



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

# Eco Carro 1 para AutoSTEM

## Guião pedagógico e instruções de construção

Este guião inclui as seguintes partes:

- Como o Eco Carro 1 pode ser usado para aprender domínios das disciplinas STEM<sup>1</sup>
- Como construir o *Eco Carro 1*

## Como o Eco Carro 1 pode ser usado para aprender disciplinas STEM

### O que é o Eco Carro 1

A construção e utilização do Eco Carro 1 permite ensinar um número de conceitos STEM entre a construção e a montagem.

### Introduzir Conceitos STEM

O Eco Carro 1 permite aos professores/ educadores falar de uma série de aspetos de matemática a física.

- Matemática:
  - Contar: cinco paus de madeira, uma palha) vai ser dividida em três partes), quatro rolhas de garrafa, duas varetas.
  - Medir o comprimento: paus, palhas e varetas têm de ser cortados em pedaços de determinado comprimento (3cm, 4cm, 10cm, etc). As crianças mais velhas usam a régua e as crianças mais novas podem usar a largura dos dedos. Comparação direta para fazer um furo na rolha da garrafa que seja apenas suficientemente grande para que a vareta passe através e ainda fique apertado.
  - Desenhar (formas): O chassi do carro tem a forma de um pentágono equilátero com ângulos retos adjacentes. Se a parte traseira for um quadrado, a parte dianteira será um triângulo equilátero, que tem ângulos de 60°. Tem simetria de espelho.

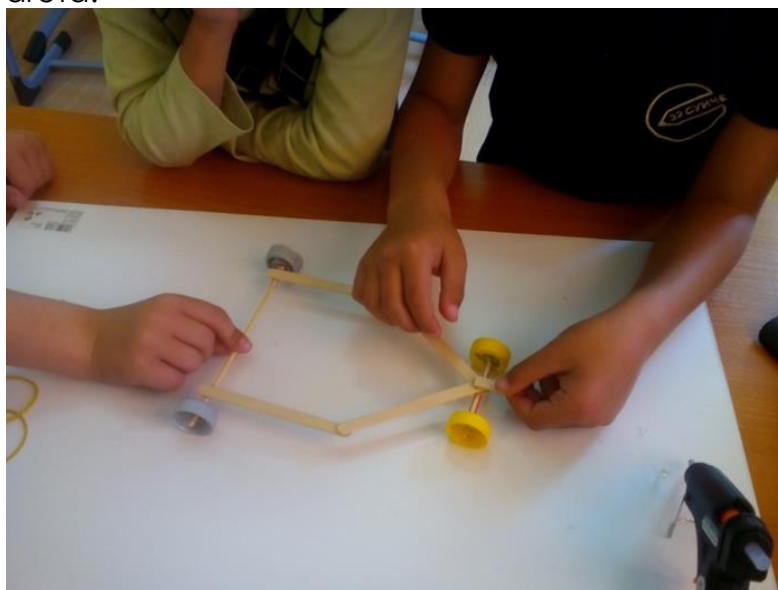
---

<sup>1</sup> Mantém-se a sigla STEM (Science, Technology, Engineer and Mathematics) dado fazer parte do nome do projeto.

- Localizar: usar os conceitos espaciais como traseira, frente, baixo, cima, centro (encontrar o centro de um círculo), à volta, rotação (o movimento dos eixos e das rodas), translação (o movimento para a frente do carro).

 Física:









- Energia: diferentes tipos de energia:
  - Trabalho (a criança faz trabalho aplicando força no elástico).
  - Energia elástica: energia potencial devido à deformação do elástico.
  - Energia cinética de rotação (a rotação das rodas).
  - Energia cinética de translação (o movimento para a frente do carro).
  - Energia térmica (calor).
- Força: a criança usa força para deforma o elástico.
- Atrito de movimento: a força que resiste ao movimento quando as rodas rodam sobre uma superfície.
- Conservação de energia: a energia pode ser convertida, mas não destruída. O trabalho da criança é convertido em energia elástica (do elástico), a energia elástica em energia de rotação (dos eixos e das rodas), a energia de rotação em energia de translação (do carro), a energia de translação em energia termal (as rodas e o chão aquecem devido ao atrito).
- Centro de massa: de forma a encontrar o centro da roda, as crianças podem balançar a rolha da garrafa na ponta da vareta.

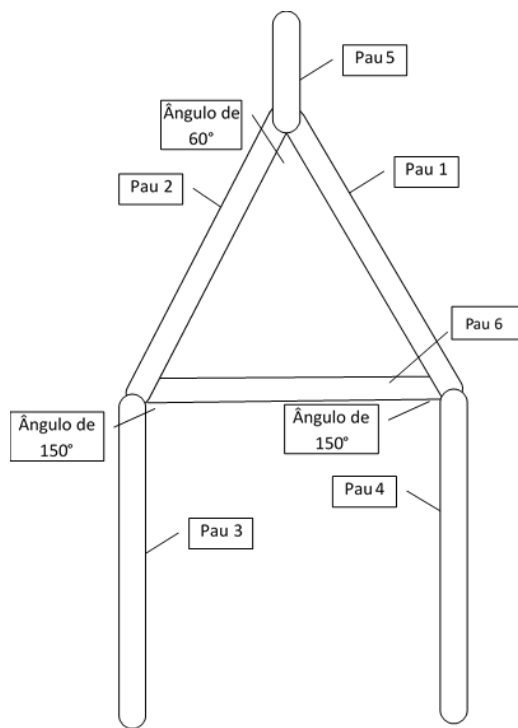


**Figura 1. Crianças a fazer o Eco Carro 1.**

## Como construir o Eco Carro 1

### Materiais e ferramentas necessários

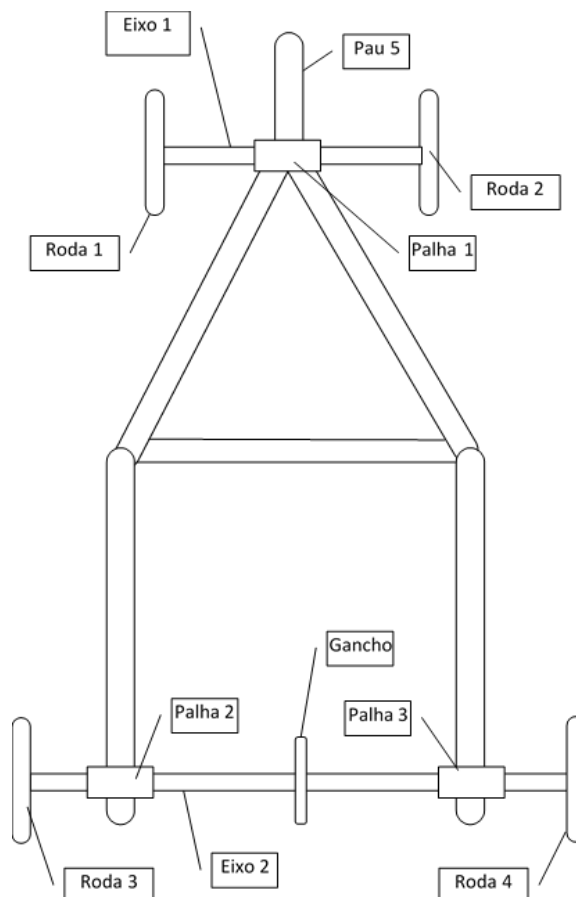
-  5x paus de madeira (utilizados para gelados)
-  1x palha de plástico ou papel
-  4x rolhas de garrafas de plástico (cada par tem de ter o mesmo tamanho) para as rodas
-  2x varetas
-  Pistola de cola quente
-  Elásticos compridos
-  (Opcional) fita adesiva forte (de isolamento elétrico)
-  Régua



### Método

1. Cole a extremidade de um pau (Pau 1) a um segundo pau (Pau 2), para encontrar o ângulo correto entre os dois paus, meça o comprimento de um pau. Coloque os dois paus juntos numa extremidade, quando a distância for a mesma que o comprimento alcançou o ângulo correto. Ou pode utilizar um transferidor para medir um ângulo de  $60^\circ$  entre os dois paus. Depois, cole-os com a cola quente.
2. Cole um terceiro pau (Pau 3) à extremidade do Pau 1, e cole o Pau 4 à extremidade do Pau 2, de forma ao Pau 3 e o Pau 4 ficarem paralelos e toda a figura ser uma simetria espelhada. O ângulo entre o Pau 2 e o Pau 3 e entre o pau 1 e o Pau 4 são ambos de  $150^\circ$ .
3. Corte o Pau 5 a partir de um pau completo, deve ter pelo menos 4cm de comprimento. Cole o Pau 5 por cima da união do Pau 1 e do Pau 2, apontando para cima, com pelo menos 3cm acima da junção.
4. Corte a partir das palhas:
  - a. 2x pedaços de 3cm (Palha 2 e 3)
  - b. 1x pedaço de 4cm (Palha 1)

5. Cole a Palha 2 à extremidade inferior do Pau 3 e a Palha 3 na extremidade inferior do Pau 4. Devem ser coladas em ângulo reto com o pau.
6. Cole a Palha 1 por baixo da junção dos Paus 1 e 2.
7. Faça furos no centro de quatro rolhas de garrafa de plástico para fazer as rodas. Pode ser necessário encontrar o centro de cada roda. Os furos devem apenas ser grandes o suficiente para passar as varetas ficando, na mesma, apertado.
8. Corte uma vareta de forma a que seja 6cm mais longo do que a distância entre os paus 3 e 4 (Eixo 2).
9. Corte uma segunda vareta com 10cm de comprimento (Eixo 1).
10. Corte um terceiro pedaço com 3cm de comprimento a partir do resto de uma das varetas (Gancho).
11. Insira uma roda numa das extremidades do Eixo 1 e do Eixo 2.
12. Espere que a cola utilizada seque antes de passar para o próximo passo.
13. Passe o Eixo 1 pela Palha 1 e fixe a Roda 2 na outra ponta.
14. Passe o Eixo 2 pela Palha 2 e fixe a Roda 4 na outra extremidade.
15. Meça o comprimento do Eixo 2. Faça uma marca no Eixo 2 a meio do eixo. Cole um Gancho no ponto a meio com a cola quente. Deve estar preso a meio, mas não é um ponto crítico.
16. Espere que a cola seque antes de passar para o próximo passo.
17. Pegue num elástico e prenda uma ponta ao Gancho e a outra ponta ao Pau 5.
18. Rode o Eixo 2 e enrole o elástico à volta do eixo e do Gancho. Quando estiver apertado coloque numa superfície lisa e solte.





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

Se o Gancho se soltar enrole alguma fita adesiva forte à volta da junção para a tornar mais forte.



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

