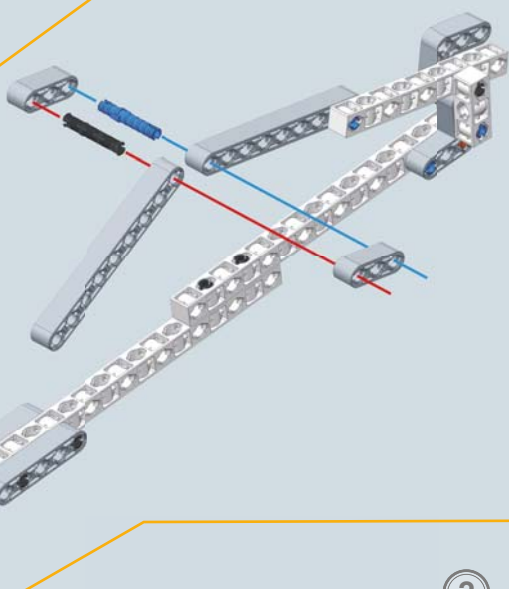
1:1 

6 O avião acrobático

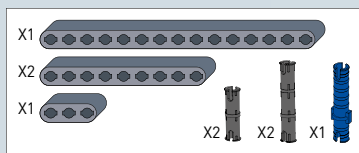
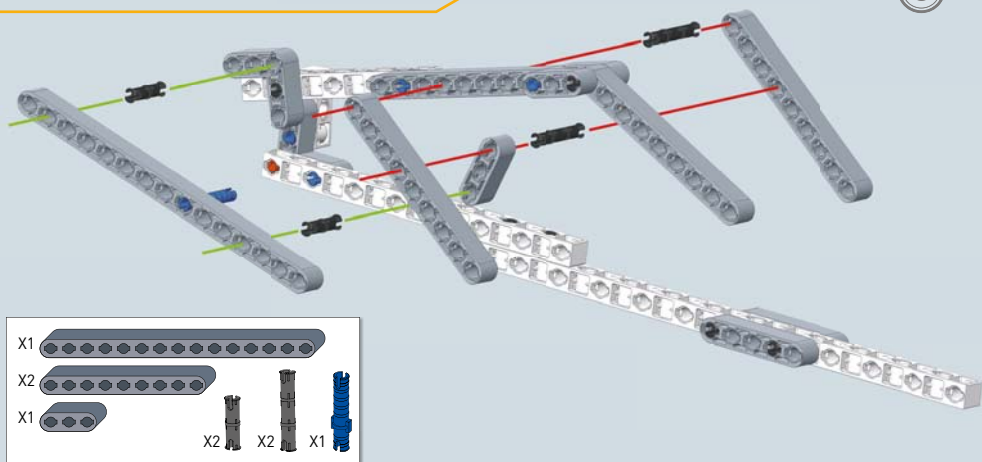
1

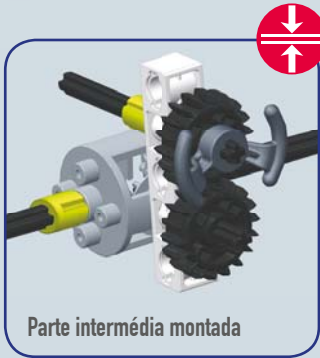
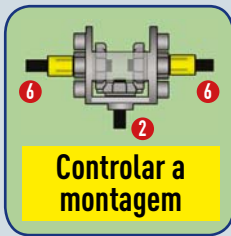


2



3





Informações técnicas e curiosidades

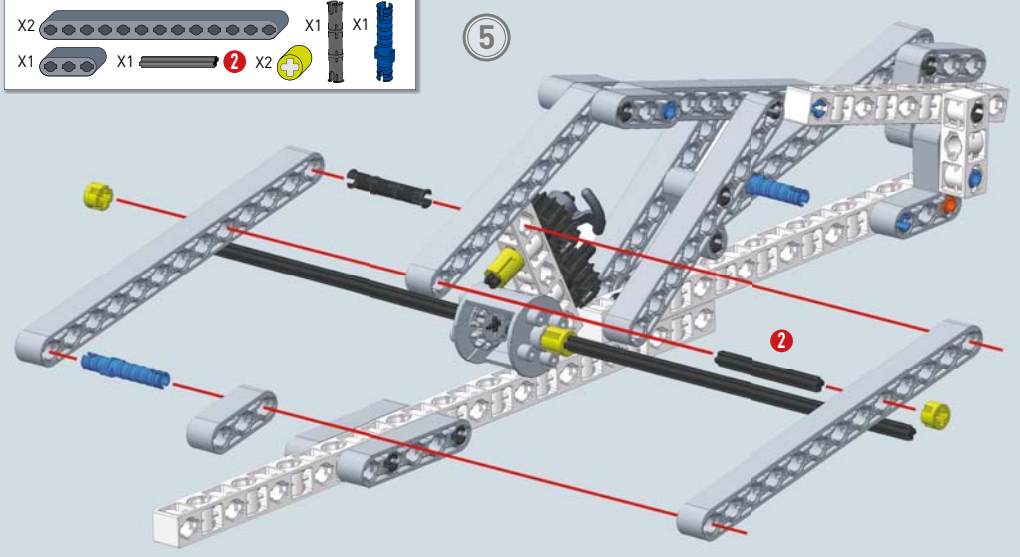
A acrobacia aérea requer uma capacidade de manobra extremamente elevada por parte do piloto. É uma atividade que normalmente é desenvolvida a nível desportivo, por um ou mais aviões, mas pode também servir de treino ou ser desenvolvida durante exibições militares.

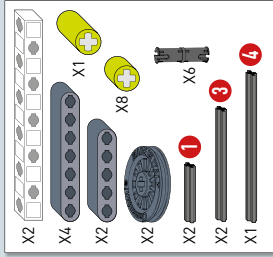


- X1
- X1
- X1
- X2
- X2
- X3
- X3
- X1

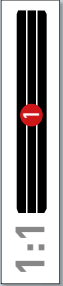
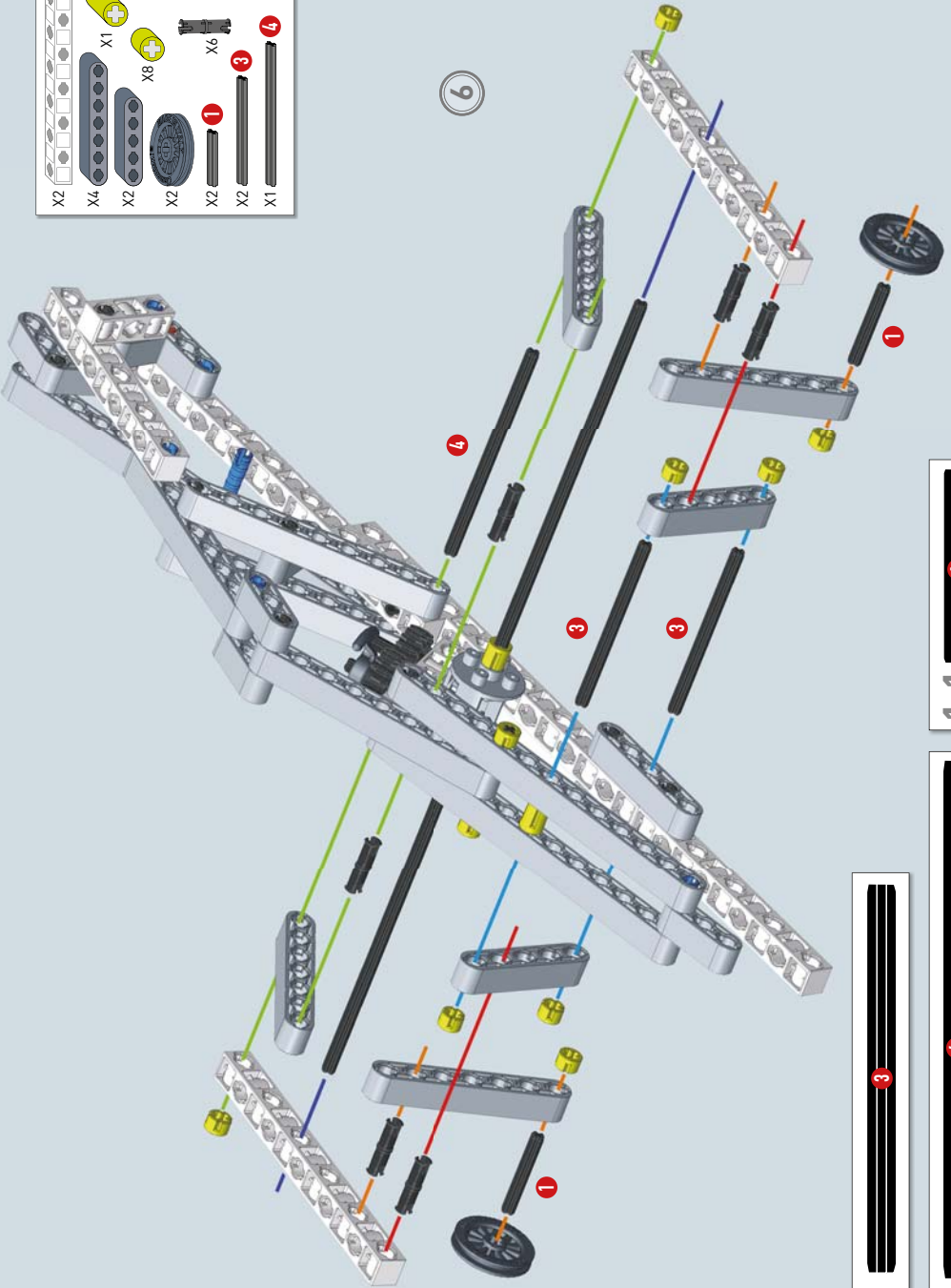


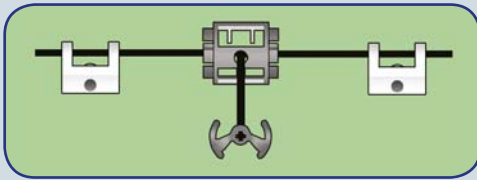
- X2
- X1
- X2
- X1
- X1





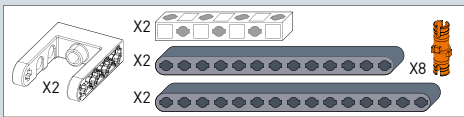
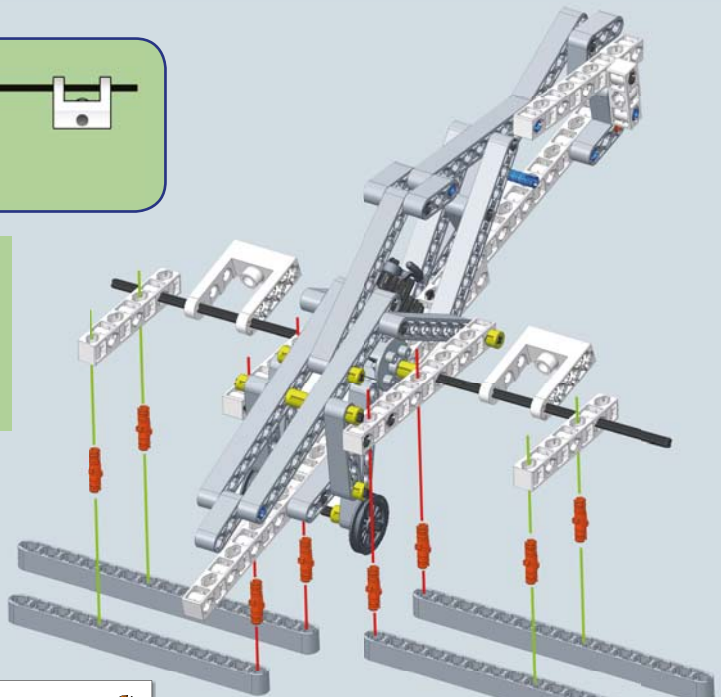
6





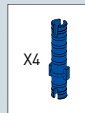
Quando inserires os «ailerons» (módulos de transmissão), certifica-te de que estão bem alinhados com a posição do volante, conforme ilustrado na figura.

