



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

**VISITE
O NOSSO
SITE e
CANAL
YOUTUBE**

www.bairrospd.com
Professor Bairros

www.bairrospd.com

https://www.youtube.com/channel/UC_tfxnYdBh4IbiR9twtP

VISITE O SITE DO PROFESSOR BAIROS LÁ EM O PDF E MUITO MAIS.

PARA AULAS ONLINE CONTATE VIA SITE.

www.bairrospd.com

**Motor de passo veja todos os
detalhes da construção e**

Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Sumário

1	Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.	3
2	Motor de Passo de relutância variável.	4
3	funcionamento de um motor de passo de relutância variável?	8
4	Motor de Passo com meio passo.	18
5	Construção do motor de passo híbrido de 1,8° de passo.	26
6	Como funciona o motor de passo híbrido de 1,8°	31
7	Conclusão.....	49
7.1	Créditos.....	50

Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

1 MOTOR DE PASSO VEJA TODOS OS DETALHES DA CONSTRUÇÃO E FUNCIONAMENTO.

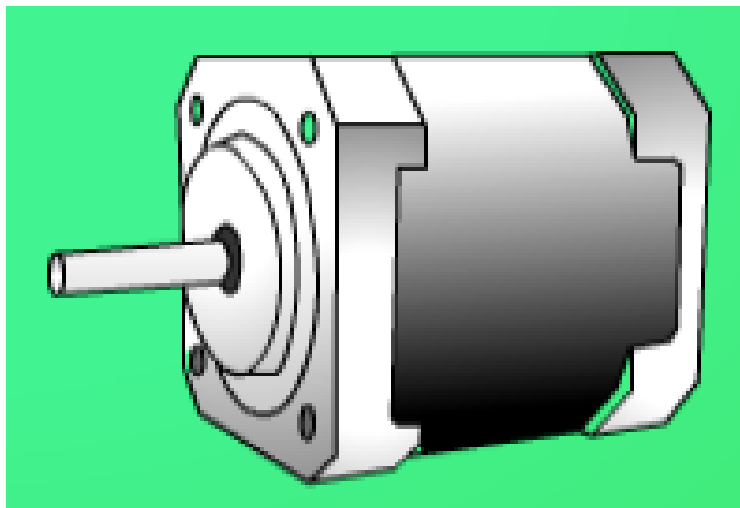
Simmmm, eu sou o professor Bairros e no tutorial de hoje nós vamos ver....

Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Nesse tutorial eu vou mostrar todos os detalhes da construção de um motor de passo, vou desvendar os segredos da construção de um motor de passo híbrido.

A vantagem do motor de passo em relação a outros motores é que não precisa de realimentação, apresenta precisão dos movimentos, a sua velocidade pode ser facilmente controlada, fácil frenagem, fácil inversão da rotação e apresenta baixo custo.

Os motores de passo são utilizados em equipamentos que necessitem movimentos precisos como impressoras, robôs e CNC!



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

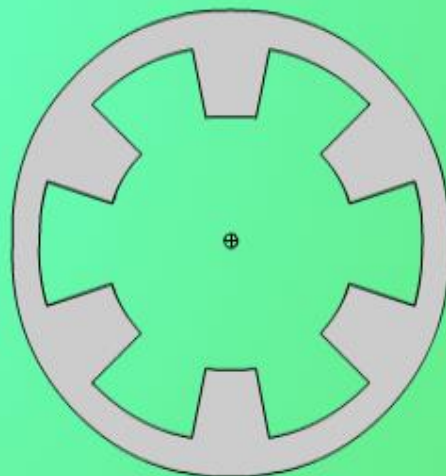
2 MOTOR DE PASSO DE RELUTÂNCIA VARIÁVEL.

Para entender o funcionamento do motor de passo você deve começar pelo motor de passo de relutância variável!

Este tipo de motor é composto por um estator com seis dentes!

Motor de Passo de relutância variável.

