PAVILHÃO DO CONHECIMENTO
CENTRO CIÊNCIA VIVA

AUTÓMATOS EM PACOTESDE LEITE

Protocolo experimental

Famílias

Física

2 horas



Como funciona um carrossel? Como sobem e descem os cavalos? Alavancas, rodas e manivelas permitem explorar mecanismos simples e criar brinquedos animados. Esta é uma atividade lúdica e criativa que introduz uma variedade de sistemas que se encontram no mundo real, na qual vais construir um autómato utilizando um pacote de leite e dois paus de espetada! Que história vais contar e animar?

Materiais	• 1 pacote de leite de 1 litro • 2 paus de espetada • 1 palhinha (ou 1 massa de macarrão), de diâmetro maior ao diâmetro do pau de espetada e onde ele possa rodar livremente • Régua • Caneta • Tesoura • Transferidor ou um copo • Pionés • Cola quente ou cola de contacto • Desenho a ser animado

Por razões de segurança, é aconselhada a supervisão de um adulto durante a construção dos autómatos em pacotes de leite.

ENQUADRAMENTO

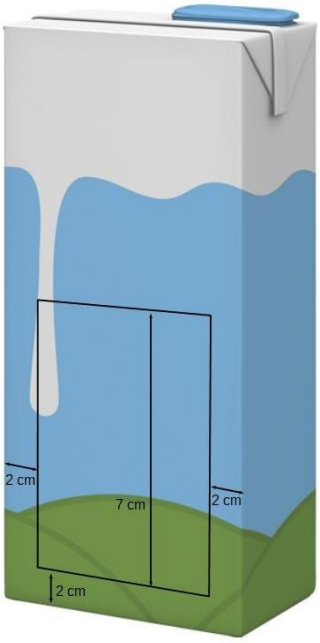
Antes de existir eletricidade, a eletrónica e a programação que hoje está presente nos brinquedos e robôs, existiu a era da mecânica, onde o movimento era criado por manivelas e engrenagens, a codificação de movimentos era executada recorrendo a cames e seguidores, e máquinas simples criavam motores extremamente complexos. A palavra “autómato” tem origem Grega, significando “que opera por si mesmo”, e os autómatos terão nascido na China ou na antiga Grécia. Se inicialmente serviram para dar vida a bonecos de brincar e a imagens de divindades, a sua utilização terá levado ao desenvolvimento de tecnologia que ainda hoje utilizamos, como as rodas dentadas e engrenagens, ou mesmo ao primeiro “computador” - a máquina de Anticítera. A máquina de Anticítera é um dispositivo constituído por várias rodas dentadas, alavancas e engrenagens, terá sido desenvolvida no século I a.C. e terá servido para calcular a posição dos astros.

QUESTIONAR

- Como fazer um autómato para girar um carrossel?
- Como fazer um autómato para fazer um cavalo subir e descer?
- Como fazer um autómato para fazer um boneco rodar para um lado e para o outro, alternadamente?

EXPLORAR

1. Lavar o interior do pacote de leite com água;
2. Com uma caneta, e com o auxílio de uma régua, marcar uma janela a 2 cm das margens e com uma altura de 7 cm, como mostram as imagens, nas duas faces maiores do pacote;





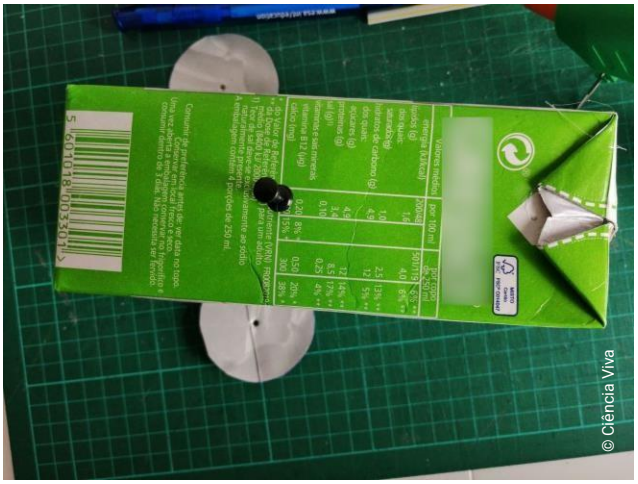
3. Com uma tesoura, recortar as duas janelas cuidadosamente, para aproveitar os dois retângulos recortados;



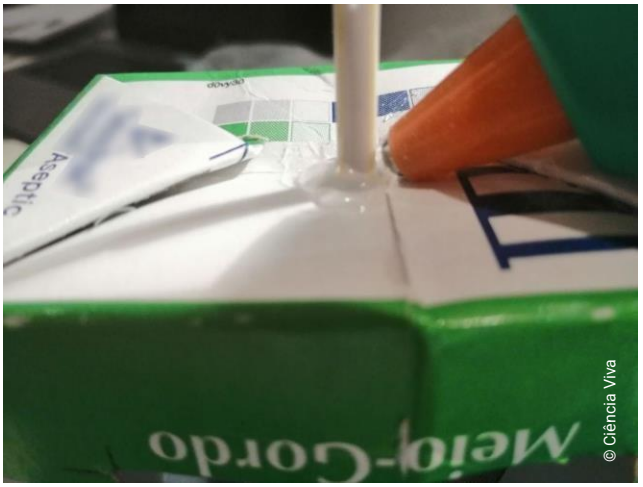
4. Com um transferidor, ou com o auxílio de um copo, desenhar uma circunferência nos dois retângulos recortados no ponto anterior, otimizando-os. Recortar os dois círculos utilizando uma tesoura;



5. Nas laterais do pacote, centrado e a cerca de 7 cm do fundo, fazer um furo com o auxílio do pionés. Furar também o centro dos dois discos;

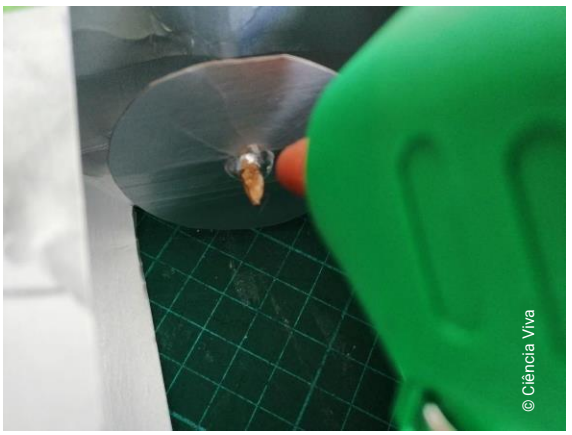


6. No fundo da embalagem, mais ou menos a meio, fazer um furo (com cuidado para não se cortar) com o auxílio de uma tesoura e alargar com a ajuda da caneta. Cortar uma secção da palhinha com cerca de 4 cm de comprimento. Introduzir a palhinha no furo e fixar, mantendo-a perpendicular à superfície do pacote, com cola quente. Em alternativa à palhinha pode ser utilizado um pedaço de macarrão, desde que o pau de espetada deslize e rode no seu interior, sem resistência;



7. Introduzir um pau de espetada por dentro da palhinha e atravessando um dos discos em cerca de 1 cm. Colar o disco ao pau de espetada, utilizando um pouco de cola quente. A este conjunto damos o nome de ”seguidor de came”;





8. Passar o pau de espetada pelo furo de uma das laterais do pacote, por dentro do segundo disco, fazendo-o sair pelo furo da outra lateral. Este disco deve ficar afastado do centro do disco anterior. Colar o disco com um pouco de cola quente. Este disco, preso no eixo de rotação, passa a ter o nome de “came”;





