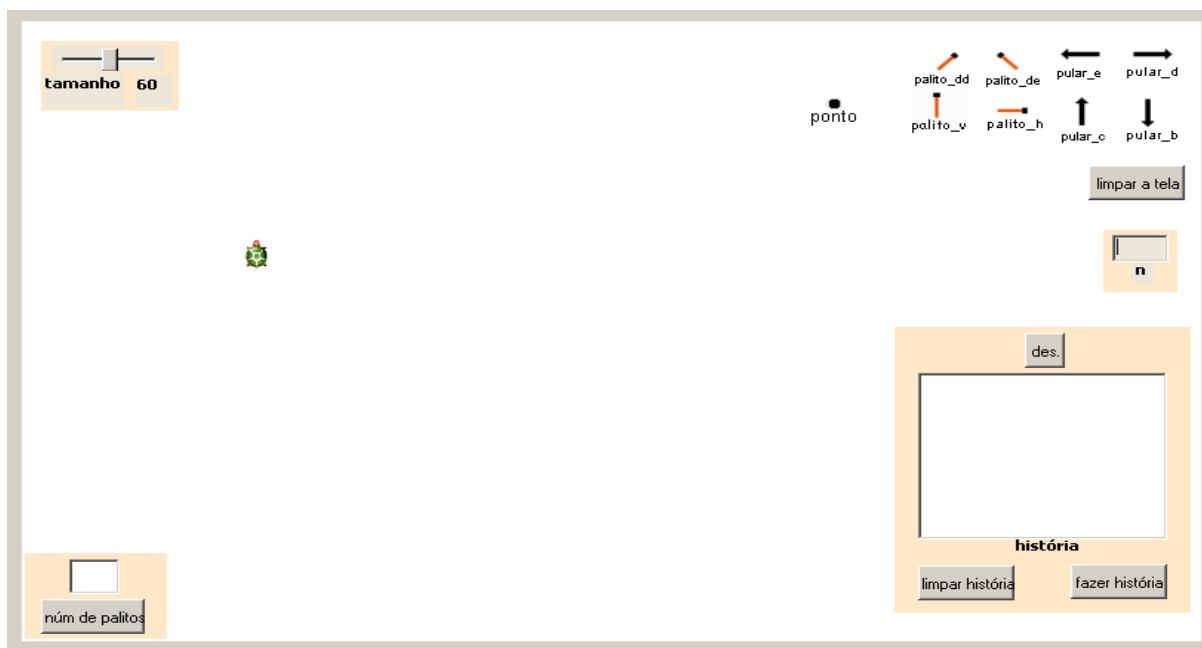


## O micromundo *Mathsticks*: uma forma dinâmica para interagir algebricamente

*Kauan Espósito da Conceição*

O *Mathsticks* é um micromundo criado usando a linguagem de programação LOGO. É um micromundo no sentido de que é um mundo com suas próprias regras, onde o usuário do micromundo deve aprender a interagir com essas regras. Esse micromundo nos permite pensar sobre generalizações de padrões figurais, onde podemos ter ações (interações visuais dinâmicas) e representações simbólicas (linguagem de programação – LOGO). Segue uma breve descrição das funções do micromundo.



**Figura 1: Apresentação da interface inicial do micromundo *Mathsticks***

Nesse micromundo podemos trabalhar com sequências compostas por palitos ou pontos. Para desenhar um palito na tela, basta clicar em qualquer um dos quatro palitos nos ícones no canto superior direito (Figura 2) e o palito correspondente aparecerá na posição da tartaruga.

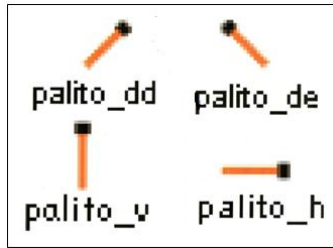


Figura 2: comandos que constroem os palitos

Pontos também podem ser desenhados na tela do MATHSTICKS pelo mesmo processo.

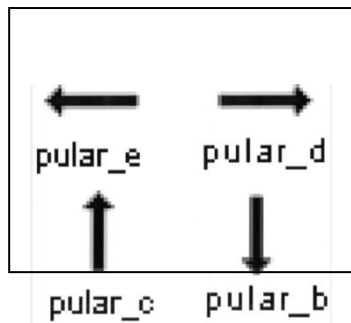


Figura 3: comandos de movimentos da tartaruga

As setas pretas determinam o movimento da tartaruga (Figura 3), pode-se com elas criar palitos e pontos em diversos lugares da tela.