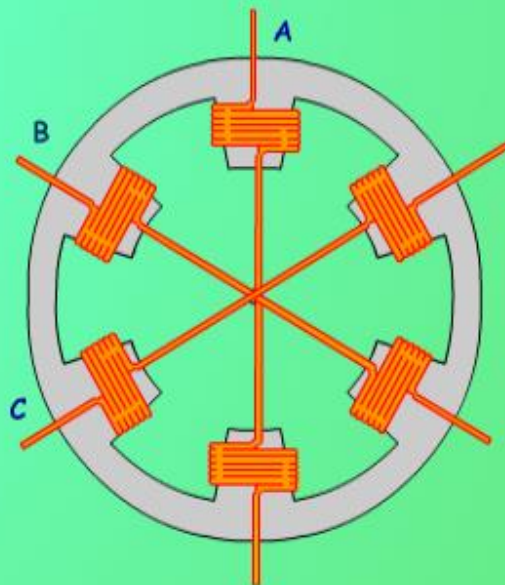
Estator com 6 dentes!



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

No estator são montadas três bobinas, bobina A, bobina B e bobina C!

Motor de Passo de relutância variável.

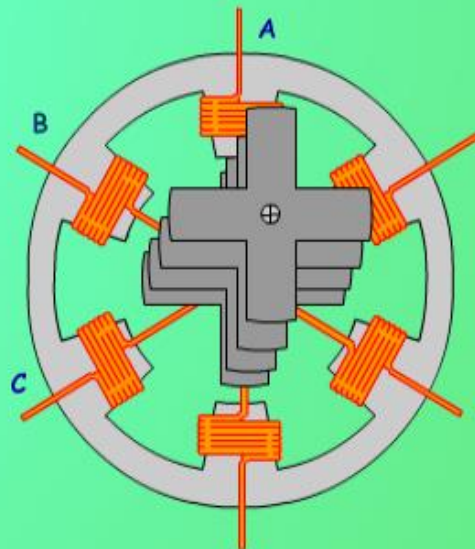


Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

O rotor é feito de metais empilhados, neste caso formados por quatro dentes!

Motor de Passo de relutância variável.

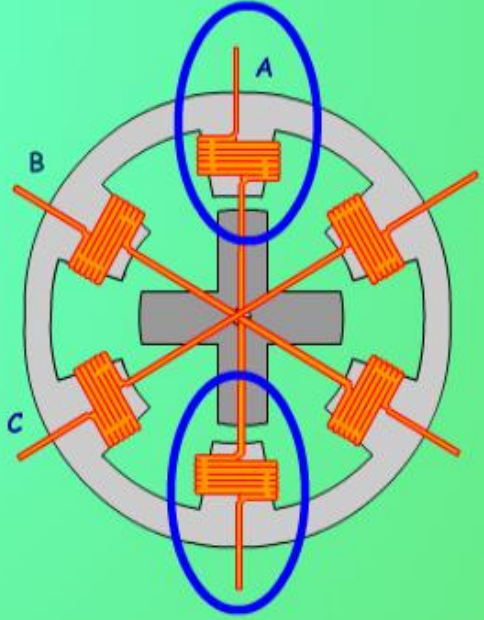
Rotor!



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Isto é feito intencionalmente para que somente um par de dentes do rotor esteja alinhado com o estator!

Motor de Passo de relutância variável.



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

3 FUNCIONAMENTO DE UM MOTOR DE PASSO DE RELUTÂNCIA VARIÁVEL?

Aluno:

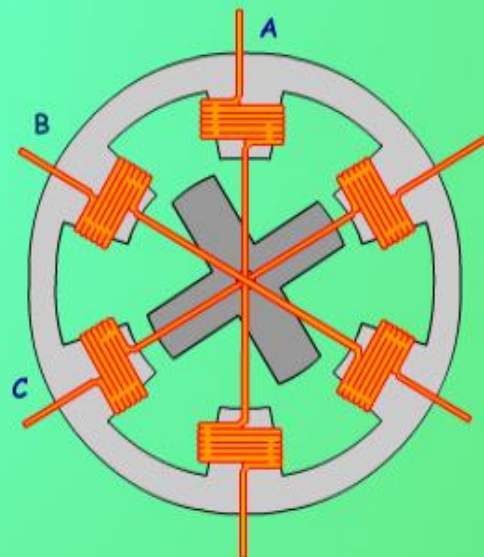
Mas como funciona o motor de passo?



