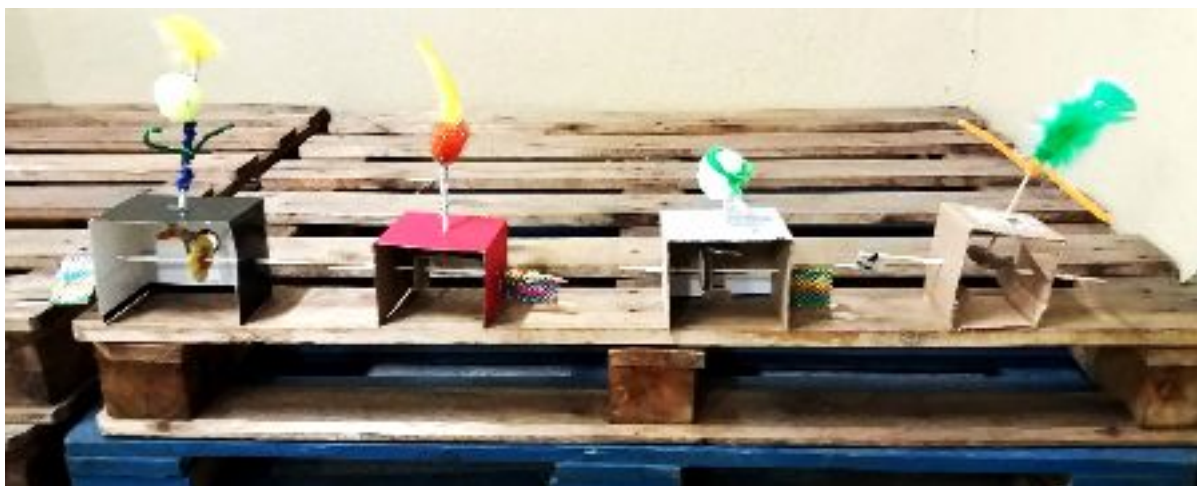


AUTÔMATOS



Virabrequim, cambota, manivela, biela e came, mais do que palavras legais (e ótimos nomes para cachorrinhos!) são peças mecânicas que podem ser descobertas e exploradas na construção dos **AUTÔMATOS**, engenhocas cheias de movimento, a partir de engrenagens simples.

Existem relatos da existência de autômatos desde a Grécia antiga - de onde vem seu nome, que, derivado de *αὐτόματον*, significa "agindo pela vontade própria" - e por toda história moderna aparecem como brinquedos, atrações circenses e até mesmo como máquinas complexas, como relógios cuco. Com a proposta inicial de fazer um personagem se mover através da rotação de uma manivela, essa atividade mão na massa pode ser proposta de diferentes formas, de acordo com o contexto e as intenções do educador.

COMEÇANDO:

Em primeiro lugar, o educador precisa refletir a respeito de suas **intenções e propósitos pedagógicos** para decidir de que forma irá propor e conduzir a atividade. Os Autômatos podem ser usados como **disparadores** ao se trabalhar determinado tema, como recurso de **fortalecimento de grupos** ou como um **projeto** que se encerra em si, entre outras possibilidades.

Esta atividade pode ser feito **individualmente ou grupos de no máximo 3 alunos**.

Planeje a atividade considerando o **tempo** necessário para que aconteça um ciclo com começo, meio e fim em uma mesma sessão. Estimamos um tempo de 50 minutos para que isso aconteça sem correria.

Antes de realizar a atividade com o grupo, é importante **testar** a montagem pelo menos uma vez, para ter a oportunidade de vivenciar as possíveis dificuldades e dúvidas que

AUTÔMATOS

os alunos possam ter. Se possível, também, conte com algum **educador assistente e/ou monitores** (que podem ser estudantes de outras séries, por exemplo).

É interessante que se prepare o ambiente onde a atividade ocorrerá, deixando os materiais que serão utilizados em exposição ou divididos em kits. Ao final deste documento, encontra-se uma folha de **planejamento**.