No canto superior esquerdo da tela, há uma barra onde podemos aumentar ou diminuir o tamanho dos palitos desenhados pela tartaruga como mostra a figura 8. O tamanho varia entre 0 e 120 unidades de medida do micromundo. No canto inferior esquerdo, podemos utilizar a caixa para determinar o número de palitos que estão na tela.

Uma ferramenta muito importante se localiza no canto inferior direito da tela: uma caixa maior, chamada “história” (Figura 4).

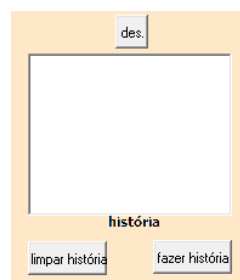


Figura 4: caixa história desligada

Nela é possível gravar, simbolicamente, ou seja, utilizando a linguagem do micromundo, todas as ações feitas com os palitos e os pulos. Para isso, basta clicar em “des.” (abreviação de desligado) e as ações começarão a ser gravadas na caixa. O botão “des.” se tornará automaticamente “lig.” (abreviação de ligado) e a caixa história ficará laranja (Figura 5)



Figura 5: caixa história ligada

Quando o aprendiz interagir com o micromundo, ao deixar a caixa história ligada, todas suas ações com pulos e construção de palitos será registrada dentro da caixa que agora está laranja. Para exemplificar, vamos construir um palito no sentido vertical, clicando em sua figura no canto superior direito, em um lugar qualquer dentro do micromundo, em seguida clicamos no comando para que a tartaruga pule para a direita, também clicando na figura, e novamente clicamos no comando que constrói o palito no sentido vertical. Figura 6 mostra como ficar na tela do micromundo.



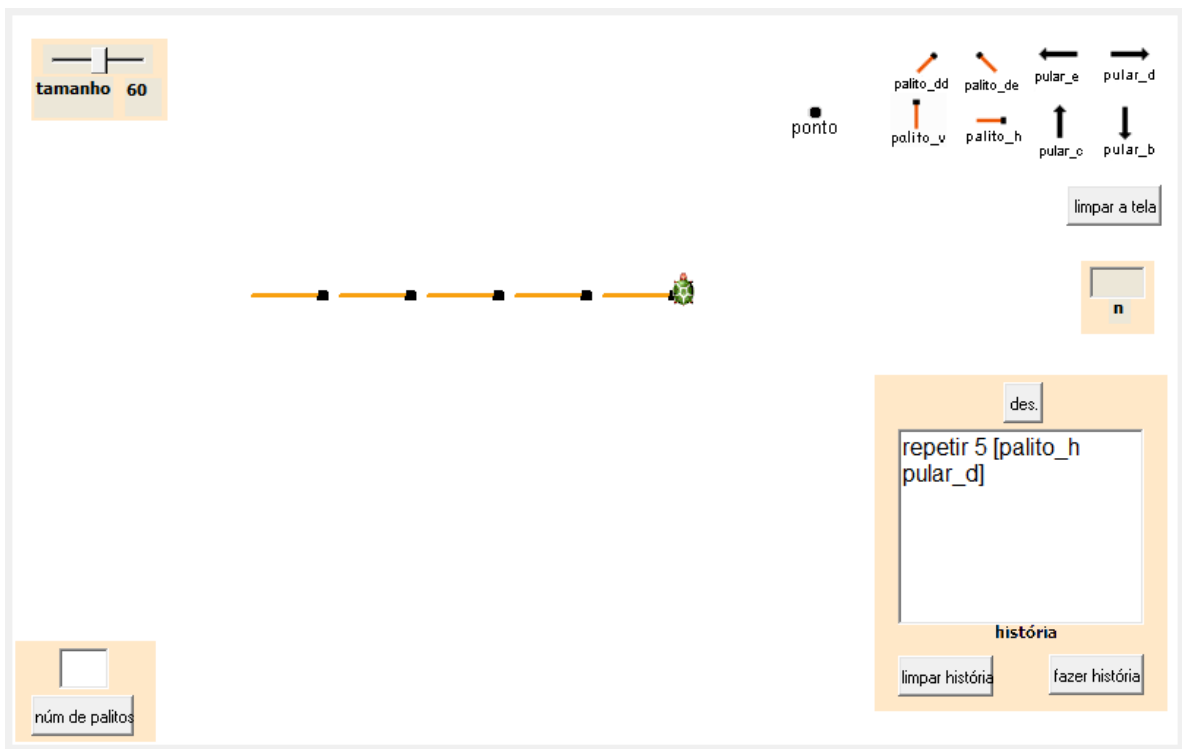
### Figura 6: construção de dois palitos no micromundo

Dentro da caixa história há dois comandos, “limpar história” e “fazer história”.

O comando “limpar história” apaga todo o registro que está dentro da caixa história, ou seja, todos os comandos de pulos e construção de palitos que tiverem sido dados serão apagados. O desenho feito pela tartaruga não será apagado, para que isso ocorra é necessário dar o comando “limpar a tela”. Há ainda a opção de ao invés de clicar nos comandos de pulos ou nos comandos que constroem os palitos, como fizemos no exemplo anterior, escrever os comandos dentro da caixa história.

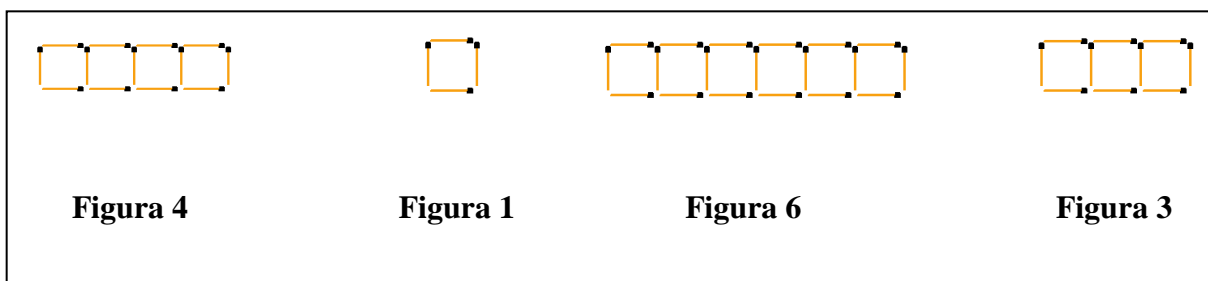
O micromundo nos permite trabalhar ainda mais com a caixa história. Podemos, por exemplo, dentro da caixa história, repetir conjuntos de comandos. Para isso escrevemos a palavras “repetir”. Em frente à palavra repetir, colocamos o número de repetições que desejamos, nesse exemplo usaremos cinco repetições, então temos: “repetir 5”. Agora precisamos escrever o que deverá ser repetido, ou seja, quais comandos serão repetidos cinco vezes, escolhemos para esse exemplo os comandos: “palito\_h pular\_d”. Esses dois comandos devem ser escritos em frente ao número 5, devem estar entre colchetes e devem ter um espaço de distância um do outro. Temos por fim o comando “repetir 5 [palito\_h pular\_d]”.

Para exemplificar vamos escrever esse comando dentro da caixa história e depois vamos clicar em fazer história (Figura 7).



**Figura 7: Sequência de 5 palitos em posição horizontal**

Figura 8 apresentar um exemplo do tipo de sequência que pode ser construído no *Mathsticks*.



**Figura 8: Quatro termos (figuras) de uma sequência**

Assim, os alunos precisariam investigar a estrutura de montagem das figuras para que conseguissem escrever um procedimento que ajudasse a desenhar qualquer figura da sequência.

Com o uso deste micromundo, a ideia é que ao aluno é dada a chance de participar da construção de uma sequência, bem como de perceber sua estrutura usando ferramentas que permitam a mobilização das suas capacidades visuais-espaciais.

Num primeiro momento, o aluno precisaria escolher um termo específico para construir. Enquanto este termo estivesse sendo produzido, uma observação crítica de quais sequências de comandos que estão sendo repetidas seria feita, ou seja, como a figura poderia ser decomposta. Feita esta observação o comando repetir poderia ser incorporado na formalização. Quando utilizassem o comando repetir já não seria mais necessária a construção dos elementos individualmente, podendo aproveitar a estrutura da figura já criada e repeti-la várias vezes, como mostra a (Figura 9).