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

O funcionamento é muito simples, cada conjunto de bobinas é alimentado um de cada vez. As bobinas serão energizadas com corrente contínua.

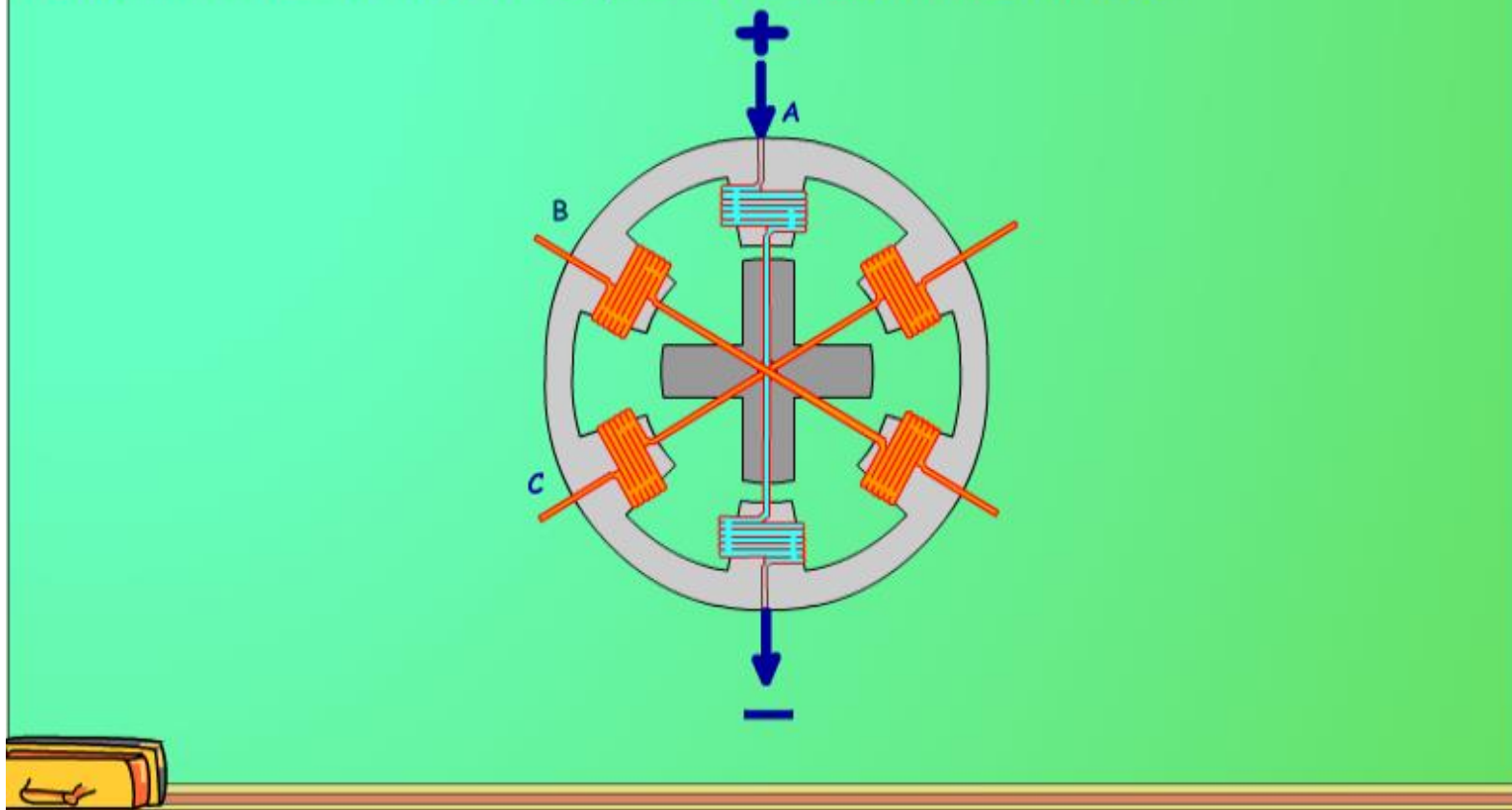
Funcionamento do motor de passo de relutância variável