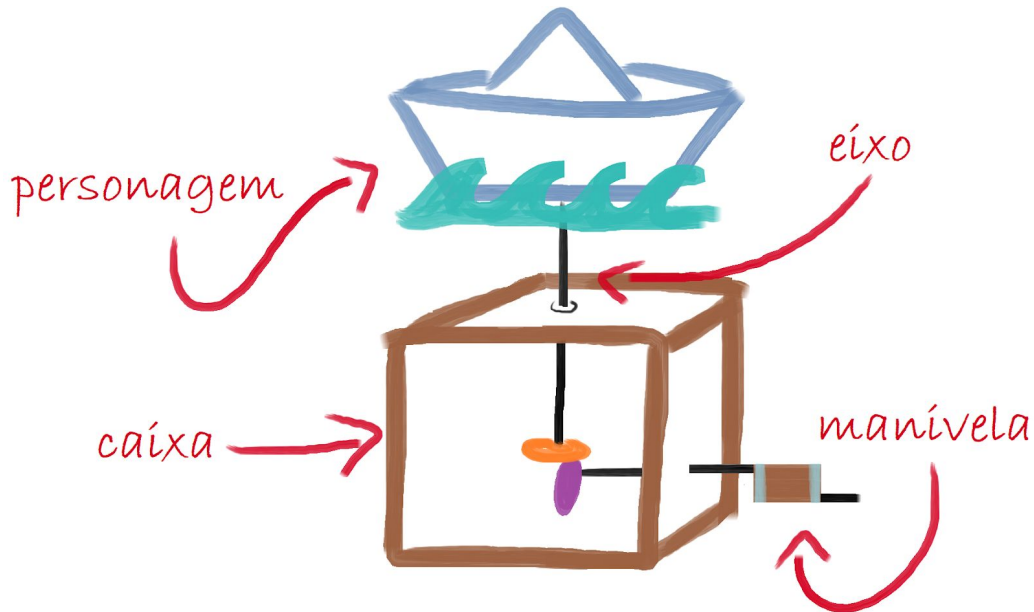
Separar com antecedência todo o material necessário, se possível organizando kits individuais. Lembre que, apesar de papelão, canudos e palitos serem materiais comuns em almoxarifados escolares e de fácil obtenção, talvez seja preciso solicitar a compra ou conseguir este material reaproveitando elementos disponíveis na instituição.

#FICAADICA

O papelão não precisa ser de uma placa nova, porém, recomendamos utilizar caixas que tenham paredes simples (formada por um miolo ondulado colado, em ambos os lados, a capas planas), para que o corte e manuseio não fique muito difícil.

AUTÔMATOS

MATERIAIS BÁSICOS:



Para a **CAIXA**, usamos uma **faixa de papelão** de aproximadamente 15cm por 80cm, ou metade de uma caixa de sapatos.

Para a **MANIVELA**, usamos um **palito de churrasco** e um pedaço de palito com aproximadamente 6cm colados a um **pedaço pequeno de papelão**. Ou então um **pedaço de arame** com uma dobra de 90° para baixo e uma dobra de 90° para o lado.

O **EIXO** se divide em **duas partes**: o eixo central e os cames. Para o eixo central, precisamos de um **palito de churrasco** e um **pedaço de canudo de plástico** (aprox. 4cm). Já os cames serão feitos de **rodas ou elipses de papelão** (ou EVA) de 2 a 4 cm de diâmetro.

Já para a **PERSONAGEM**, pode ser usado um **pedaço de papelão** com um **desenho** ou uma construção leve.

#FICAADICA

Sua engenhoca pode variar de tamanho, porém, é importante planejar bem as proporções. A caixa abrigará o mecanismo do eixo + manivela, por isso é bom ter cuidado para que não fique pequena demais, de modo que as engrenagens enroscuem em seu entorno, nem muito grande, a ponto da parte central ceder e entortar.

OUTROS MATERIAIS INTERESSANTES:

Cola-quente e fitas adesivas, Limpadores de cachimbo coloridos, folhas de EVA, pom-poms, bolinhas de isopor, papel para origamis e outros materiais leves para enfeitar ou dar forma aos personagens.