**Comando**

```
repetir 5 [palito_v
pular_c palito_h
pular_b palito_h
pular_d] palito_v
```

**Tela do Mathsticks**

**Figura**

**Figura 9:**

**Usando o comando repetir na construção do quinto termo**

Neste momento, a figura na tela representa um termo específico, apesar de que, é possível mudar o termo da sequência mudando o número de repetições.

Para que haja generalidade dentro da linguagem de programação na caixa história, substituímos o número que estava representando a quantidade de repetições na caixa n (Figura 10).

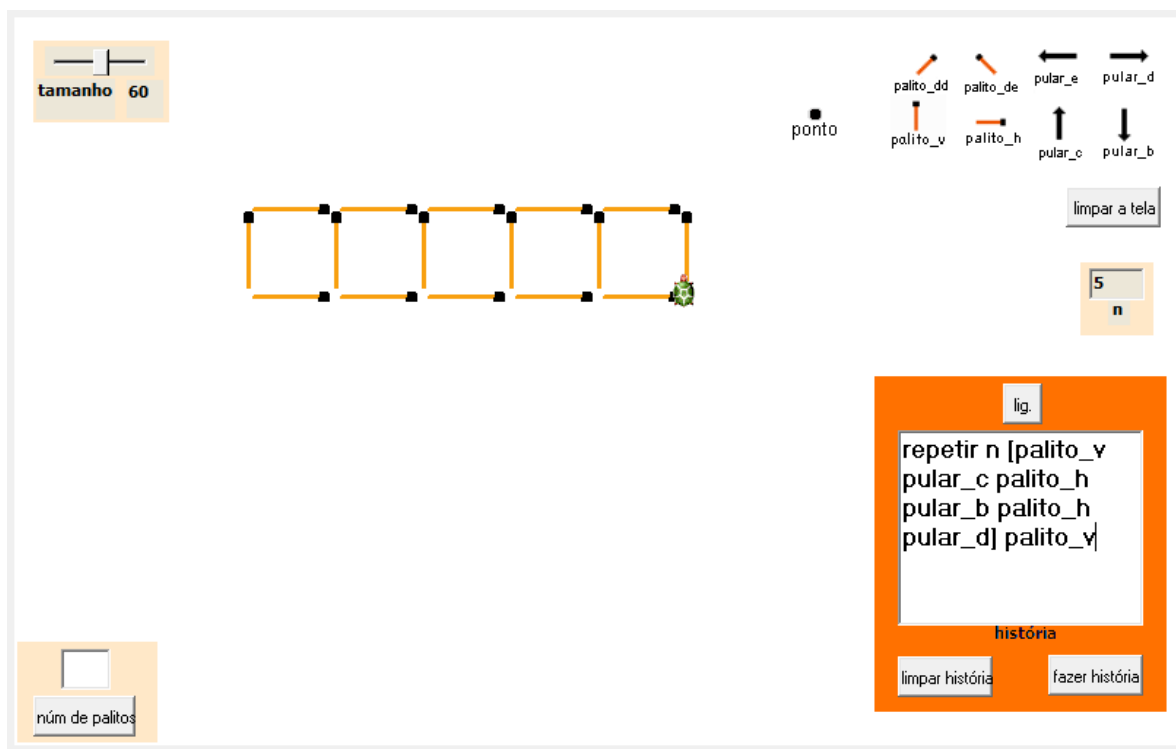


Figura 10: usando a caixa “n”

A formalização na caixa história é para nós a representação de uma generalização algébrica.

Acreditamos que, diferente de quando o papel e lápis são utilizados, no processo de generalização de padrões algébricos no software *Mathsticks*, a representação simbólica não está apenas na descrição final da sequência - a variável faz parte da construção da sequência. Normalmente, a ação de criar a sequência é feita separadamente da expressão algébrica, o diferencial desse software é justamente esse, fazer com que a ação de criar a sequência ocorra simultaneamente com a expressão algébrica. Esperamos que esta característica promova um novo olhar sobre a aprendizagem de generalização de padrões que é feita tradicionalmente no ambiente papel e lápis. O nosso próximo passo é investigar se e como, quando o aluno surdo utiliza esse software, os recursos dinâmicos, as possibilidades de interagir a partir de representações visuais e coloridas servem como facilitador para a sua aprendizagem.

# ATIVIDADE 1



Programa uma história que desenhe todas essas figuras:



Figura 2



Figura 10



Figura 4



Figura 1



Escreva sua história:

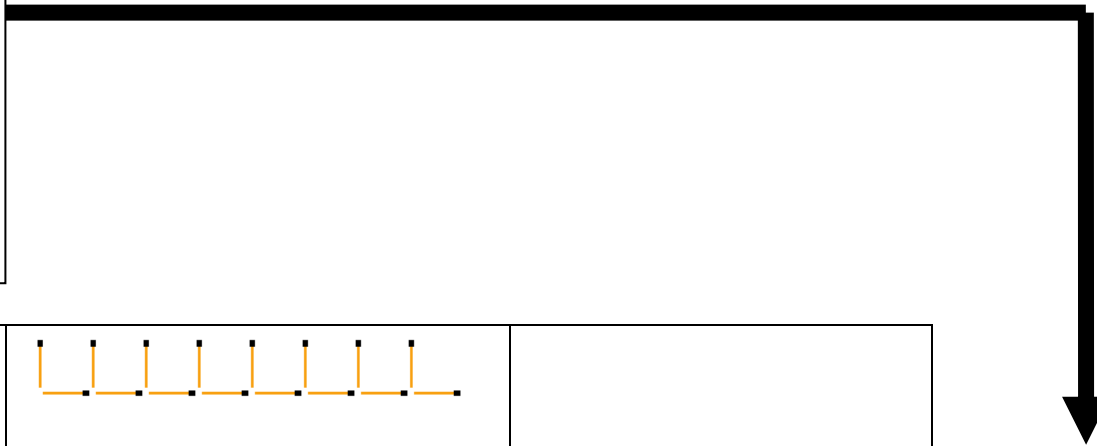


Figura	5	3			$n$
Número de palitos			16	14	



## ATIVIDADE 2



Programa uma história que desenhe todas essas figuras:



Figura 4



Figura 7

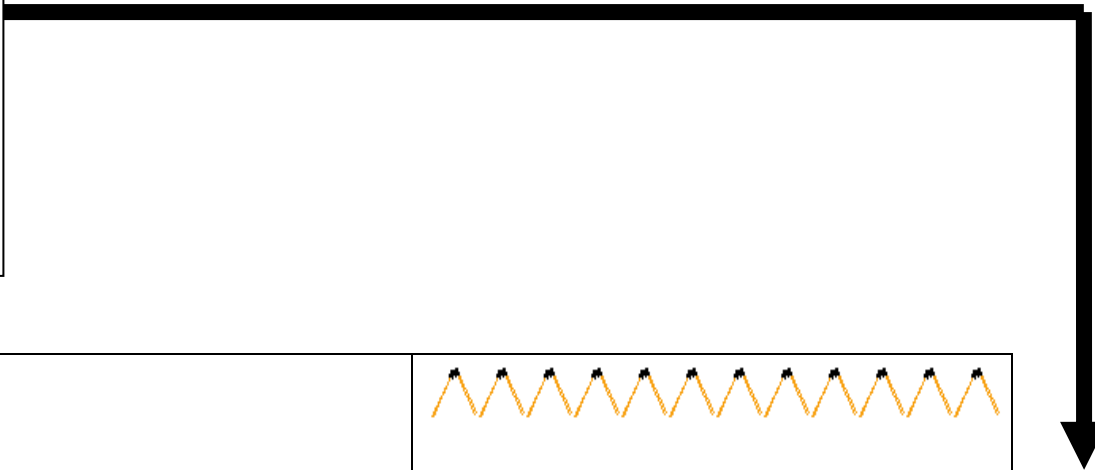


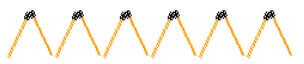


Figura 3



Figura 5

Escreva sua história:



					
Figura	6	2		12	$n$
Número de palitos			16		

### ATIVIDADE 3



Programa uma história que desenhe todas essas figuras:



Figura 2



Figura 10



Figura 4



Figura 1



Escreva sua história:



Figura	4	11		$n$
Número de palitos		22	16	14

## ATIVIDADE 4



Programa uma história que desenhe todas essas figuras:



Figura 8



Figura 1



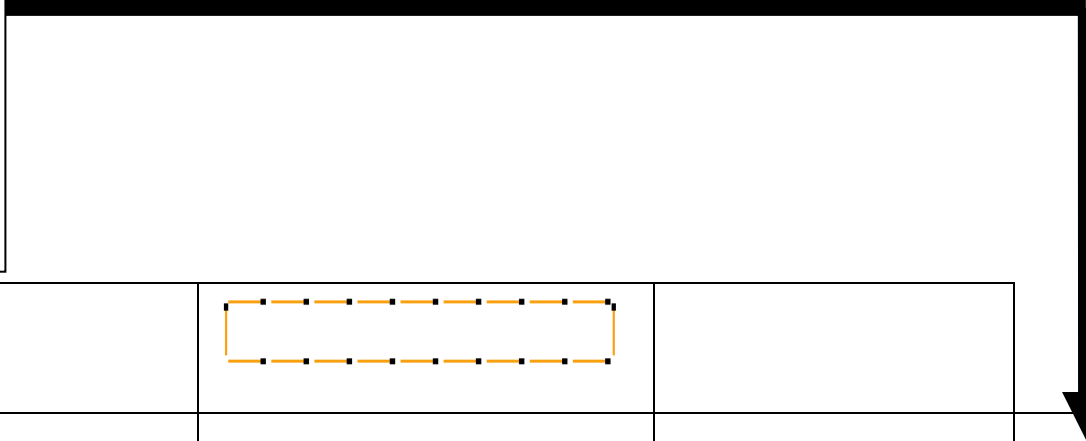
Figura 4





Figura 6






Escreva sua história:



				
Figura	3		9	5
Número de palitos		16		$n$

## ATIVIDADE 5

Desenho	Figura	Número de palitos
	5	
	2	5
	13	
		17
	19	

História	Figura	Número de Palitos
	N	

## ATIVIDADE 6



Programa uma história que desenhe todas essas figuras:



Figura 6

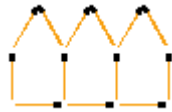


Figura 3

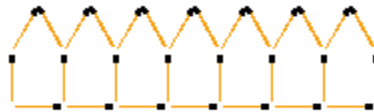


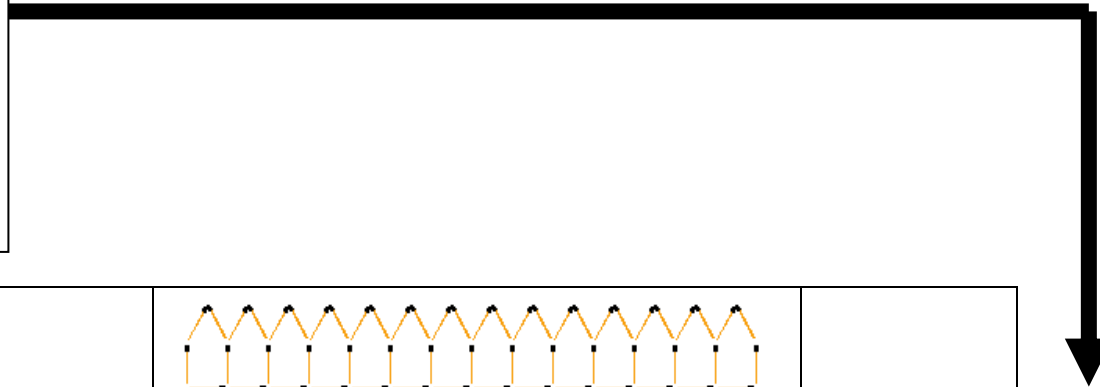
Figura 7





Figura 11



Escreva sua história:



				
Figura	4	9	14	$n$
Número de palitos			9	

## ATIVIDADE 7



Figura 13



Figura 3



Figura 7



Figura 10

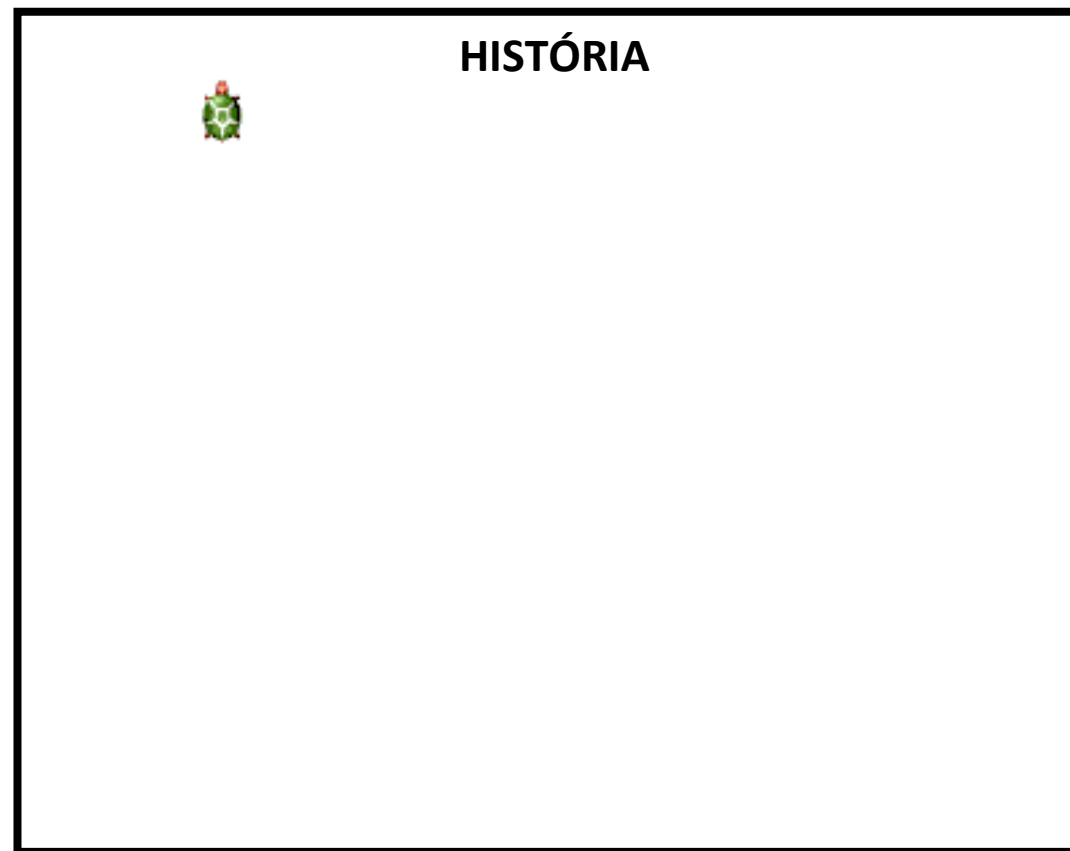


Figura 6

# ATIVIDADE 8

**HISTÓRIA**



Figura 2



Figura 4



Figura 5



Figura 10



Figura 16



Figura 6

ATIVIDADE 9

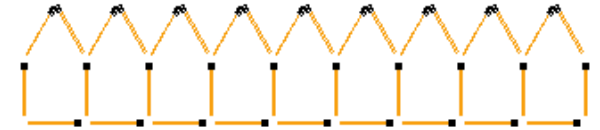


Figura 9

**HISTÓRIA**




Figura 2

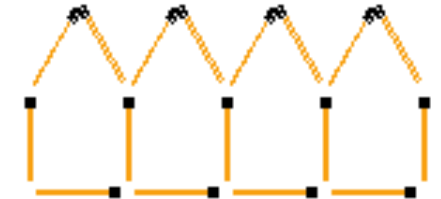


Figura 4

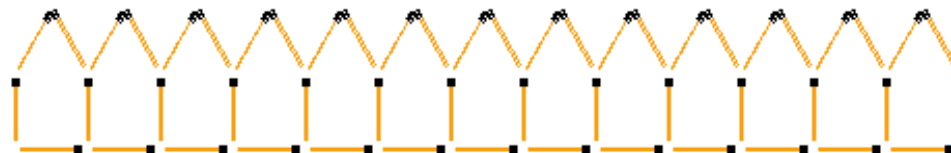


Figura 13



# ATIVIDADE 10

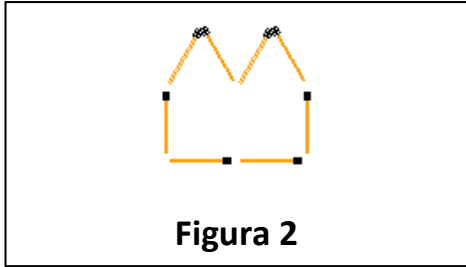


Figura 2

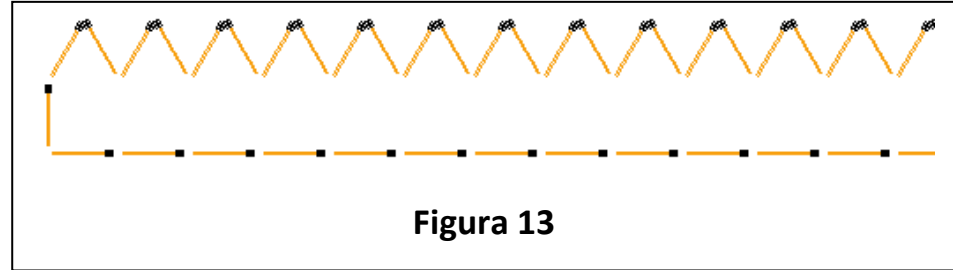


Figura 13

## HISTÓRIA

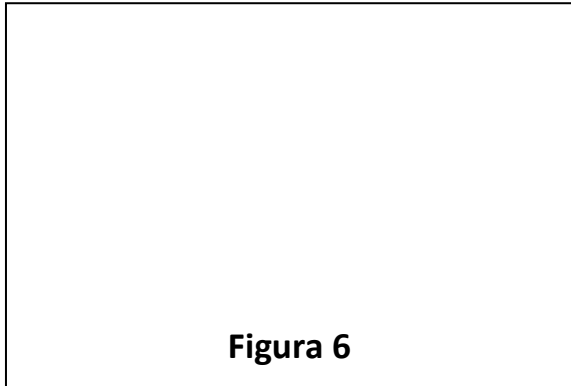


Figura 6

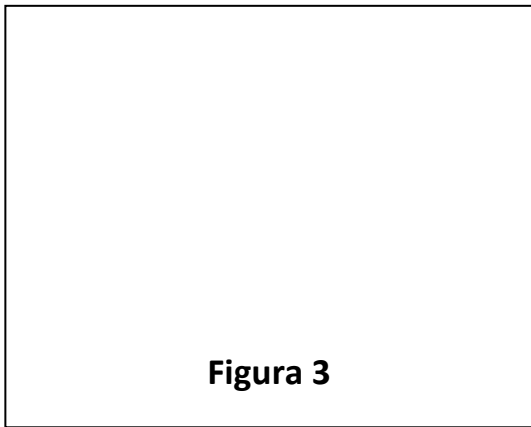


Figura 3

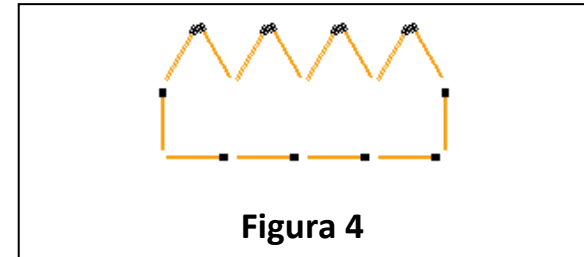


Figura 4

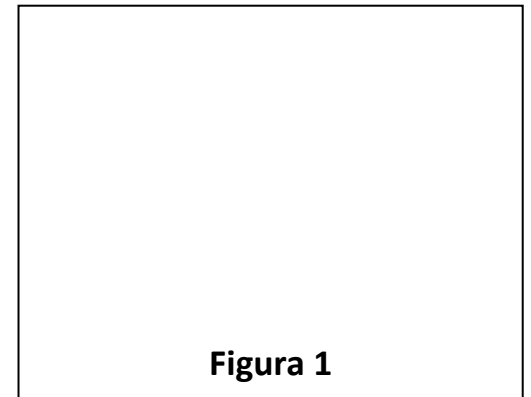


Figura 1

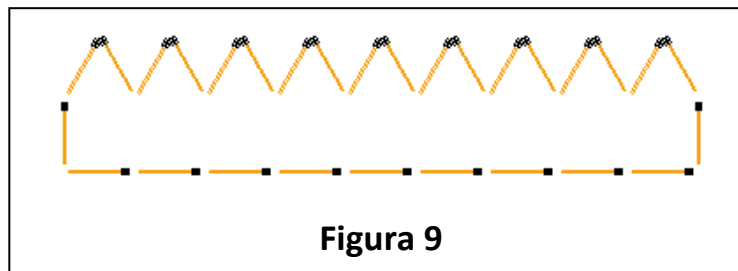


Figura 9