9. Colocar um pouco de cola quente no pau de espetada, no lado de fora e em ambos os lados da embalagem, de forma a servir de travão. Esta cola não deve impedir a rotação do pau de espetada;

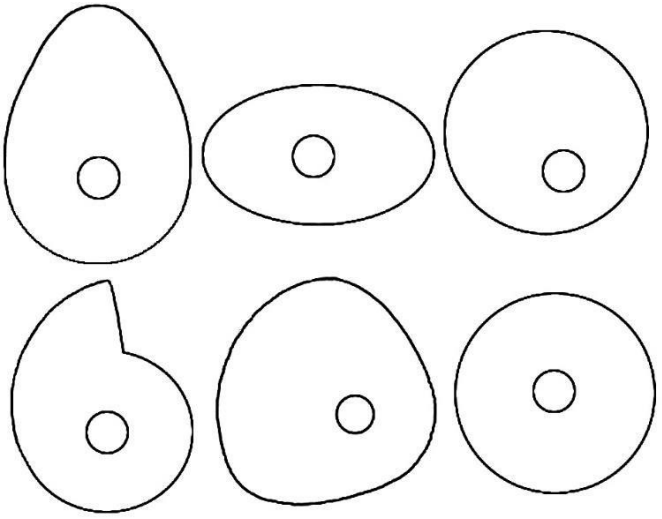


10. Colar o personagem que pretendes animar ao primeiro pau de espetada e rodar o segundo para lhe dar vida;



11. Para produzir outros movimentos, experimentar fazer cames com formas e dimensões diferentes e/ou utilizar duas cames, do mesmo lado ou em lados opostos do seguidor de came, em simultâneo. Na imagem seguinte estão alguns exemplos de cames;

12. Criar uma história animada com autómatos;



13. Se necessário, colocar uma linha de cola quente à volta da came para aumentar o atrito.

EXPLICAR

A came e o seguidor de came são mecanismos montados em eixos que fazem mover uma barra. As cames são também utilizadas para converter movimento circular em movimento linear. A forma da cames, e a sua posição em relação ao seguidor de came, define o tipo de movimento do mecanismo. À medida que a came gira, o seguidor de came roda, sobe e desce, ou executa outro movimento predeterminado. A utilização de várias cames, com formas e posicionamentos diferentes, permite a criação de movimentos mais complexos.

O seguidor de came mantém o contacto com a came pela força gravítica ou com o auxílio de uma mola. A amplitude do movimento é definida pela dimensão da came entre o eixo de rotação e o seguidor de came. As cames são usadas em motores de combustão para controlar válvulas (nas quais a válvula é seguidora), em máquinas de costura, brinquedos infantis e muitas outras aplicações mecânicas. Os sistemas de cames e seguidores de cames terão dado origem ao nascimento das rodas dentadas e engrenagens.

SABER MAIS

Podes construir autómatos na oficina Dòing, no Pavilhão do Conhecimento!

https://www.pavconhecimento.pt/2217/doing-oficina-aumentada

Para obter mais informações sobre esta temática:

Autómato - https://youtu.be/LNEL5cDhizg

Autómatos de cartão - https://www.exploratorium.edu/tinkering/projects/cardboard-automata

Automata from Simple to Complex - https://youtu.be/jmXBovVbmQM

Engenhocas Engraçadas: a longa pré-história da Inteligência Artificial - https://medium.com/@rntpincelli/engenhocas-engra%C3%A7adas-a-longa-pr%C3%A9-hist%C3%B3ria-da-intelig%C3%AAncia-artificial-21162a700227

115 anos depois, a Máquina de Anticítera continua a ser um enigma - https://zap.aeiou.pt/115-anos-maquina-anticitera-continua-um-enigma-159789

O enigma do autómato turco que jogava xadrez - https://observador.pt/especiais/o-enigma-do-automato-turco-que-jogava-xadrez/

The Machines Made To Mimic Humans - https://youtu.be/YAg66jrvpHA