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Se você energizar a bobina "A" o rotor irá alinhar com esta bobina!

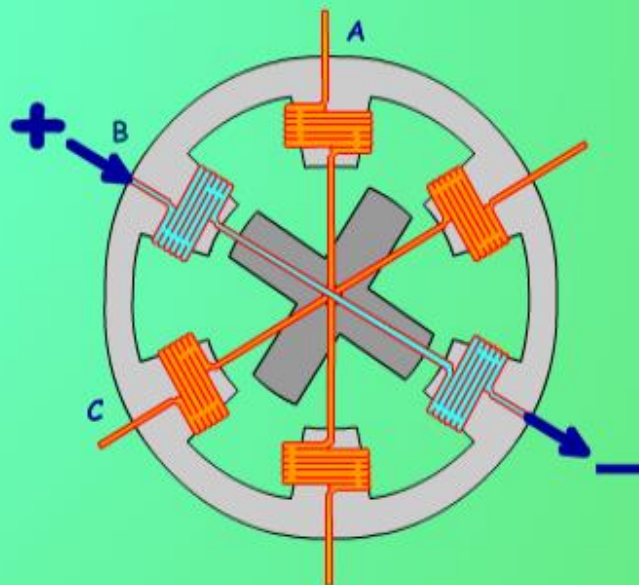
Funcionamento do motor de passo de relutância variável!



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Se você desenergizar a bobina "A" e energizar a bobina "B", o rotor irá girar!

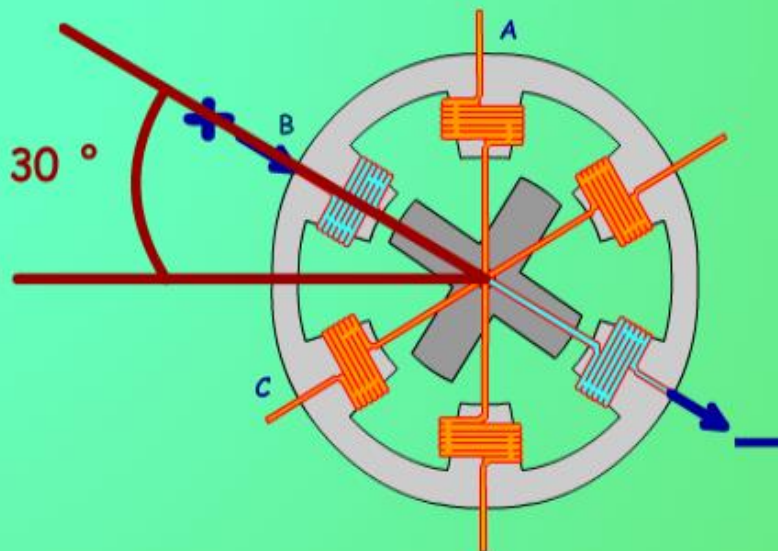
Funcionamento do motor de passo de relutância variável!



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

O ângulo do giro será de 30°!

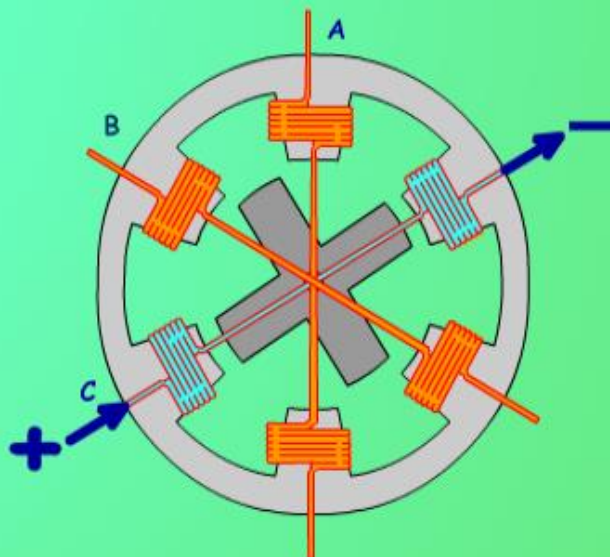
Funcionamento do motor de passo de relutância variável!



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Se você desligar a bobina "B" e ligar a bobina "C" o rotor irá girar mais 30°!

Funcionamento do motor de passo de relutância variável!

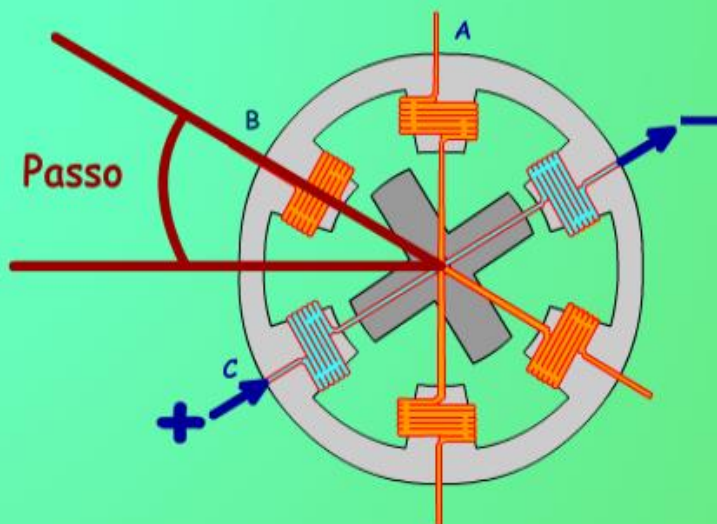


Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Estes saltos de 30° são chamados de passos!

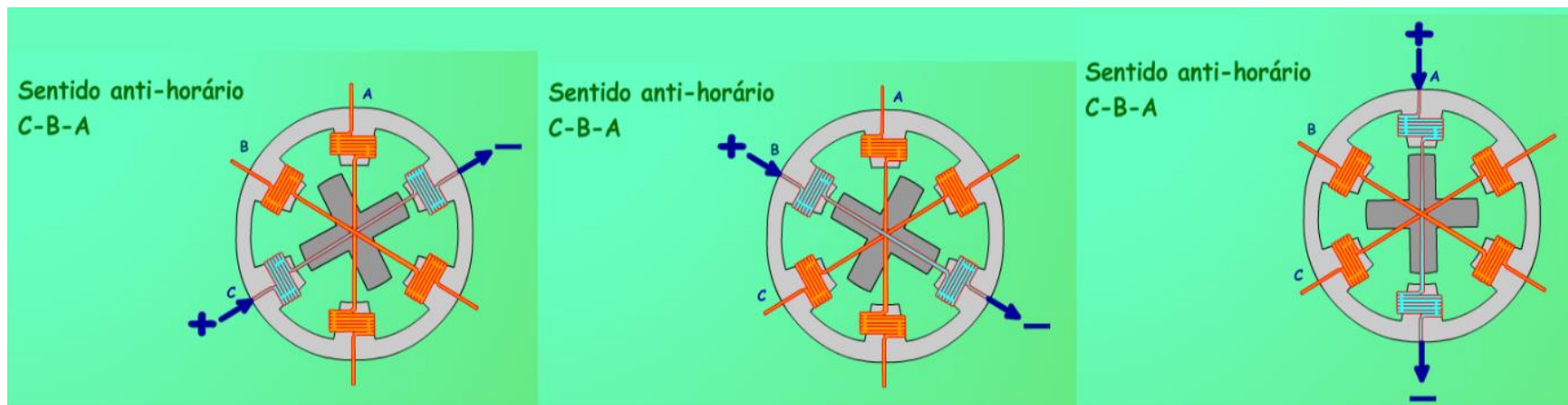
Assim o rotor irá ajustando a posição em sincronismo com a comutação das bobinas com um passo de 30° !

