



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

Catapulta para AutoSTEM

Guião pedagógico e instruções de construção

Este guião inclui as seguintes partes:

- Como a Catapulta pode ser usada para aprender domínios das disciplinas STEM¹
- Como construir a Catapulta

Como a Catapulta pode ser usada para aprender disciplinas STEM

O que é a Catapulta

A Catapulta é um brinquedo extremamente simples de fazer. Tem a capacidade de disparar um projétil pequeno e leve (carga) a uma curta distância. A Catapulta **AutoSTEM** é feita de paus de madeira que são utilizados para gelados ou para dar nome a sementes num jardim, elásticos, uma rolha de garrafa e cola ou um atache. Pode ser usada no interior ou no exterior.

Resulta num brinquedo que pode ser utilizado pelas crianças de diversas formas e abre uma série de áreas temáticas para aprendizagem futura. As Catapultas são brinquedos muito motivadores e emocionantes para as crianças. É divertido para as crianças poderem brincar com as suas Catapulta depois de as terem construído.

Segurança

As cargas e forças utilizadas pela Catapulta não apresentam problemas de segurança. As crianças podem utilizar óculos de proteção se o/a professor/a ou o/a educador/a desejar, mas eles não são realmente necessários, uma vez que o tamanho e peso dos projéteis de carga são pequenos.

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



Figura 1. Exemplo de uma Catapulta.





Grupo-alvo

O exemplo da Catapulta aqui descrito foi desenvolvido para crianças de 4 a 7 anos de idade. O/a educador/a ou o/a professor/a pode adaptar a proposta a outras idades.

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

Objetivos gerais de aprendizagem

Ao construir a Catapulta, vários objetivos gerais de aprendizagem podem ser atingidos:

-  Aprender Matemática incluindo contar, somar, uso de tabelas, medir. Estatística simples.
-  Aprender sobre física e mecanismos
-  Desenvolver competências em engenharia, nomeadamente de análise e de construção.
-  Outros objetivos gerais de aprendizagem podem ser considerados como resolução de problemas e criatividade.

Como introduzir conceitos STEM durante o processo de construção

A Catapulta é uma máquina simples que pode ser utilizada como uma ferramenta muito eficaz para ensinar conteúdos STEM, particularmente Matemática, Física e Mecânica, a sua construção é muito simples.



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

Observar

Em primeiro lugar, o/a educador/a ou o/a professor/a mostra um modelo da Catapulta e fá-lo disparar. O/a educador/a ou o/a professor/a pode perguntar porque é que disparou.

Explorar e aprender sobre física e mecanismos

As crianças podem observar a Catapulta, podendo fazer comentários e formular perguntas sobre o seu funcionamento.

Os seguintes conceitos podem ser introduzidos e explorados

- **Energia:** diferentes tipos de energia:
 - Trabalho (a criança provoca trabalho ao puxar a alavanca)
 - Energia potencial devido à deformação da alavanca quando puxada.
 - Energia cinética devido ao movimento da alavanca quando solta.
- **Força:** a criança usa força para puxar a alavanca e o balde. De acordo com a terceira Lei de Newton (ação igual a reação), a força da tração para baixo cria uma força igual na direção oposta na Catapulta (chamada propulsão) que empurra a carga para a frente.
- **Conservação de energia:** a energia pode ser convertida, mas não destruída:
 - O trabalho da criança é convertido em energia potencial
 - A energia potencial é convertida em energia cinética de translação da carga quando a alavanca é libertada.
- **Partes da Catapulta:** ponto de apoio, alavanca, balde e carga.




A Catapulta e aprender matemática

O/a professor/a ou o/a educador/a fala com as crianças e pergunta o que é necessário para fazer a Catapulta. Durante a construção vários conceitos matemáticos podem ser utilizados, introduzidos ou descobertos.

- **Contar:** 13 paus de madeira, divididos em duas partes para o apoio e a alavanca, uma rolha de garrafa e três elásticos grandes.
- **Localizar:** usar conceitos espaciais como traseira, frente, por baixo, por cima, centro (encontrar o centro de um círculo)
- **Medir Comprimentos:** as crianças podem utilizar a régua para medir até onde foi a carga, as crianças mais novas podem usar como unidades a largura dos dedos e a largura das mãos. Também é possível decidir por comparação direta qual foi a carga que foi mais longe.
 - Se fixar a rolha da garrafa com um atache: faça um buraco na rolha de garrafa que seja apenas suficientemente grande para que o atache passe, é também uma comparação direta.








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

-  **Usar tabelas:** a Catapulta pode ser utilizada para introduzir uma tabela simples num jogo (ver abaixo).
-  **Usar um alvo:** a Catapulta pode ser utilizada com um alvo, um alvo é fornecido neste template, o alvo mais simples utilizado com as crianças mais novas até 5, as crianças mais avançadas usam o com números até 10.
-  **Introduzir estatística:** utilizando a tabela, as crianças podem calcular um número de conceitos, o mais curto, o mais longo, a média.