AUTÔMATOS

MÃO-NA MASSA:

Esta atividade conta com uma estrutura de projeto, portanto, passaremos pelas etapas:

- Apresentação do desafio
- Definição da solução
- Fabricação
- Compreensão
- Remix

Os alunos, através da investigação, deverão avançar seguindo seu ritmo pessoal de aprendizagem, alguns construirão mais rápido, outros mais devagar, e é importante que sintam que podem seguir assim.

1 - Conversa Inicial e personagem

Pode-se iniciar a atividade mostrando vídeos no youtube de exemplo de autômatos novos e antigos ou com uma conversa sobre transmissão de movimento, sobre eixos de rodas de carro, por exemplo.

Após apresentar a atividade, propor aos aprendizes criarem um objeto ou personagem levando em conta que, num primeiro momento, ele irá girar no próprio eixo.

2 - Construção

CAIXA - A primeira coisa a se montar é a caixa. Caso for usar a faixa de papelão, marcamos nela 3 linhas, dividindo-a em 4 partes iguais. Nessas linhas fazemos um vinco, passando uma tesoura fechada com um pouco de força, para sensibilizar as fibras do papelão e facilitar a dobra. Então, dobramos a faixa e colamos as extremidades. Para evitar que a caixa entorte, colamos dois pequenos triângulos de papelão em dois cantos opostos.




AUTÔMATOS

Então, fazemos três furos centralizados, um na face superior e dois, um em cada lateral da caixa, cujos diâmetros devem ser levemente maiores que o diâmetro do eixo a ser utilizado.

EIXO E MANIVELA- Montamos então os eixos. Inserimos os palitos nos furos e, no eixo vertical, colamos um dos círculos de papelão previamente cortados na extremidade inferior (*came 1*). No eixo horizontal, inserimos o círculo no meio do palito e continuamos a inserir o palito, até que ele saia pelo outro furo lateral. Arrumamos então o *came 2* de modo que este se encontre próximo à borda do *came 1* e então o fixamos ali .

Para fazer a manivela, basta colar, na extremidade que sobrou do palito da lateral , o pequeno pedaço de papelão e nele, o pedaço menor de palito.



#FICAADICA


Para que o eixo gire sem esforço, usamos um pedaço de canudo colado ao furo do papelão. O plástico do canudo, por ser extremamente liso, facilita o movimento entre o palito e o papelão.

MONTAGEM FINAL - Agora é só fixar o personagem na ponta superior do palito que forma o eixo central e testamos seus movimentos!

#FICAADICA

Problemas comuns e como resolvê-los.

- Se o eixo e a manivela estiverem escorregando e caindo, passar um pouco de cola-quente nas extremidades, criando um obstáculo.
- Se a personagem não estiver se movendo, veja se os *comes* não estão escorregando ao invés de rodar. Se sim, tente deixá-los com mais atrito, colando neles algum material emborrachado, ou mesmo fazendo ranhuras com cola-quente.



AUTÔMATOS

- Se a escultura não estiver se movendo, tente adicionar ou retirar peso dela.
- Para garantir que as coisas se movam, é importante compreender quais partes devem estar bem presas e quais devem ficar soltas. Por isso, a cola deve vir por último, após todos os ajustes (pode-se usar fita crepe durante o processo)



3 - Pequeno dicionário;

Eixo: linha reta, real ou imaginária, que atravessa o centro de um corpo e em torno da qual esse corpo efetua ou pode efetuar movimento de rotação;

Came: é uma parte de um eixo giratório cuja forma e movimento rotativo causa um novo movimento em linha reta. Desse modo, conforme gira, o came gera um novo movimento, que por sua vez, pode gerar novos movimentos;

Biela: peça de uma máquina que serve para transmitir ou transformar o movimento retilíneo alternativo em circular contínuo, ou vice versa;

AUTÔMATOS

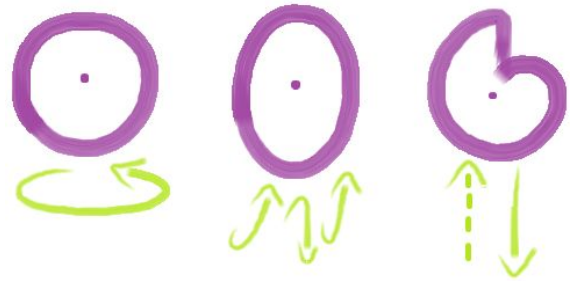
Virabrequim ou cambota: nos motores a explosão, eixo de transmissão com uma ou mais manivelas.