7

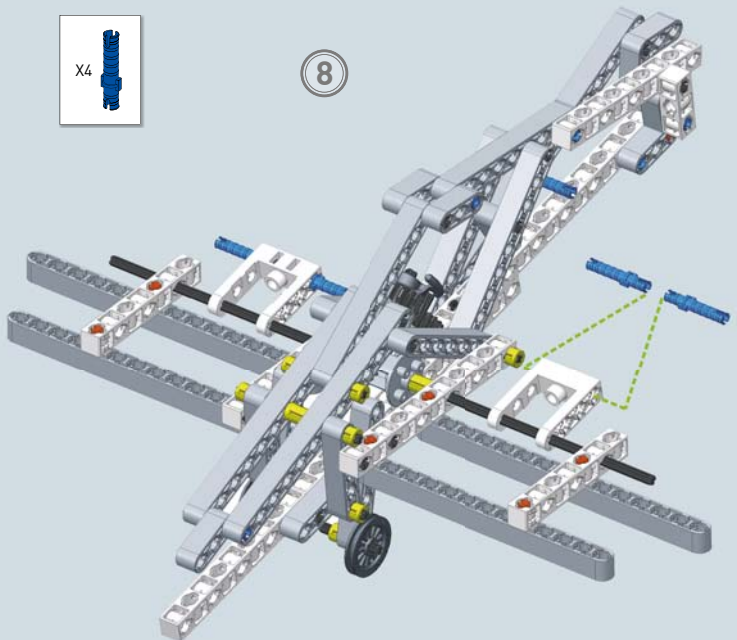


Informações técnicas e curiosidades

Os aviões que participam em **competições** ou em **shows aéreos** são meios concebidos especificamente para o efeito e, normalmente, equipados com um único motor muito potente. São construídos com a configuração de asa baixa, ou seja, uma asa montada sob a fuselagem. Isto confere à aeronave uma menor estabilidade, mas uma elevada manobrabilidade, necessária para realizar as acrobacias mais espetaculares.

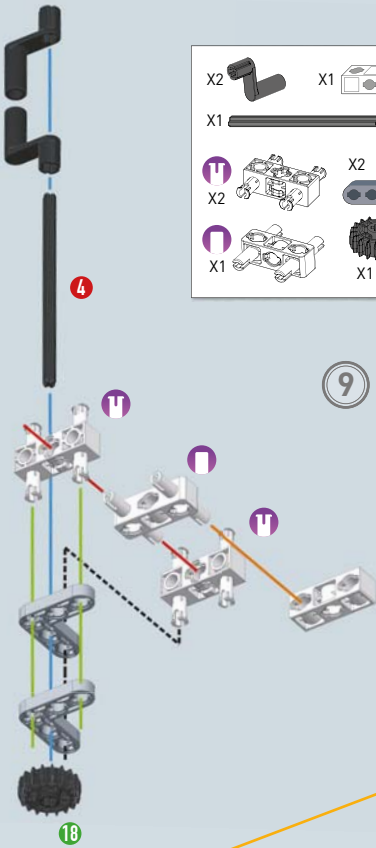
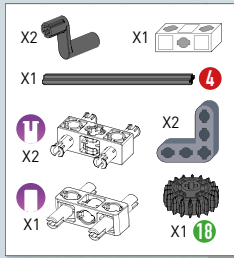


8

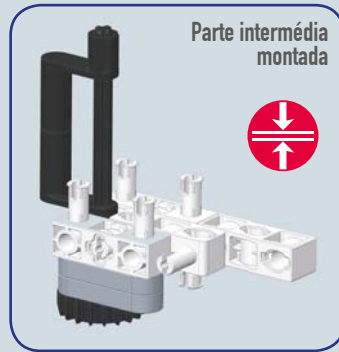


Informações técnicas e curiosidades

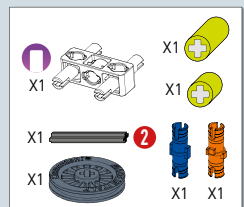
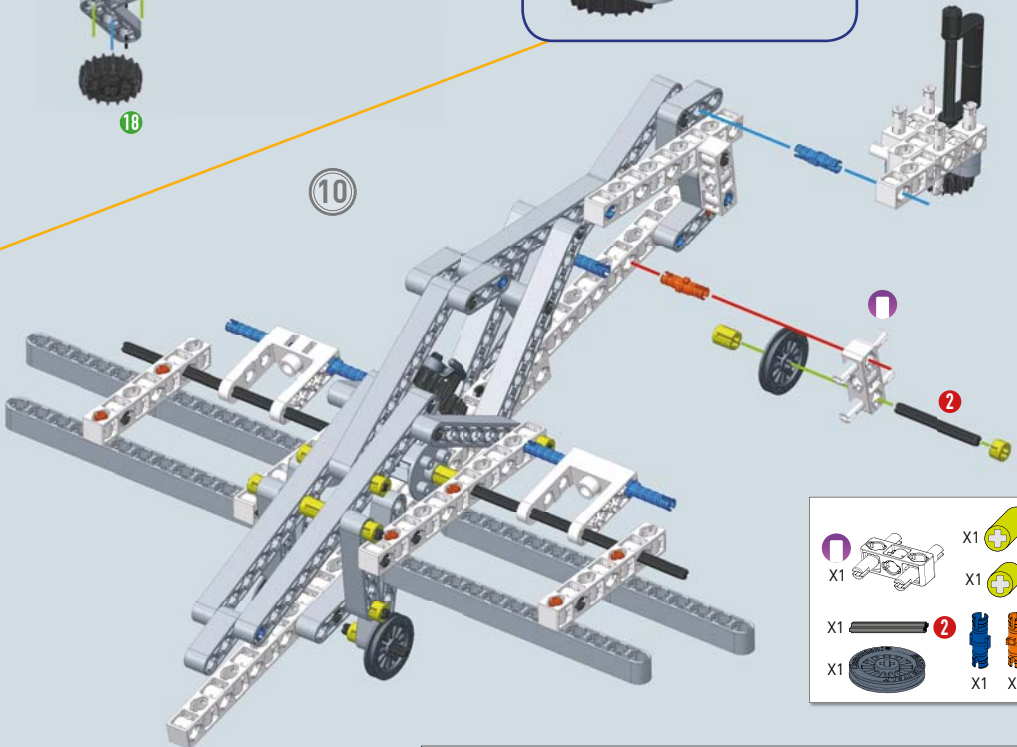
Os aviões acrobáticos possuem dois longos «ailerons» que ocupam a asa a todo o comprimento. Manobrando corretamente os «ailerons» e o leme de direção, é possível efetuar manobras acrobáticas espetaculares como o «tonneau», ou seja, o rolamento horizontal.



9

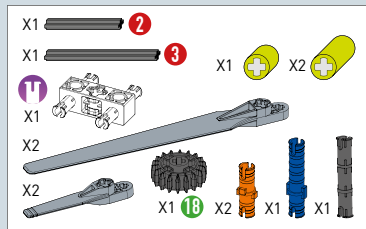


10



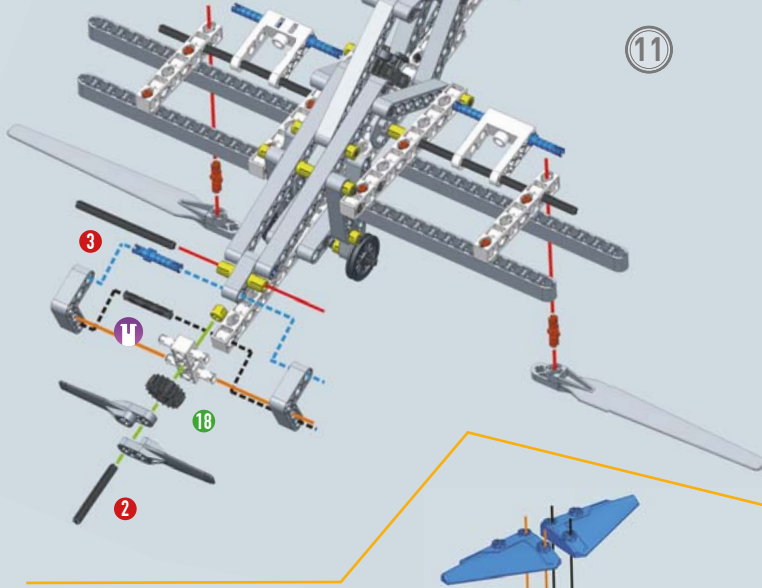
1:1

4

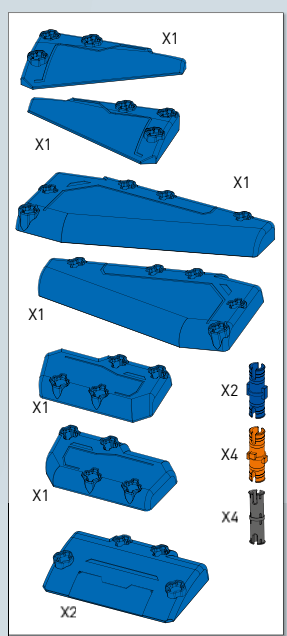


Informações técnicas e curiosidades

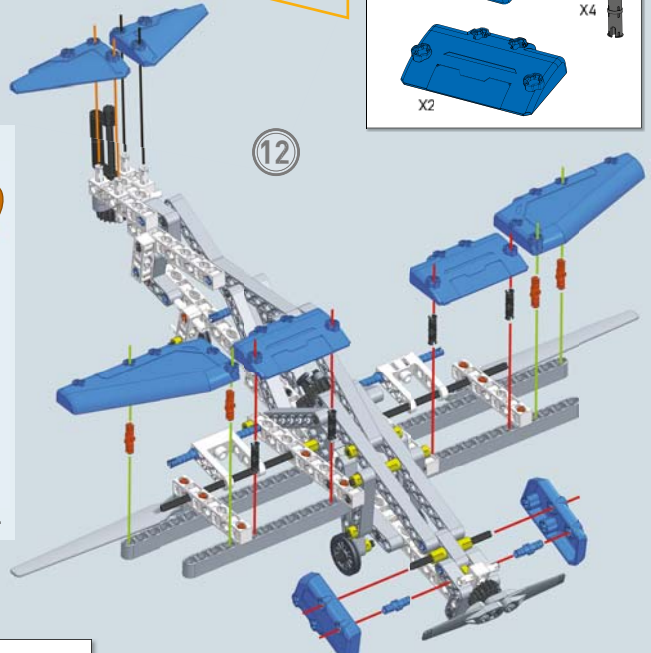
Uma aeronave acrobática pode atingir uma velocidade de aproximadamente 225 nós. O nó (representado pela abreviatura **kN**) é a unidade de medida utilizada na navegação náutica e aérea. 1 nó equivale a 1,852 km/h, logo, 225 nós equivalem a cerca de 400 km/h.



11



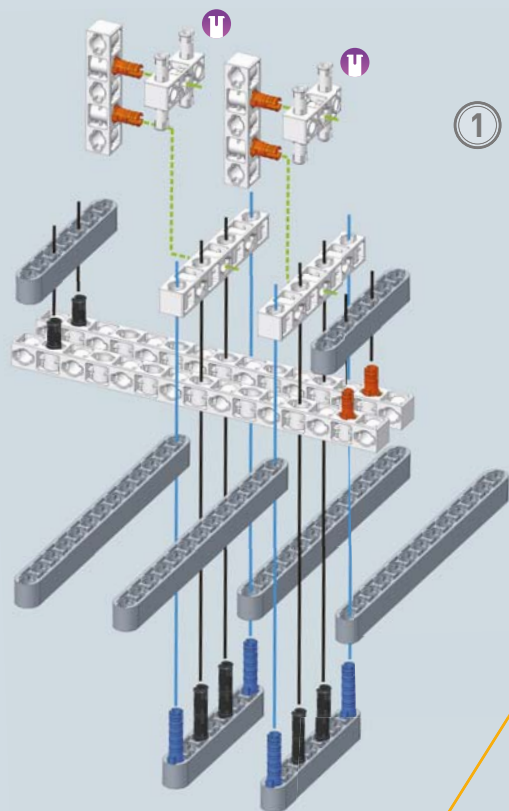
Modelo final



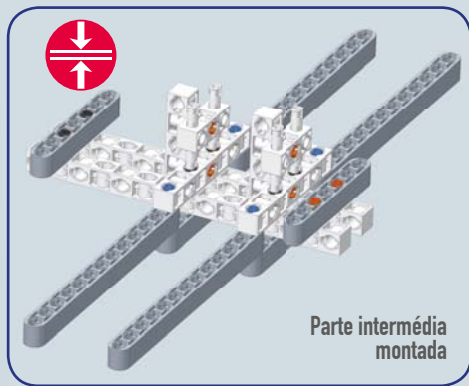
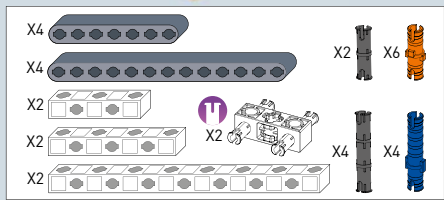
12



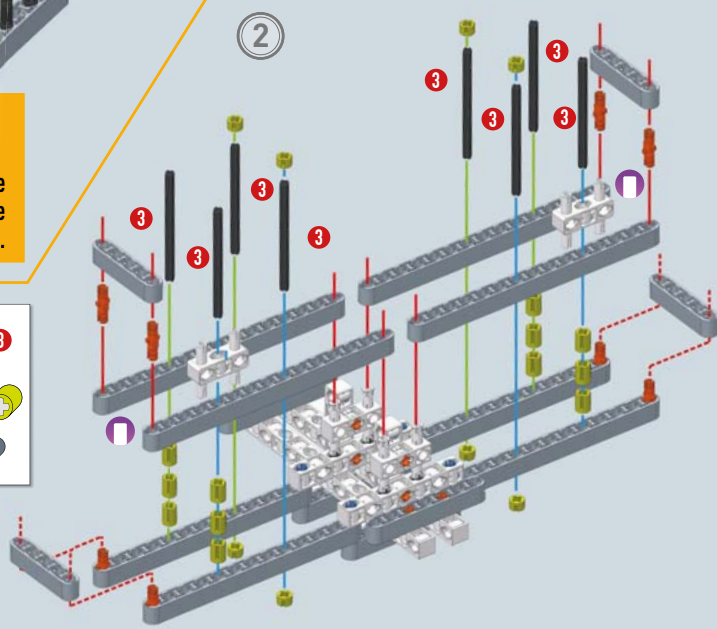
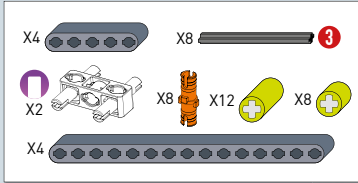
7 Montagem do primeiro avião da história



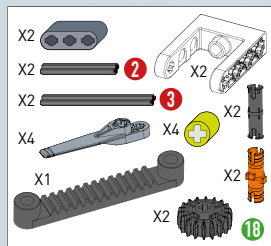
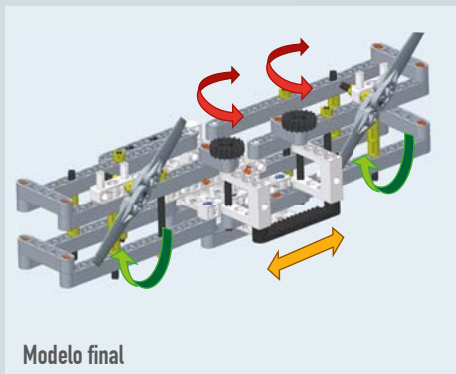
1



Informações técnicas e curiosidades
 O Wright Flyer I foi idealizado e construído por dois irmãos, Wilbur e Orville Wright, no início do século XX.

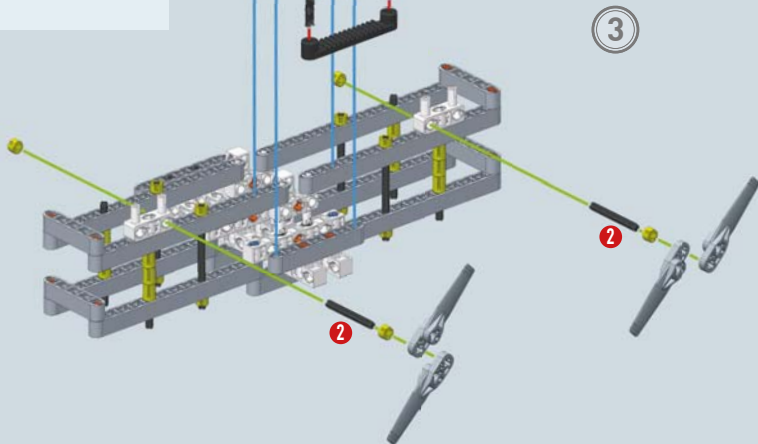


2



Informações técnicas e curiosidades

A 17 de dezembro de 1903, torna-se no primeiro meio motorizado mais pesado do que o ar a suportar um voo controlado, numa distância de 36 metros e um tempo de 12 segundos.



A mecânica do rotor de um helicóptero

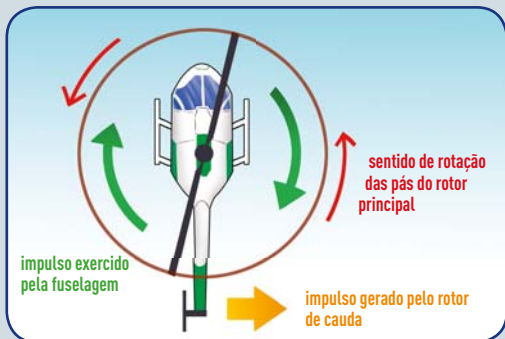


VOAR COM UM HELICÓPTERO

Num helicóptero, a força que permite a elevação, chamada **sustentação**, é gerada por uma asa rotativa, denominada **rotor**. Este é composto por um **eixo rotativo** ao qual são aplicadas 2 ou mais pás.

Rotor principal e rotor de cauda

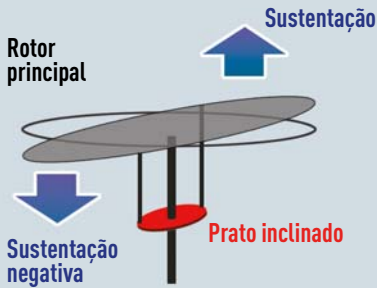
O **rotor principal** permite ao helicóptero levantar voo. Contudo, é necessário um segundo rotor, designado por **rotor de cauda**, para manter a fuselagem alinhada. Efetivamente, no helicóptero entra em jogo a **terceira lei da dinâmica** (a cada ação corresponde uma reação igual e contrária): a **ação rotativa** das pás produz uma **reação contrária** em toda a fuselagem, fazendo-a rodar no sentido oposto. O **rotor de cauda** produz um impulso que se opõe e compensa o que atua sobre a fuselagem. Sem este segundo rotor, o helicóptero começaria a rodar sobre si próprio de forma descontrolada.



O órgão essencial para a pilotagem de um helicóptero é o **prato oscilante**. Montado em torno do eixo rotativo, está ligado às pás e livre para se mover para cima ou para baixo, para gerar **sustentação**.



O piloto pode além disso agir na **inclinação do prato oscilante**, obtendo assim a **inclinação do disco do rotor**. Isto gera duas zonas de diferente **sustentação**, direcionando o movimento do helicóptero para a zona de **menor sustentação**.



PILOTAR UM HELICÓPTERO

A pilotagem de um helicóptero requer grande coordenação, porque o piloto deve agir simultaneamente em três comandos principais: a alavanca do **passo coletivo** para o voo vertical, a alavanca do **passo cíclico** para o movimento no espaço e os **pedais** para alterar a direção da fuselagem.

ALAVANCA DO PASSO CÍCLICO



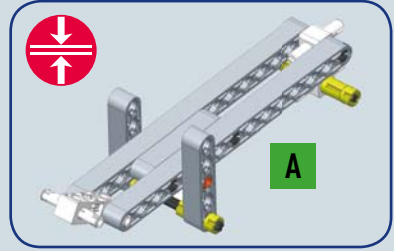
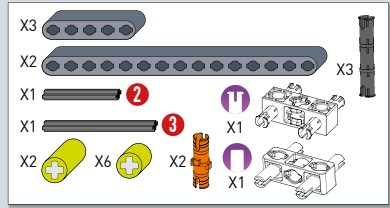
ALAVANCA DO PASSO COLETIVO



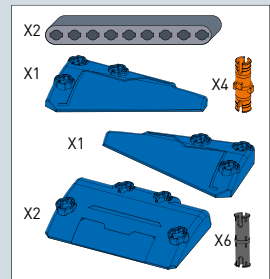
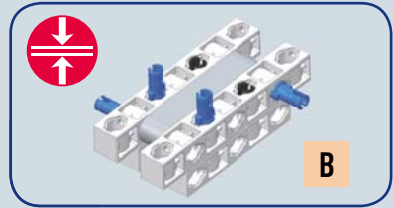
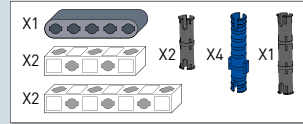
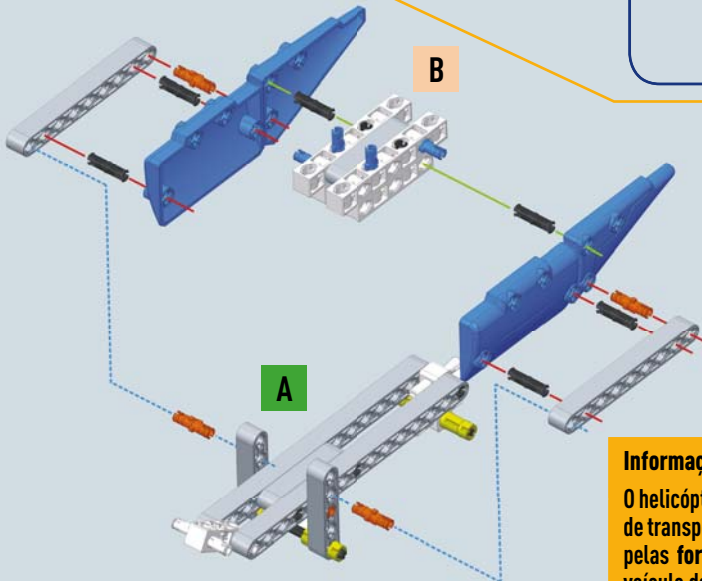
PEDAIS



8 O helicóptero bi-rotor de transporte



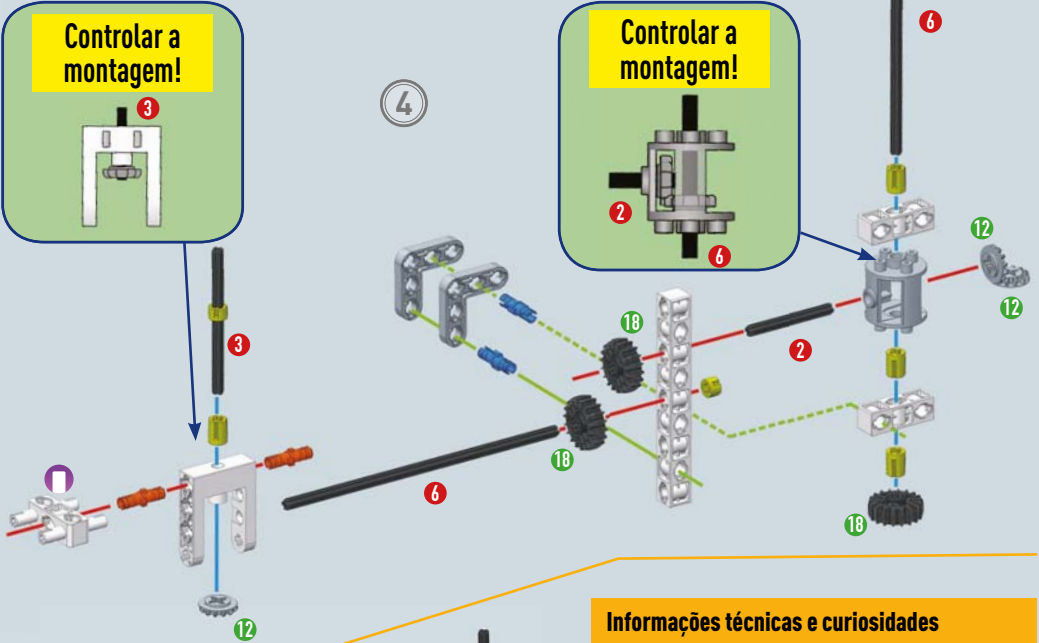
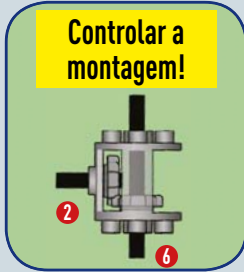
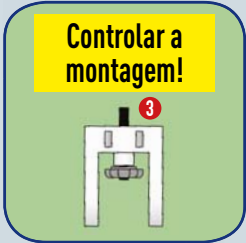
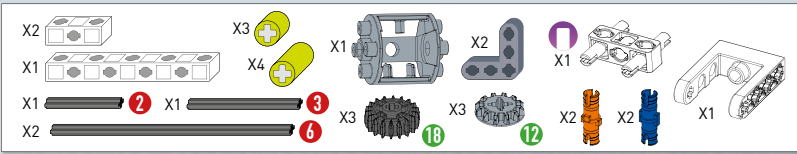
3



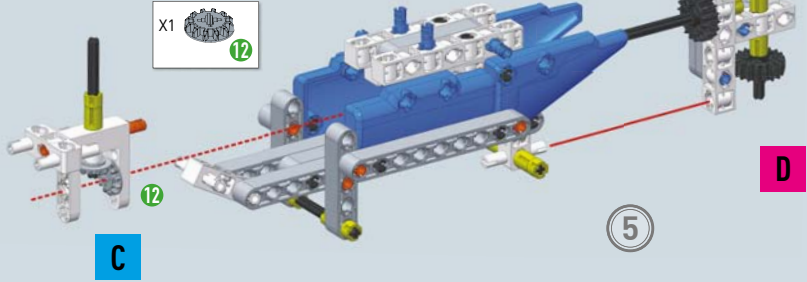
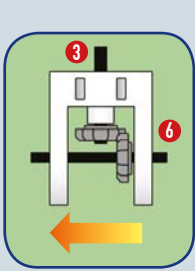
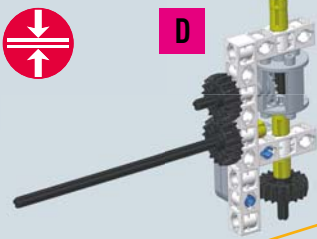
Informações técnicas e curiosidades

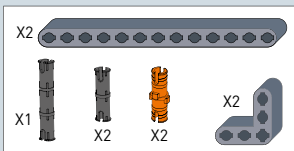
O helicóptero bi-rotor de transporte é um meio de transporte pesado utilizado principalmente pelas forças de defesa, mas também como veículo de combate a incêndios.



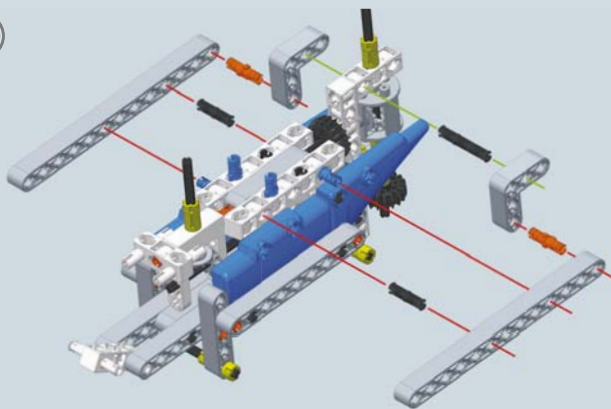


Informações técnicas e curiosidades
 A sua característica forma alongada deve-se a um porão ventral de grande capacidade. Permite transportar de 30 a 50 passageiros e tem uma capacidade máxima de cerca de 13 toneladas.



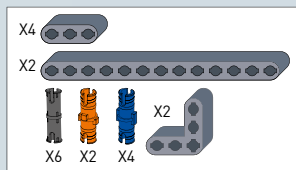
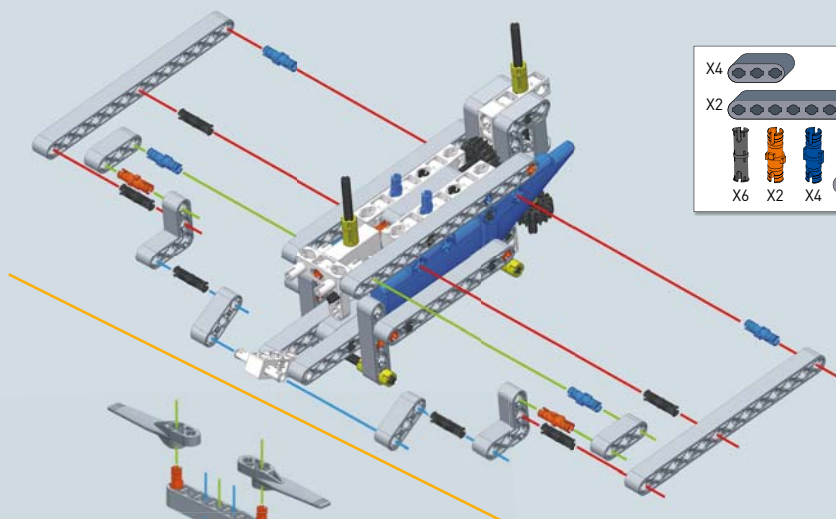


6



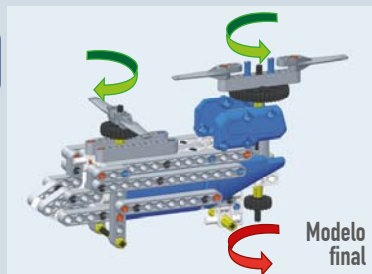
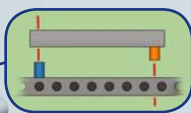
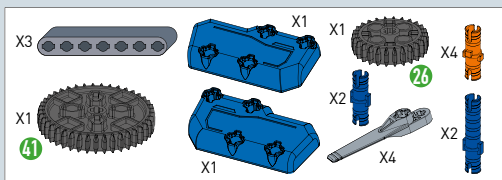
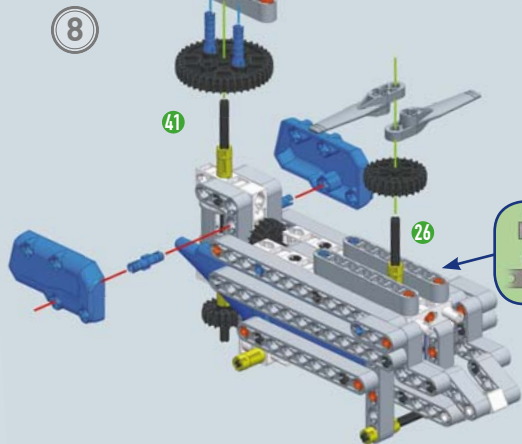
Informações técnicas e curiosidades

O que o distingue dos comuns helicópteros é o duplo rotor em tandem: os dois rotores são contrarrotativos, pelo que um roda no sentido dos ponteiros do relógio e o outro no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio. Este pormenor técnico permite estabilizar o helicóptero sem necessidade do rotor de cauda.



7

8

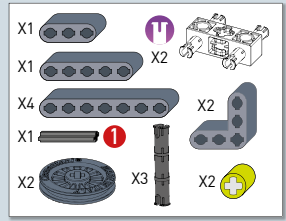
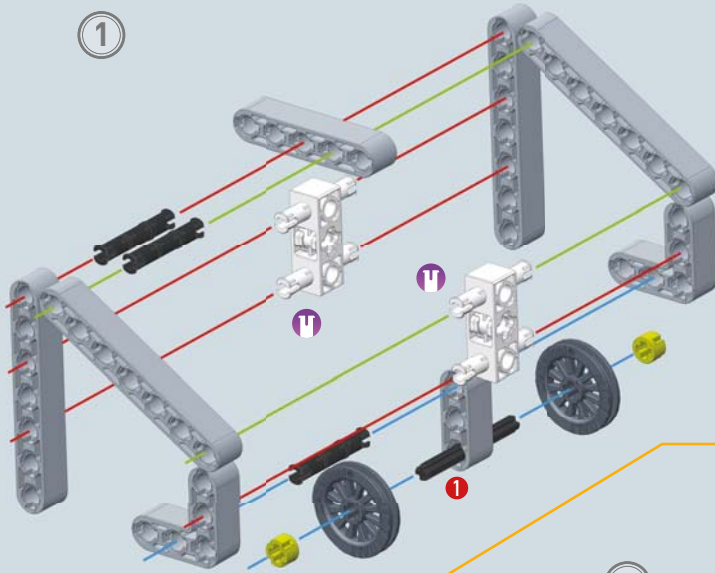


Modelo final

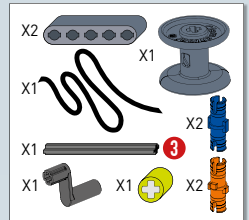
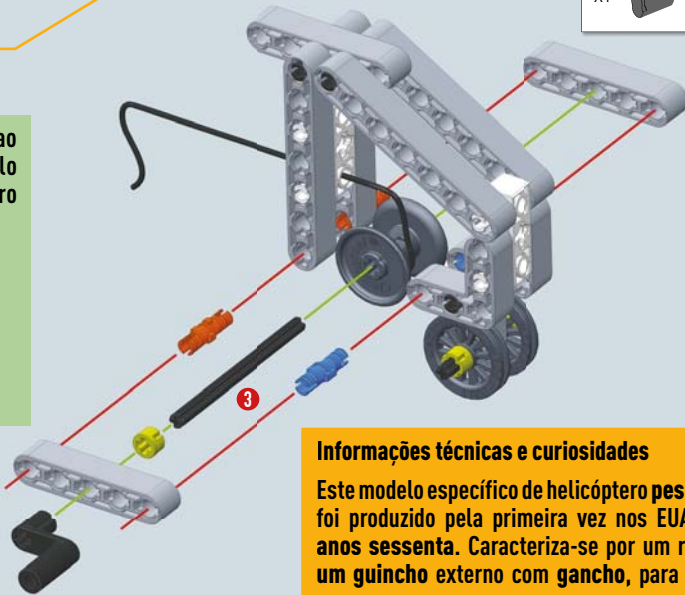
9 Ao trabalho com o helicóptero guindaste



1



2



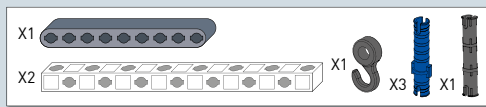
Liga o fio ao carretel e fá-lo passar pelo furo da peça H.



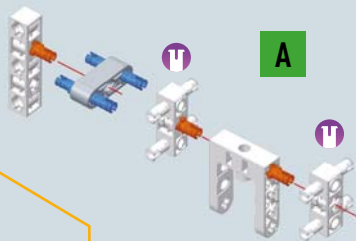
Informações técnicas e curiosidades

Este modelo específico de helicóptero pesado de trabalho foi produzido pela primeira vez nos EUA, no início dos anos sessenta. Caracteriza-se por um rotor de 6 pás e um guincho externo com gancho, para o transporte de cargas suspensas.



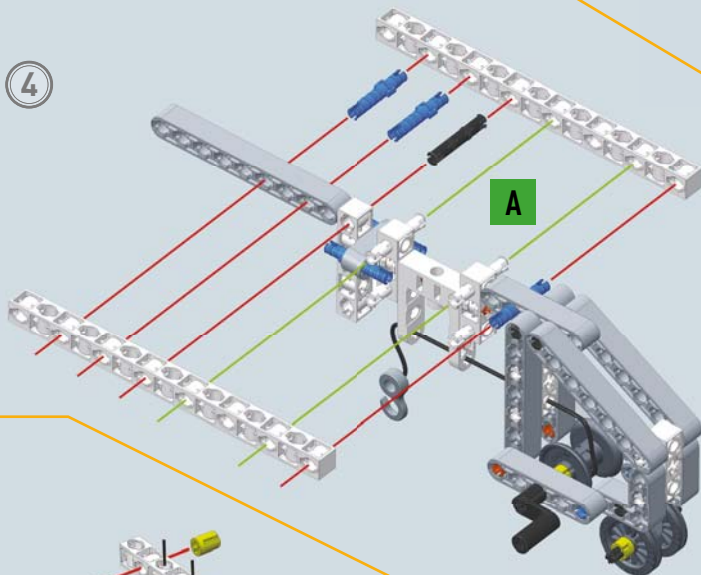


3

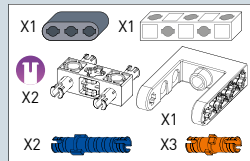


A

4



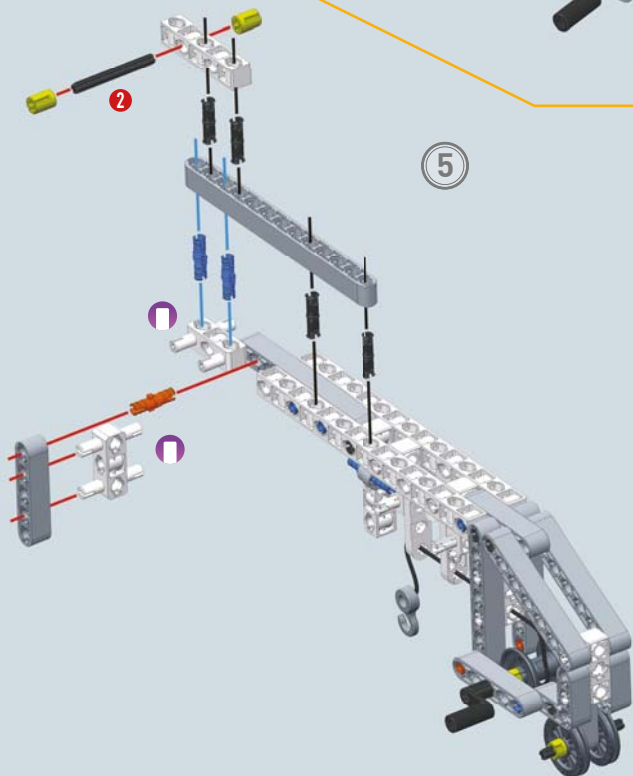
A



Faz passar o fio pelos furos em cruz do módulo de transmissão e liga-o ao gancho.

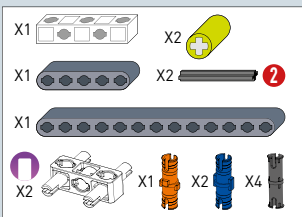
2

5



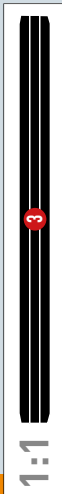
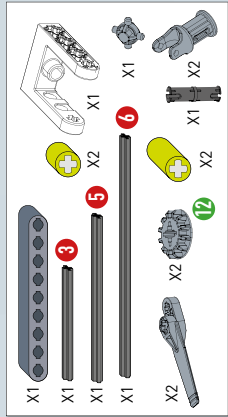
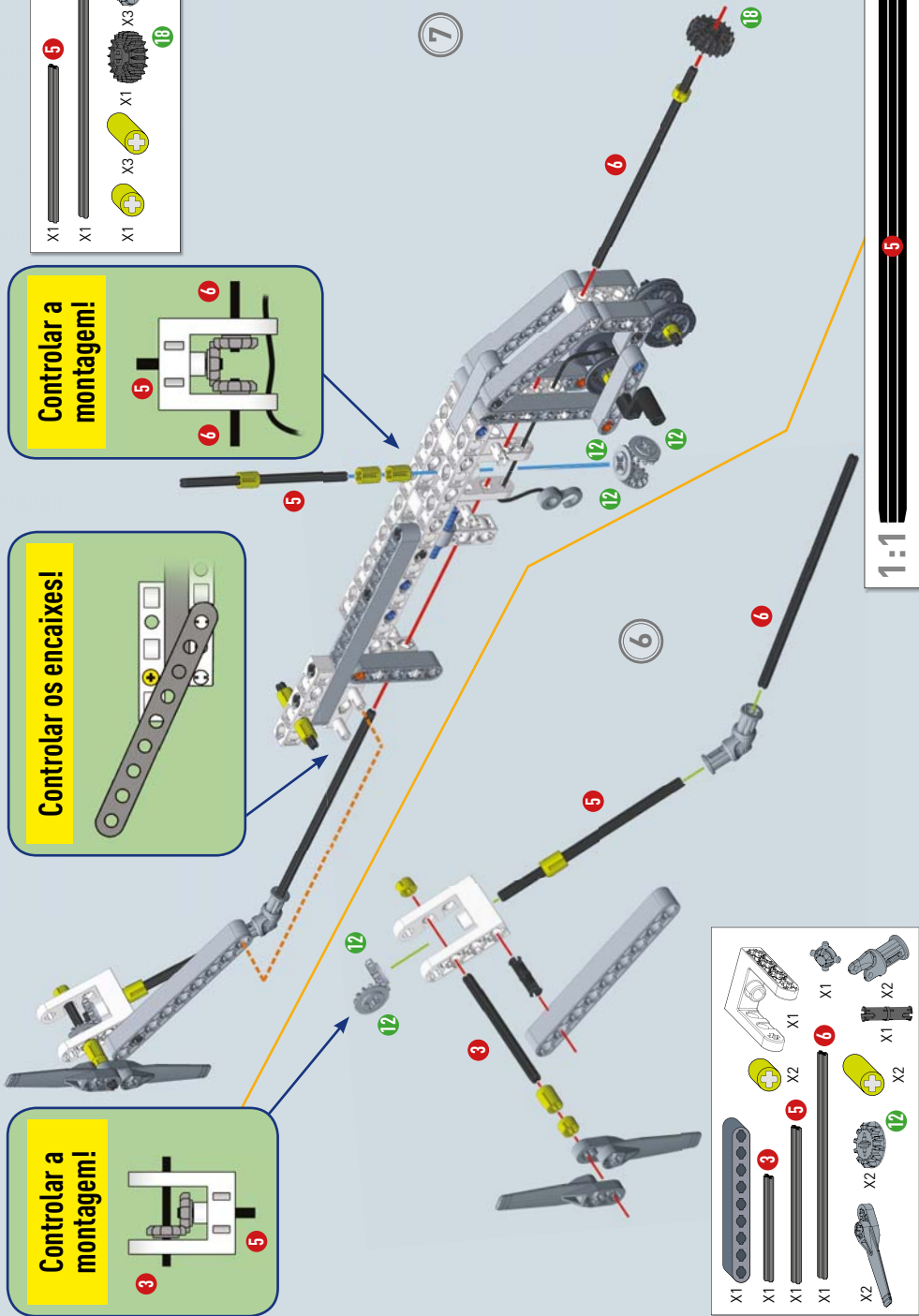
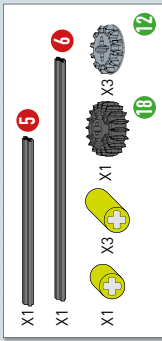
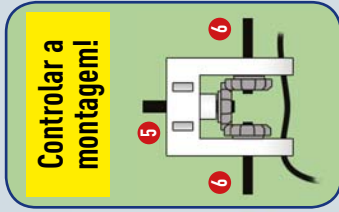
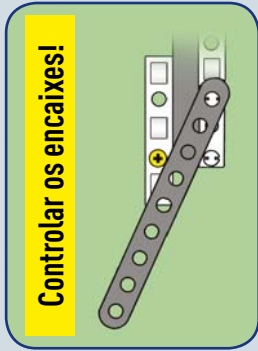
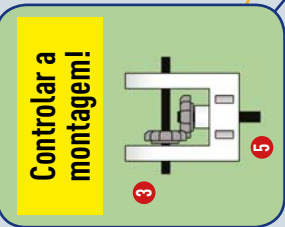
Informações técnicas e curiosidades

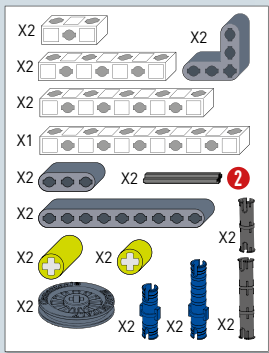
O "guindaste voador" é utilizado essencialmente para a movimentação de grandes cargas, como contentores ou pré-fabricados completos, e para o combate a incêndios. Os modelos mais recentes têm uma capacidade de elevação superior a 4 toneladas até altitudes de 3000 metros.



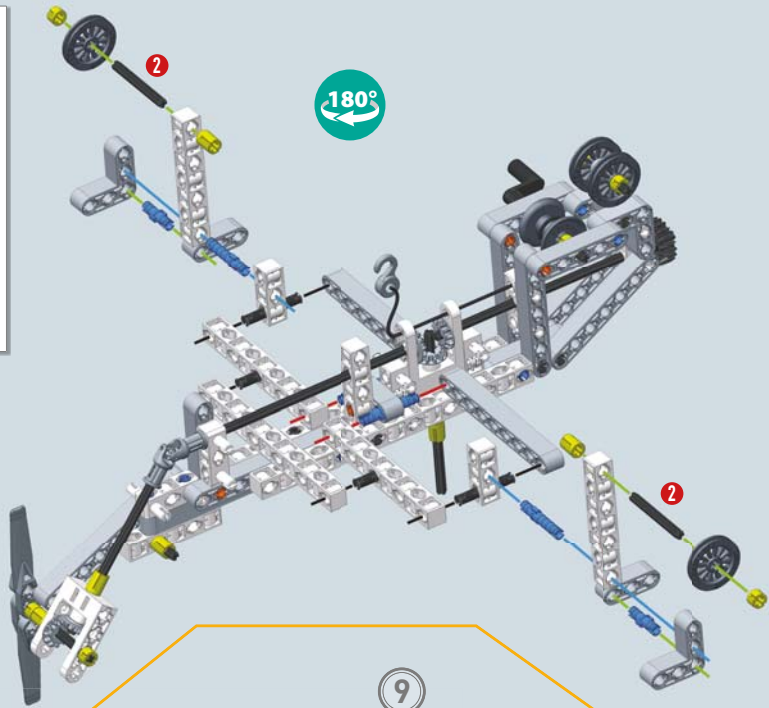
1:1

2

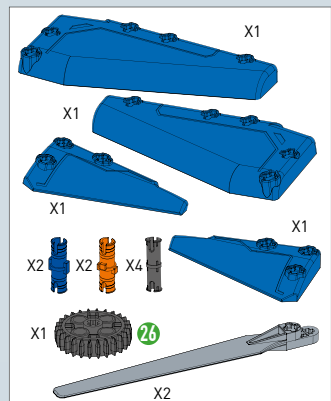
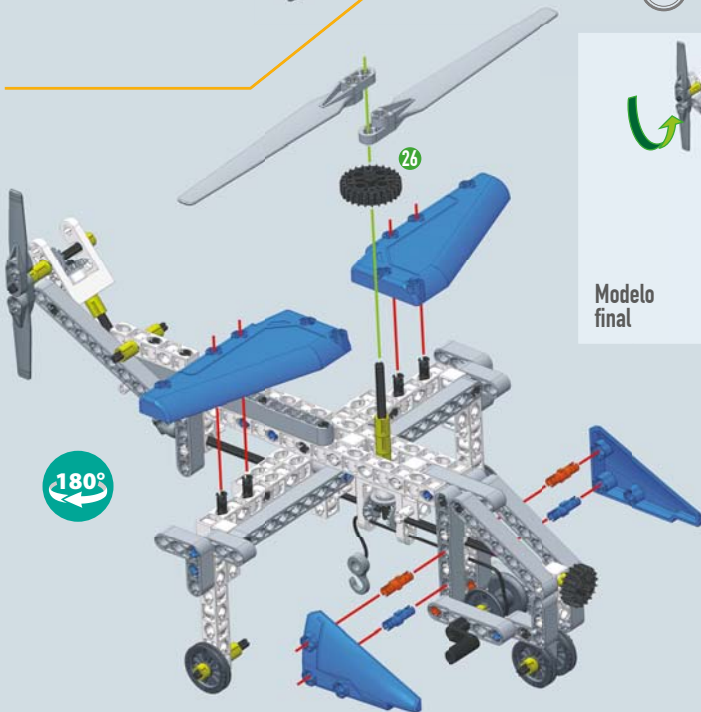
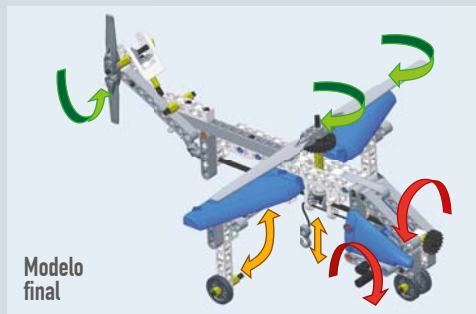




8



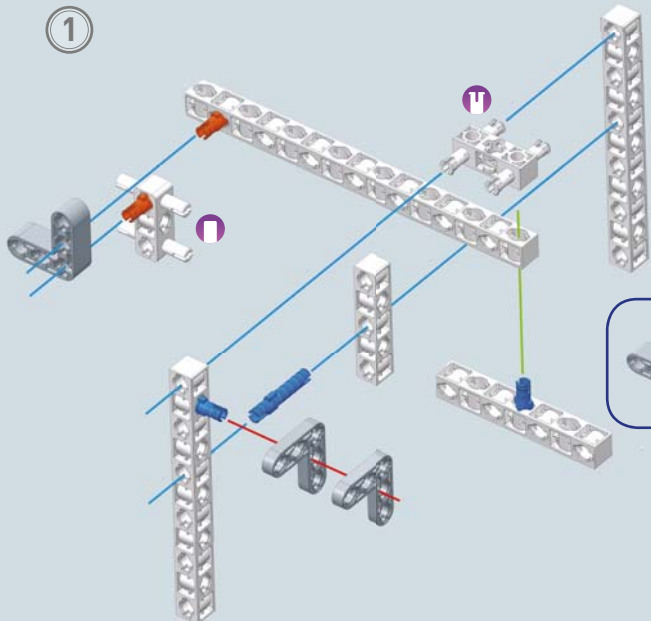
9



1:1 



1

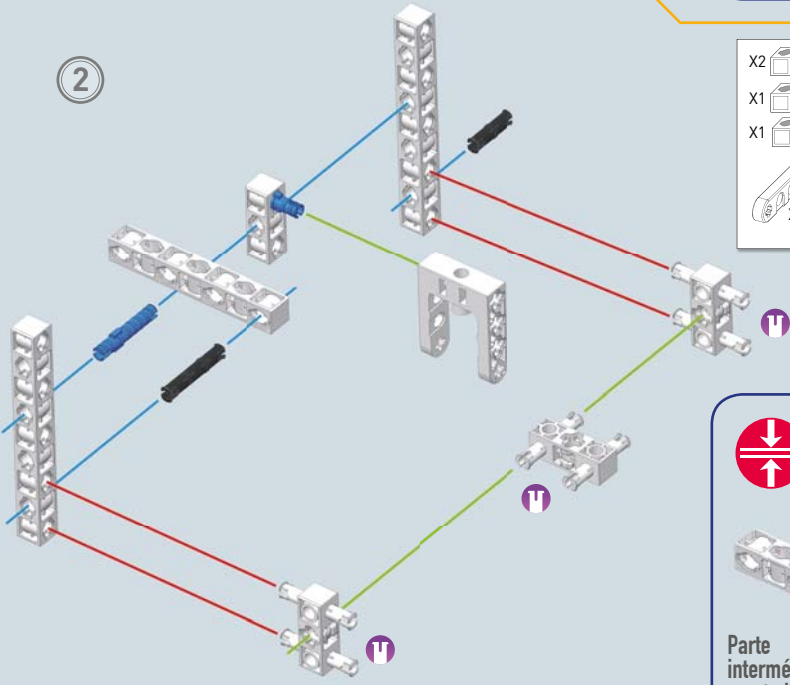


X1				
X2				
X1		X2	X2	
X1				
X1		X2		
		X1		
		X1		

A

Parte intermédia montada

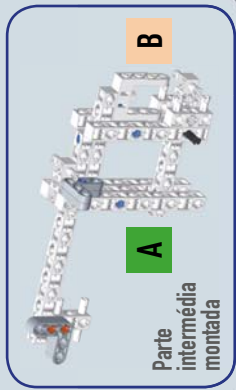
2



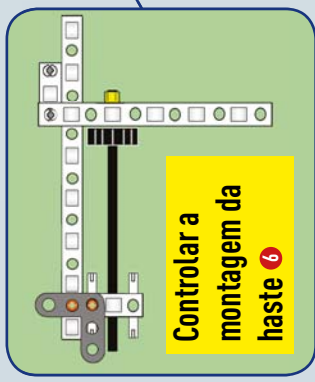
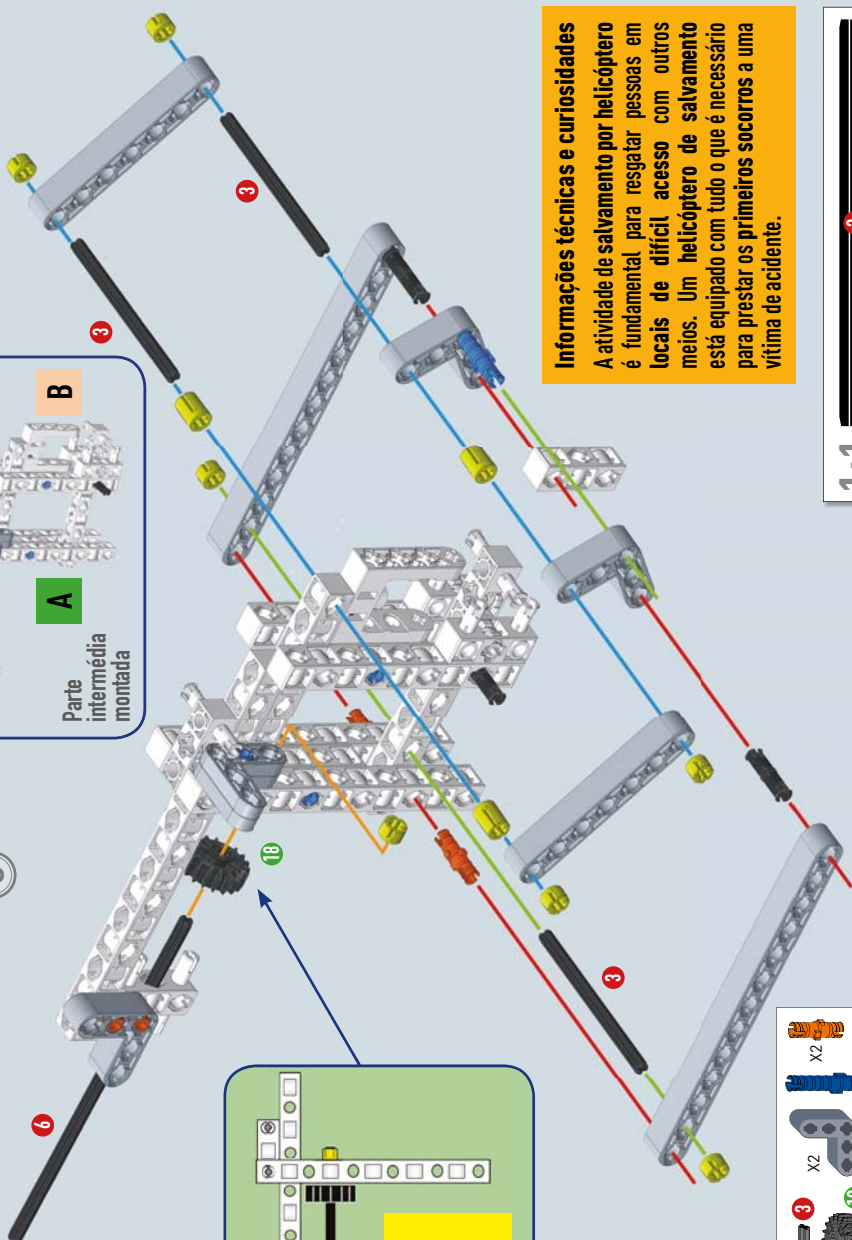
X2				
X1		X1		
X1				
		X3		
	X1	X1	X1	X1

B

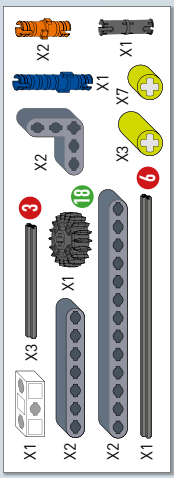
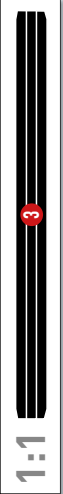
Parte intermédia montada








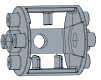


3

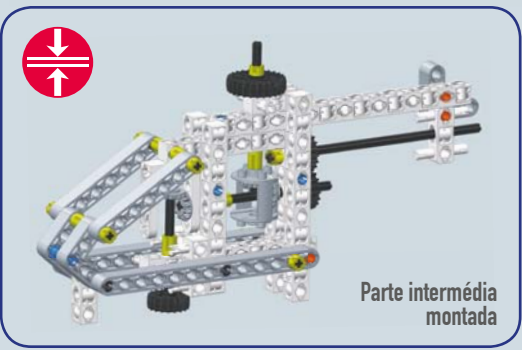
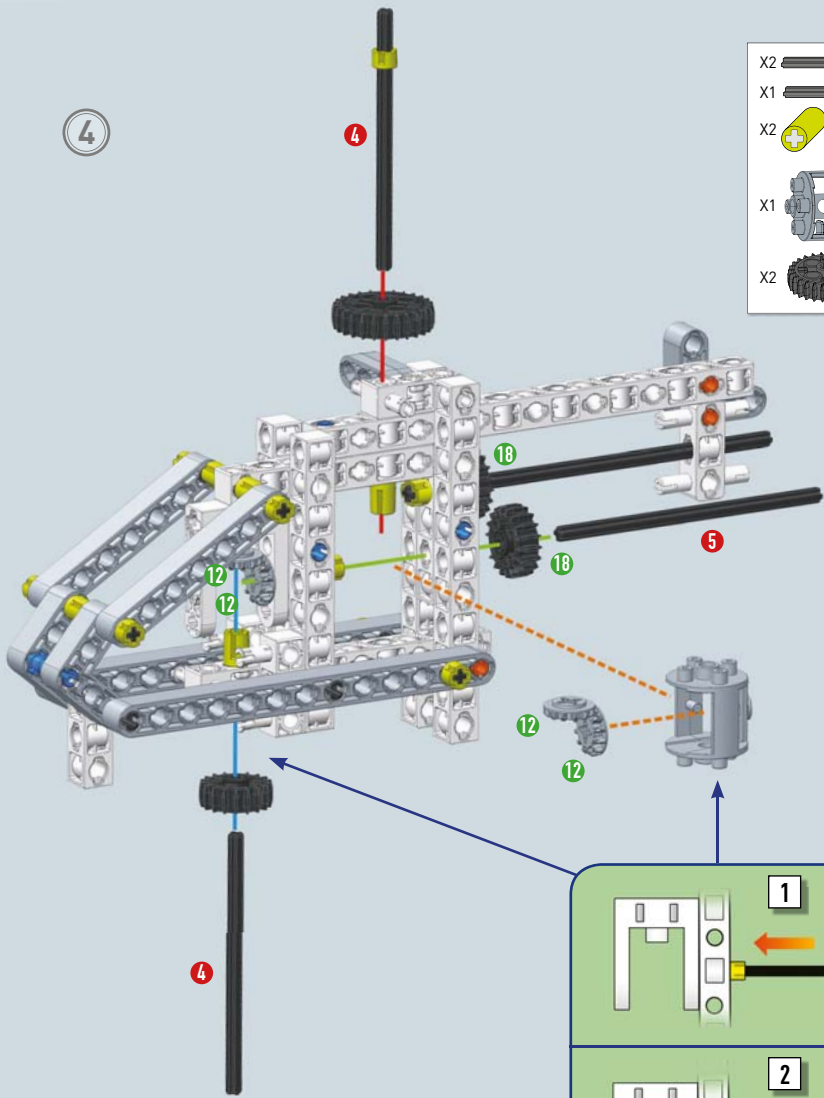


Informações técnicas e curiosidades
A atividade de salvamento por helicóptero é fundamental para resgatar pessoas em locais de difícil acesso com outros meios. Um helicóptero de salvamento está equipado com tudo o que é necessário para prestar os primeiros socorros a uma vítima de acidente.