Como construir a Catapulta

Para fazer a Catapulta necessitará materiais e ferramentas básicas que se encontram em qualquer escola ou pré-escola. Abaixo listamos os materiais necessários e as alternativas.

Materiais e ferramentas necessários

-  Para a Catapulta:
 - 13x paus de madeira (para gelados)
 - 3x elásticos fortes
 - 1x rolha de garrafa de plástico (balde)
 - Fita Cola
-  Para fixar a rolha de garrafa de plástico:
 - Pistola de cola quente ou
 - 1x atache
 - Uma ferramenta para fazer pequenos furos em madeira/ ou um prego
-  A carga (qualquer um ou todos podem ser utilizados como carga, ou as próprias crianças podem selecionar objetos):
 - Um botão
 - Plasticina
 - Qualquer outro brinquedo pequeno e macio que caiba no balde
-  Alvo, se necessário (2x modelos fornecidos abaixo)
 - Uma simples folha de papel com círculos (ver páginas 9 e 10).
-  Opcional – um lápis normal



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



Método

É melhor ver o vídeo, para fazer a Catapulta veja:
<https://www.youtube.com/watch?v=a6jZu4gCcuk>

A Catapulta

1. Pegue nos 13 paus de gelado e divida-os em três grupos, um com 3, um com 9 e o terceiro com 1. O grupo de 9 vai ser o apoio. Os 3 vão ser a mira e alavanca, o restante pau será o apontador.
2. Empilhe os 9 paus, numa pilha apertada que coincida em ambas as extremidades. Prenda a pilha numa das extremidades com um elástico. Irá ter de dar várias voltas com o elástico à volta da pilha. Prenda a outra extremidade da mesma forma com outro elástico.
3. Prenda a rolha da garrafa (balde) ao meio do pau apontador e à extremidade de um dos restantes paus (alavanca).

Método junção com cola quente	Método de junção com atache
Cole a rolha de plástico a meio do pau apontador (encontre o meio).	Faça um pequeno furo na rolha da garrafa, grande o suficiente para passar a ponta do atache.
Cole o meio do pau apontador, com a parte superior presa, à outra extremidade do pau alavanca.	Faça um furo no centro de outro pau, este vai ser o pau apontador (encontre o meio).
	Faça um furo numa das extremidades do pau alavanca. Ajuda se colocar alguma fita cola à volta do sítio onde vai fazer o furo,



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

	uma vez que a madeira pode abrir ao fazer o furo.
	Passa o atache pelos furos já feitos na rolha da garrafa, no pau apontador e no pau alavanca. Assim que o atache passar, separe as duas pontas de forma a que elas fiquem apertadas por baixo do pau.

- Empilhe os restantes três paus e ate a extremidade sem a rolha com o restante elástico.
- Passa a pilha de 9 paus entre o pau alavanca da segunda pilha na extremidade desamarrada, e os outros 2 num ângulo reto. Isso fará com que os paus estejam separados numa pontas enquanto ainda estão juntos na outra. Passa a pilha de 9 paus até meio dos paus. A pilha de 9 paus pode ser colocada em posição, mas não é necessário.
- Em alternativa, em vez dos 9 paus, pode usar o lápis para separar o pau alavanca e os outros dois.

A Catapulta está agora terminada e pode ser utilizada

Utilizar a Catapulta

Existem várias maneiras de a Catapulta ser utilizada pelas crianças, identificamos abaixo uma série de jogos com tabelas que podem ser utilizadas para registar os resultados que foram alcançados.

Jogos de Matemática utilizando a Catapulta

Jogo 1: Cada criança dispara a Catapulta três vezes e o grupo regista a distância numa tabela. A próxima criança faz o mesmo e assim consecutivamente.

Nome da Criança	Distância (em mãos ou centímetros)
Disparo 1	
Disparo 2	
Disparo 3	

Jogo 2: Cada criança dispara a Catapulta três vezes e o grupo regista a distância numa tabela. A próxima criança do grupo faz o mesmo e assim consecutivamente. As tabelas são então retiradas e os cálculos completados com base nos resultados, dependendo da idade das crianças.

Os cálculos são: a distância total, a média, o mais curto e o mais longo.



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

Um vídeo sobre como utilizar este jogo pode ser visto aqui:
<https://www.youtube.com/watch?v=BBp17RzdUOA>

Nome da Criança	Distância (em mãos ou centímetros)	Mostrar o mais curto/mais longo
Disparo 1		
Disparo 2		
Disparo 3		
Distância total (Disparo 1 + 2 + 3)		Média da distância (Distância total/3)

Jogo 3: utilizando diferentes pesos de carga. A forma mais simples de utilizar diferentes pesos de carga é:

1. Bolas de plasticina

Estas podem ser pesadas simplesmente como mais pesadas e mais leves pelas crianças mais novas, usando uma balança de pratos. As crianças mais velhas podem usar uma balança digital ou analógica. As crianças podem ainda sugerir diferentes itens, o que pode trazer mais tarde o atrito do ar.

Mais uma vez as crianças fazem três disparos com cada peso, medem o resultado e registam na tabela abaixo.

Nome da criança	Distância (em mãos ou centímetros)	Peso da carga
Disparos da carga 1		
Disparo 1		
Disparo 2		
Disparo 3		
Disparo da carga 2	Distância (em mãos ou centímetros)	Peso da carga
Disparo 1		
Disparo 2		
Disparo 3		



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

Depois do exercício estar completo as crianças têm de explicar porque é que há uma diferença. Podem ter de experimentar várias vezes para encontrar uma diferença significativa.

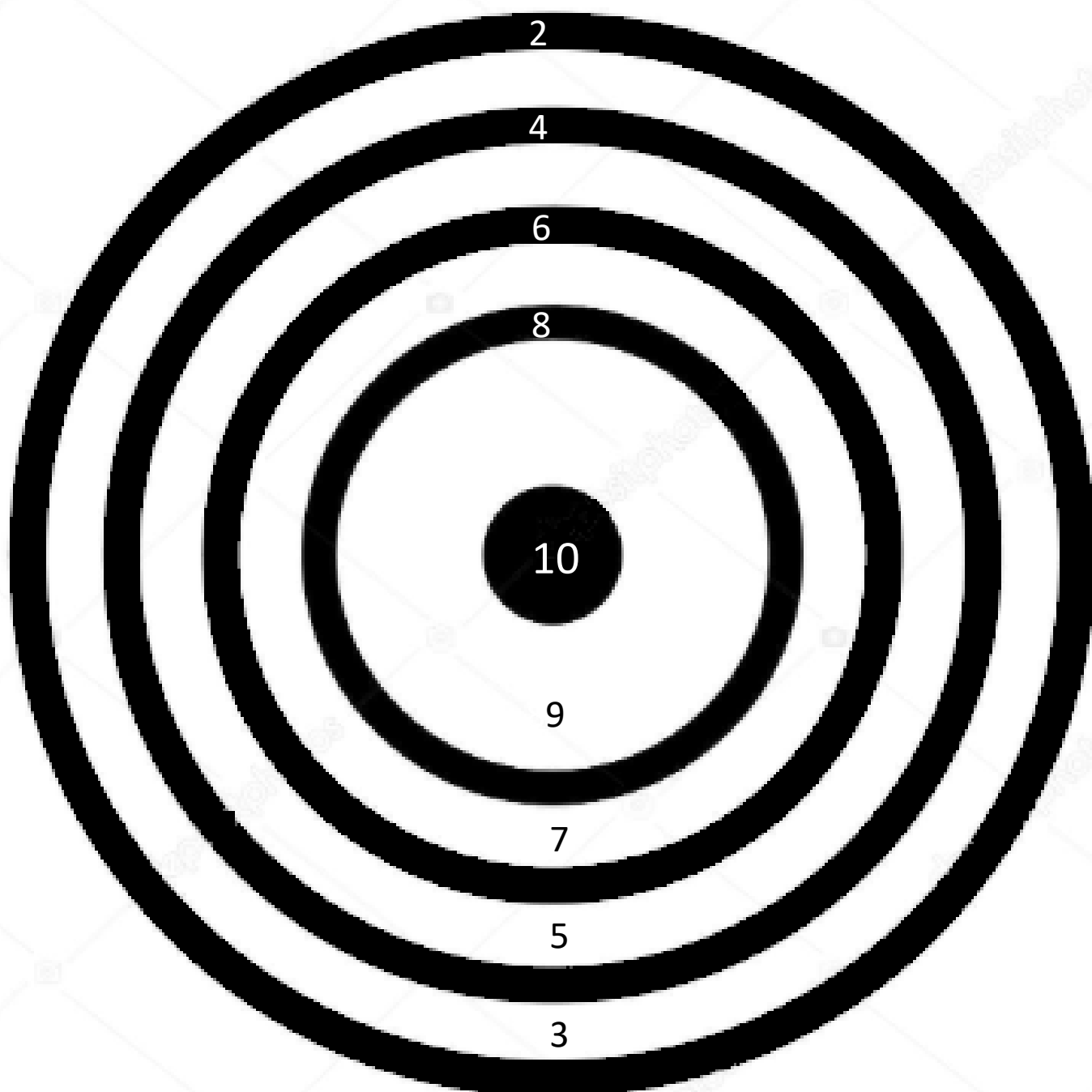
Jogo 4: Apontar para o alvo. São fornecidos dois alvos, um com números até 5 e outro com números até 10. Este é um jogo puramente competitivo que envolve adição. o/a professor/a ou o/a educador/a pode facilmente acrescentar elementos adicionais, se assim desejar. Mais uma vez podem utilizar-se tabelas para registar os resultados. Pode ser tão simples como a criança com o total mais elevado ser a vencedora.

Pode ser uma ideia utilizar cargas de cores diferentes para que as crianças possam identificar as suas próprias jogadas.



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

Alvo até 10





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

Alvo até 5