CATALISANDO!

Acreditamos que todas as atividades podem - e devem! - ser caracterizadas pelo educador que a propõe, seja **personalizando-a** para que faça sentido dentro da proposta pedagógica da escola ou do espaço, **adequando-a** ao grupo à que ela se destina, ou para um **aprofundamento** dos aprendizados envolvidos. Seguem aqui algumas sugestões:

- Depois de montada a estrutura principal e o motor, os aprendizes podem **decorar** seu autômato.

- Concluído o primeiro modelo, os alunos podem fazer **experimentações** com diferentes formatos de *comes*, já que cada um resultará e um movimento final diferente.



- A construção do Autômato funciona também como uma oportunidade para dar início à **discussões mais subjetivas**, por exemplo, quais as atividades que fazemos automaticamente, sem nem perceber? Quando que estas atividades foram naturalizadas em nós?
-

AUTÔMATOS

REFLEXÕES

- Tomar consciência dos aspectos relacionados ao design e ao funcionamento de suas produções são aprendizados valiosos. Por isso, propomos algumas **rotinas de pensamento**, que auxiliam os aprendizes à olhar o todo de seus construções e ao mesmo tempo se atentar para cada **parte e função**.
- Uma sugestão é pedir aos aprendizes que façam um **esquema** com os desenhos de cada componente que utilizaram, com questões como “por que cada parte tem determinado formato?”, “como ocorre a transmissão de movimento?”, “o tamanho dos cames influencia o movimento final do autômato?”. Esta dinâmica irá ajudá-los a entenderem o funcionamento e o porquê de cada item nessa engenhoca e pode ser interessante para quando forem construir outros Autômatos.
- Uma outra rotina de pensamento que gostamos de utilizar é propor aos aprendizes a dinâmica do “Imagina se...”. Ao olhar para cada Autômato, devem imaginar **outras maneiras e propósitos** para ela, com perguntas como “Como poderia fazer para que meu personagem de mexesse de maneira diferente?” “Será que conseguiria fazer dois movimentos diferentes?” “Quais outros usos para esse mecanismo?” “De que maneira ele poderia ser feito para...”. Você, educador, pode sugerir estas perguntas de acordo com a sua intenção pedagógica nessa atividade.

Acreditamos ser importante incentivar o **compartilhamento** das criações dos estudantes, valorizando assim a importância de seus projetos. Esta atitude pode estimular toda a comunidade escolar a colocar as mãos na massa para aprender fazendo, o que pode até resultar na invenção de soluções inesperadas para problemas e necessidades pessoais ou coletivas.

AUTÔMATOS

SAIBA MAIS:

O **Instituto Catalisador** é uma organização da sociedade civil que une profissionais de diferentes áreas interessados em trabalhar as transformações na educação, por meio dos princípios da aprendizagem criativa, unindo ciência e cultura com uma filosofia “mão na massa”.

Este material foi construído a partir da nossa experiência catalisadora realizando oficinas em escolas públicas através do Projeto Pontapé, em Pirituba, São Paulo - SP, que conta com a parceria do Instituto MRV. Essas práticas contam com três eixos de fundamentação teórico-prática:

- Aprendizagem Criativa (Projetos, Paixão, Parceria, Postura do Brincar): Creative Learning, Lifelong Kindergarten-Media Lab, MIT;
- Tinkering: Tinkering Studio/Exploratorium;
- Rotinas de Pensamento: Agency by Design, Project Zero.



catalisador.org.br

youtu.be/S2AhFrF4JM4



[/institutocatalisador](https://www.facebook.com/institutocatalisador)



[/institutocatalisador](https://www.instagram.com/institutocatalisador)



AUTÔMATOS

PLANEJAMENTO:

Atividade:		
Turma:		Data: ___ / ___ / ___
Ambiente a ser usado:		
Materiais:	Quantidade:	✓
Palitos de churrasco		
Papelão		
Canudos		
Papel sulfite		
Lápis		
Borracha		
Régua		

Notas: