



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

'Crocodilo – tesoura' para AutoSTEM

Guião pedagógico e instruções de construção

Este guião inclui as seguintes partes:

-  Como o 'Crocodilo-tesoura' pode ser usado para aprender conteúdos STEM
-  Como construir um 'Crocodilo-tesoura'

Como o 'Crocodilo-tesoura' pode ser usado para aprender conteúdos STEM

O que é um 'Crocodilo-tesoura'

Trata-se de um brinquedo que mexe, feito com cartão e que utiliza o mecanismo de braço de tesoura. Tem a face de um crocodilo, mas pode ser transformado em um dinossauro ou qualquer outro animal ou ideia. Com a ajuda dos braços da tesoura, a criança pode fazer a boca do crocodilo abrir e fechar, estalar, beliscar e agarrar objetos leves. Permite que as crianças analisem o mecanismo e o usem como um brinquedo enquanto obtêm *insights* educativos.



Figura 1. Exemplos do 'Crocodilo-tesoura'

AutoSTEM /2018-1-PT01-KA201-047499

O projeto AutoSTEM foi cofinanciado com o suporte da Comissão Europeia. O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui um aval do seu conteúdo, que reflete unicamente o ponto de vista dos autores, e a Comissão não pode ser considerada responsável por eventuais utilizações que possam ser feitas com as informações nela contidas.



A seguir, são apresentadas ideias sobre como introduzir conceitos STEM ao construir o 'Crocodilo-tesoura'. Os/as professores/as podem adaptar essas sugestões à sua turma e contexto e planejar as suas próprias atividades.

Grupo-alvo

O exemplo do 'Crocodilo-tesoura' apresentado neste guião foi concebido para crianças dos 4 aos 7 anos de idade. Os/as professores/as podem adaptar a proposta para outras idades.

O/a professor/a pode decidir, dependendo do seu conhecimento das crianças, se estas devem trabalhar em grupo ou individualmente.

Objetivos de aprendizagem

Ao construir o 'Crocodilo-tesoura', vários objetivos de aprendizagem podem ser alcançados:

-  Aprender sobre física e mecanismos, em particular, mecanismos de articulação (*linkages*).
-  Desenvolver competências de engenharia, nomeadamente de análise e construção.
-  Aprender conceitos matemáticos integrados no processo de construção e montagem, incluindo padrões, formas e números.
-  Aprender conceitos de biologia sobre o crocodilo (ou outro animal que for representado) e o seu ambiente.
-  Podem ser considerados outros objetivos de aprendizagem relacionados com *soft skills*, como resolução de problemas e criatividade.

Guia sobre como introduzir conceitos STEM durante o processo de construção

O ponto de partida é o 'Crocodilo-tesoura', como funciona e como construí-lo.

Observar

A primeira coisa que o/a professor/a pode fazer é mostrar um modelo do crocodilo. O/a professor/a pode perguntar, porque e como é que o crocodilo se move.

Explorar e aprender sobre física e mecanismos

Ao apresentar o Crocodilo, o/a professor/a pode desafiar as crianças a observarem e analisarem o movimento e, principalmente, a possibilidade de pegarem no objeto. O/a professor/a pode perguntar às crianças as suas ideias sobre por que é que a boca do crocodilo se abre. O/a professor/a



também pode fingir que fala pelo crocodilo, por exemplo, 'Olá turma, eu sou um crocodilo que abre e fecha a boca' enquanto faz mover a boca de acordo com o discurso. As crianças podem então fazer um desenho sobre as suas ideias de porque é que a boca do crocodilo se abre. Usando uma abordagem lúdica, é feito assim um primeiro contacto com o mecanismo. Os/as professores/as podem, neste contexto, falar sobre bielas (*linkages*) de uma maneira muito simples. Uma biela é um elemento rígido com uma dobradiça em cada extremidade para conectá-la a outros elementos. As bielas são usadas para ligar diferentes elementos e transferir o movimento de um lugar para outro.

Começar a construir o crocodilo e aprender matemática, física e biologia

Os processos de construção e montagem do crocodilo permitem o ensino de vários conteúdos STEM. As crianças podem observar o brinquedo, fazer perguntas e procurar explicar porque se mexe. Podem mostrar-se exemplos de movimentos semelhantes. Quando aproximam e afastam as extremidades dos dois retângulos, as extremidades do outro lado também se movem (o braço estende-se), e também se aproximam e se afastam uma da outra, (o crocodilo 'morde'). Isto é ilustrado na Figura 2.

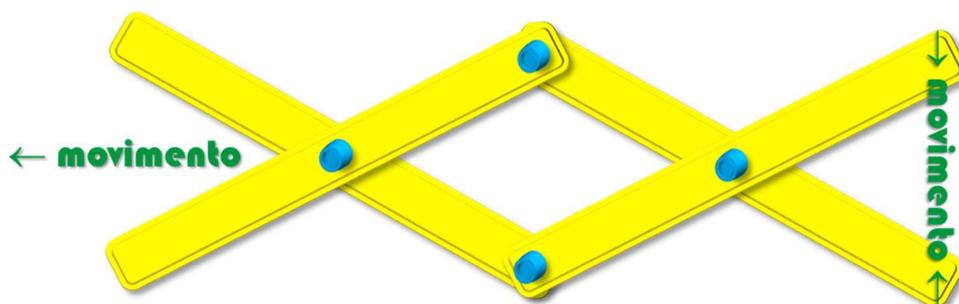


Figura 2. O mecanismo de 'tesoura' e respetivo movimento

O/a professor/a conversa com as crianças e pergunta-lhes de que forma estão a construir o corpo e quantas retângulos precisam. São necessários seis ou oito retângulos que devem ter o mesmo comprimento e largura. As crianças exploram como encontrar o centro de cada retângulo. O/a professor/a acompanha essa exploração. Uma maneira de encontrar o ponto central é desenhar as duas linhas diagonais do retângulo. O ponto central é onde as linhas se cruzam.

Em seguida, as crianças fazem um furo no centro de cada retângulo e formam uma cruz com dois retângulos, colocando os furos alinhados um com



o outro. Prendem os retângulos um ao outro com um atache inserido nos furos centrais. Cada retângulo precisa de mais dois furos, um em cada extremidade. Depois, as crianças prendem cada cruz à seguinte usando de novo ataches.

Guiadas pelo/a professor/a as crianças podem descobrir que existe uma maneira certa e errada de montar as partes do crocodilo. Esta é uma oportunidade para ensinar como um recurso matemático (um padrão) está relacionado com a estética e funcionalidade. A Figura 3 ilustra esta ideia:

- a) Este é o caminho correto. Trata-se de um padrão, com todos os retângulos laranja acima dos amarelos.
- b) Esta montagem não é tão estética como a) por que se quebrou o padrão. O retângulo amarelo, no centro, está acima e não abaixo dos retângulos cor de laranja. No entanto, funciona bem.
- c) Neste caso, a construção tem menos estética e não funciona tão bem como a) e b) O retângulo amarelo, na parte central, está acima do retângulo laranja, mas abaixo dos outros dois retângulos. Há uma tensão entre os dois retângulos, no meio. Isso aumenta o atrito. É mais difícil mover o braço da tesoura.

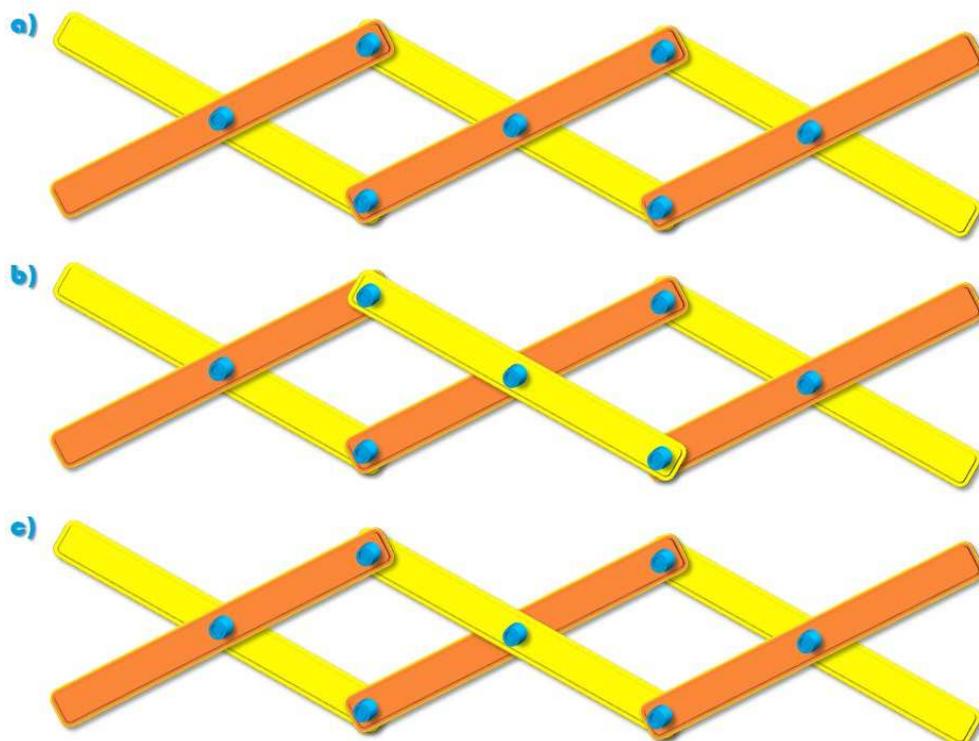


Figura 3. Diferentes maneiras de montar as peças de uma 'tesoura'



O crocodilo (ou outros animais) pode ser usado para explorar biologia e outros conteúdos científicos, por exemplo:

-  Ambiente em que vive
-  Características físicas do seu corpo
-  Movimento (andar, nadar)
-  Hábitos alimentares
-  Reprodução
-  Afinidades com outras espécies (répteis)

Construir o mecanismo e desenvolver competências de engenharia

Quando as diferentes partes estiverem concluídas, é hora de as juntar! As crianças constroem o mecanismo seguindo o método descrito na seção *Como construir um Crocodilo* e exploram o funcionamento das bielas.

Variações em torno do crocodilo e construção de cenários e narrativas

Podem ser usados outros temas e personagens em vez de um crocodilo e podem ser desenvolvidos diferentes cenários. O cenário pode ser usado no início da atividade ou no final e, em geral, pode ser co-construído com as crianças. Por exemplo, um rio pode ser usado para contextualizar a atividade. (ver <https://www.autostem.info/the-river-nile/>)



Figura 3. Exemplo de outro brinquedo usando o mesmo mecanismo, desenvolvido por Ana Beatriz Figueiredo, Ana Rita Ferraz, Inês Lopes, Jaqueline Sacramento, e Raquel Silva



Como construir o 'Crocodilo-tesoura'

Materiais e ferramentas necessários

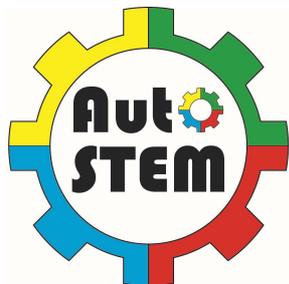
-  Cabeça do crocodilo (ver *template*) ou outros elementos da narrativa
-  Cartão para cortar 6 ou 8 retângulos, com dimensões 3 x 15 cm
-  Um lápis, espeto de madeira ou furador para fazer buracos
-  Tesoura
-  7 or 10 ataches

Como os materiais a usar são fáceis de encontrar, o/a professor/a pode pedir às crianças para trazerem objetos que já não são usados (por exemplo, uma caixa de cartão). Desta forma, no contexto da atividade, pode-se também ensinar-se a reutilizar.

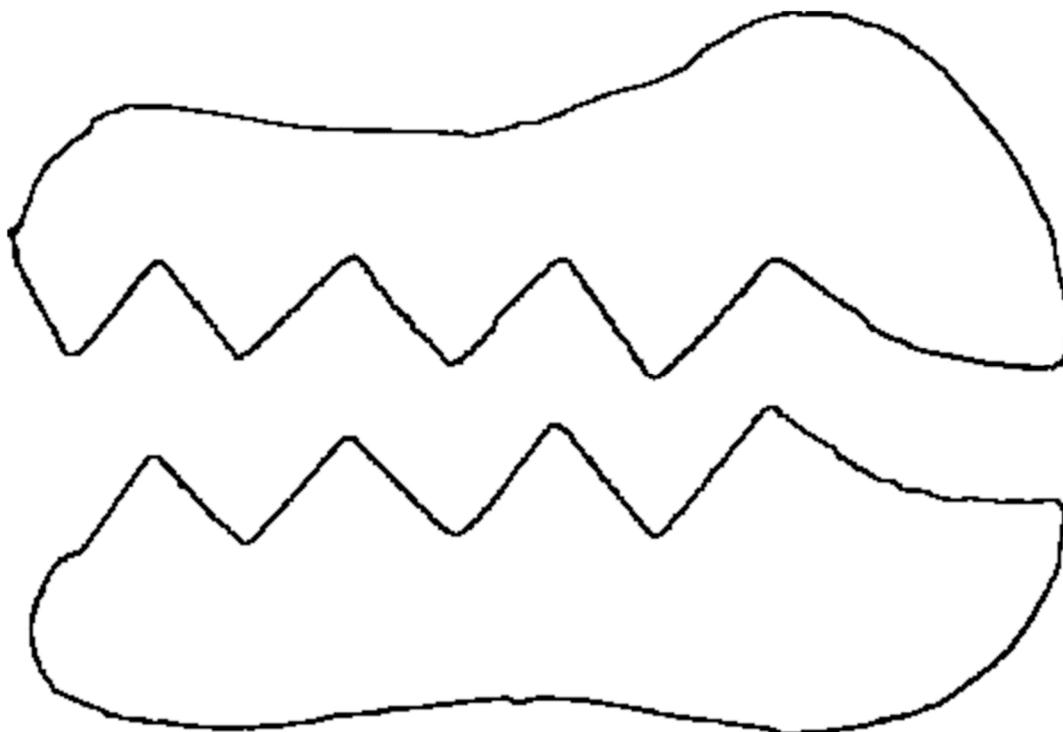
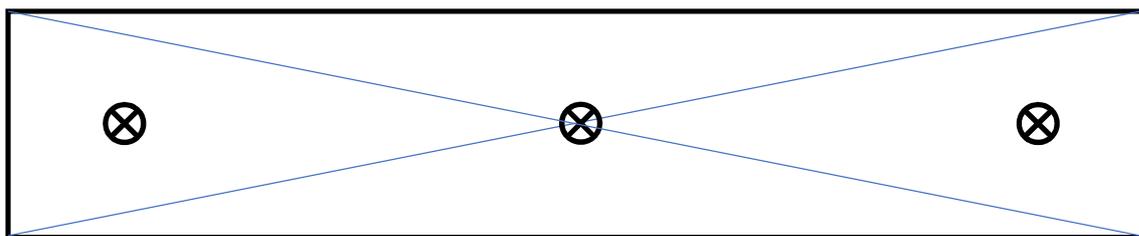
Método

Em primeiro lugar, é importante visualizar o seguinte vídeo: <https://youtu.be/ZyEbltnjeJY> u

1. Recorte os 6 ou 8 retângulos de cartão (3 x 15 cm)
2. Encontre o centro de cada retângulo e faça um furo.
3. Prenda os pares de retângulos entre si com ataches nos furos centrais dos retângulos,
4. Prenda os pares de retângulos uns aos outros, com ataches, conforme mostrado na figura 3a).
5. Estique o braço da tesoura até ao seu comprimento máximo.
6. Junte as partes da cabeça do crocodilo, de forma a que os dentes se encaixem
7. Cole a cabeça do crocodilo numa extremidade do braço da tesoura, de forma a que a sua parte superior fique presa a um retângulo e a parte inferior ao outro retângulo.



Modelos



AutoSTEM /2018-1-PT01-KA201-047499

O projeto AutoSTEM foi cofinanciado com o suporte da Comissão Europeia. O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui um aval do seu conteúdo, que reflete unicamente o ponto de vista dos autores, e a Comissão não pode ser considerada responsável por eventuais utilizações que possam ser feitas com as informações nela contidas.