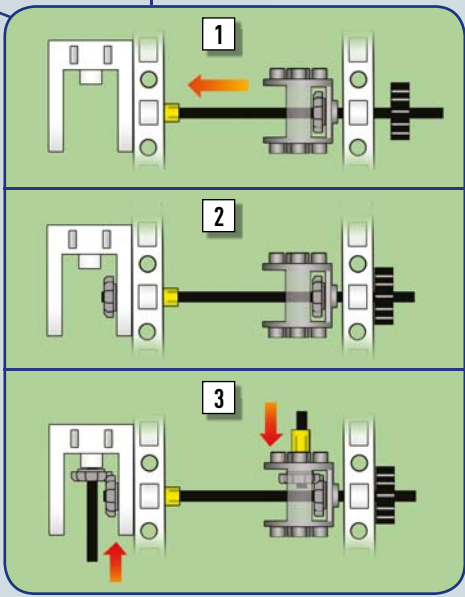


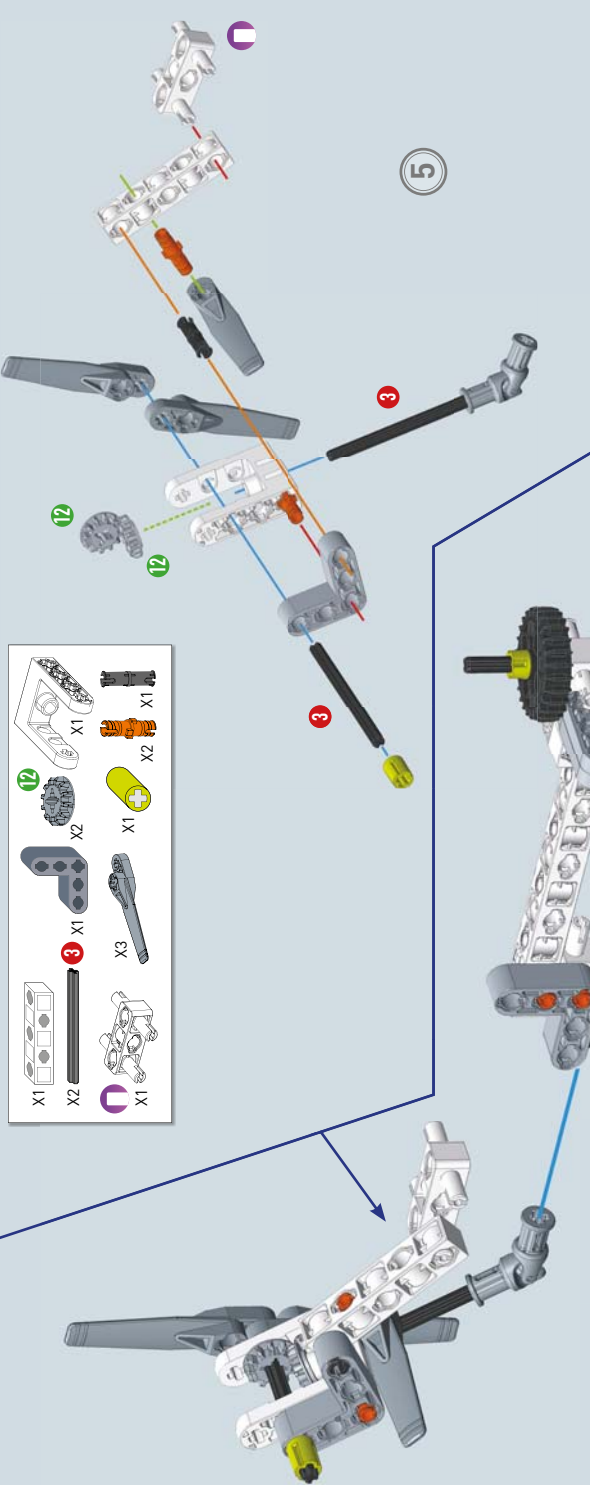
4

- X2  4
- X1  5
- X2  X2  X4  12
- X1  X2  18
- X2  26

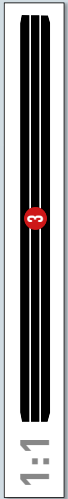


Parte intermédia montada









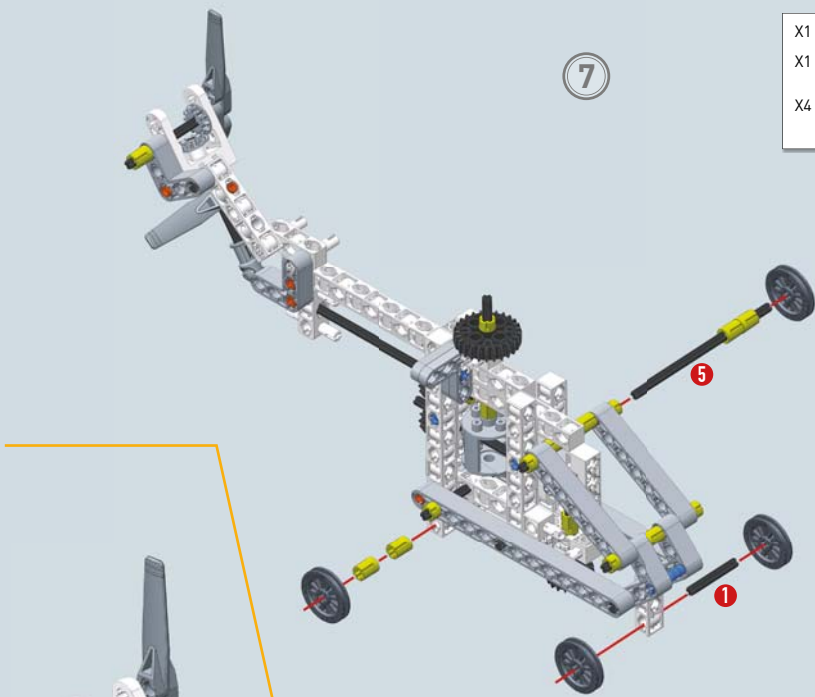
Informações técnicas e curiosidades
 A tripulação é composta por pessoal altamente qualificado: o piloto do helicóptero, o copiloto, os técnicos de salvamento, que têm como missão resgatar a vítima do acidente, e o pessoal médico, que presta os primeiros socorros.



6




7

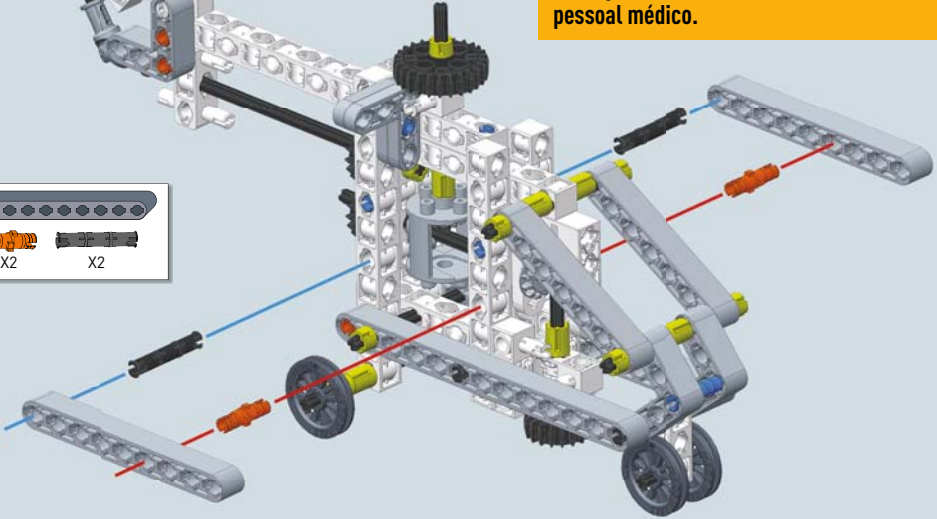
- X1  1
- X1  5
- X4  X4 



8

Informações técnicas e curiosidades
 Os modelos de grandes dimensões estão equipados com uma porta de carga para aceder ao porão e têm capacidade elevada: podem transportar um máximo de 30 pessoas sentadas ou 16 macas com pessoal médico.

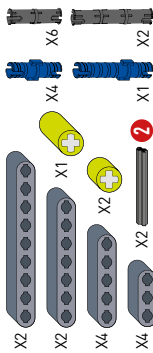
- X2 
- X2  X2 



1:1

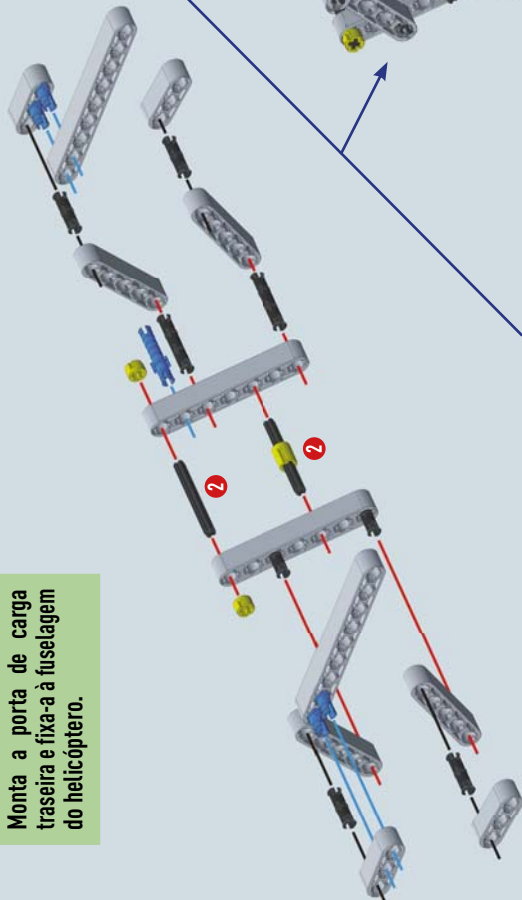


1:1



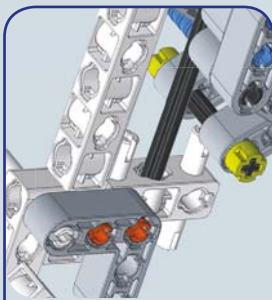
9

Monta a porta de carga traseira e fixa-a à fuselagem do helicóptero.

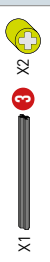


Depois de fixares a porta de carga à fuselagem, utiliza a cavilha dupla azul para a subir e baixar. De seguida, bloqueia-a na posição, fixando-a à barra com pernos.

10



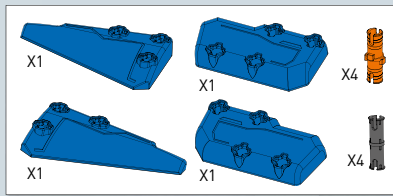
3



3

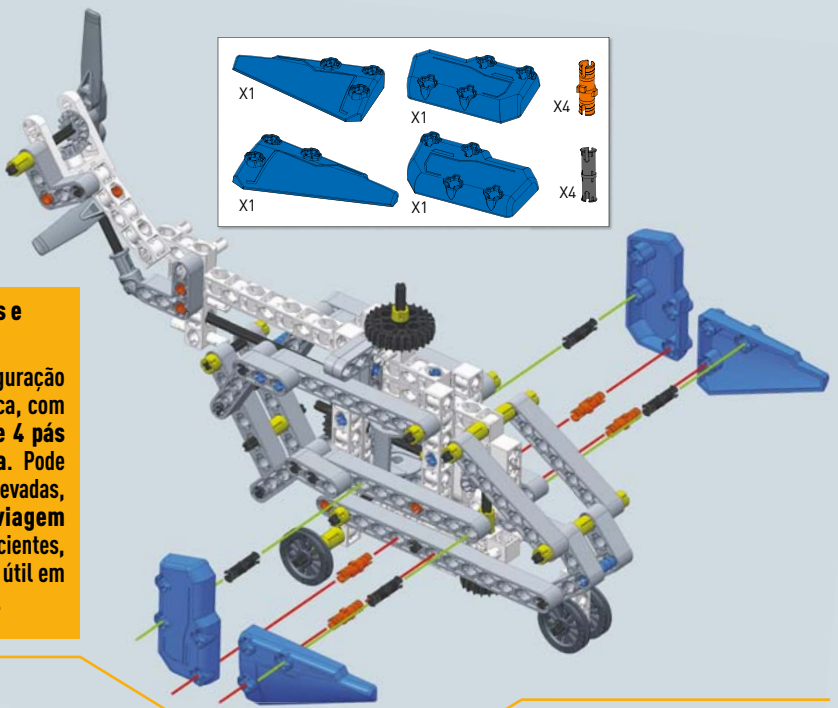
X2

11

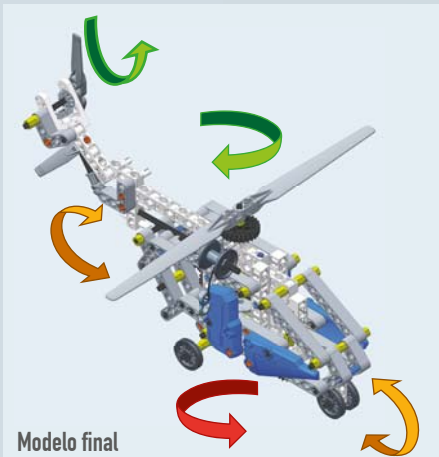
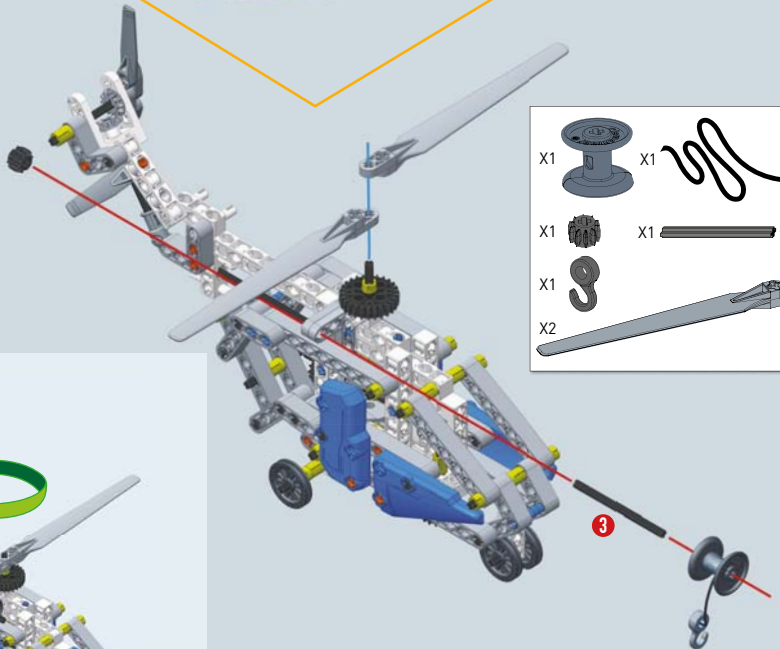
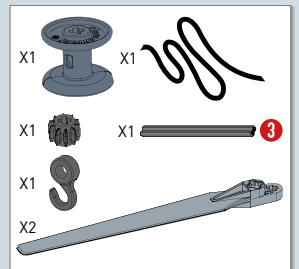


Informações técnicas e curiosidades

Generalmente a configuração dos rotores é a clássica, com um rotor principal de 4 pás e um rotor de cauda. Pode atingir velocidades elevadas, garantindo uma **viagem confortável** para os pacientes, o que é extremamente útil em caso de lesões graves.



12



Modelo final

1:1

3