Funcionamento do motor de passo de relutância variável!



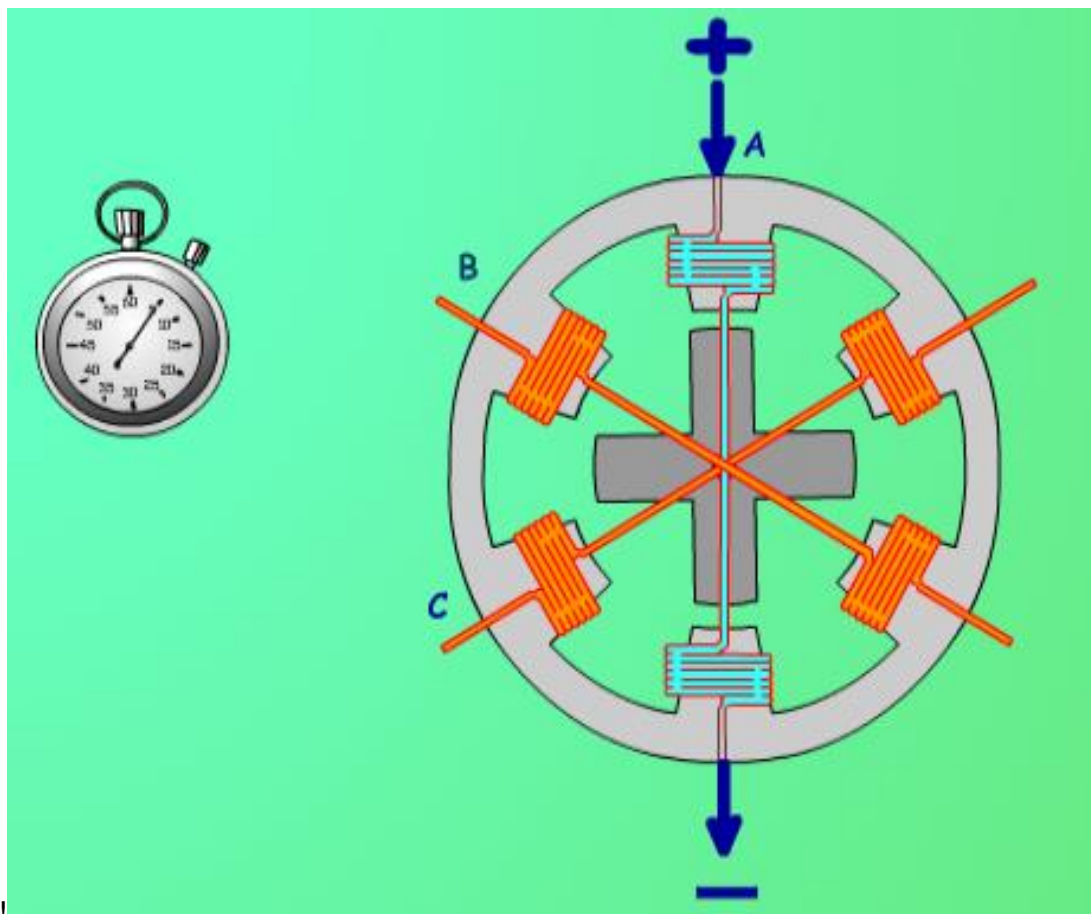
Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Se você inverter a sequência de comutação, o sentido de rotação também inverte!



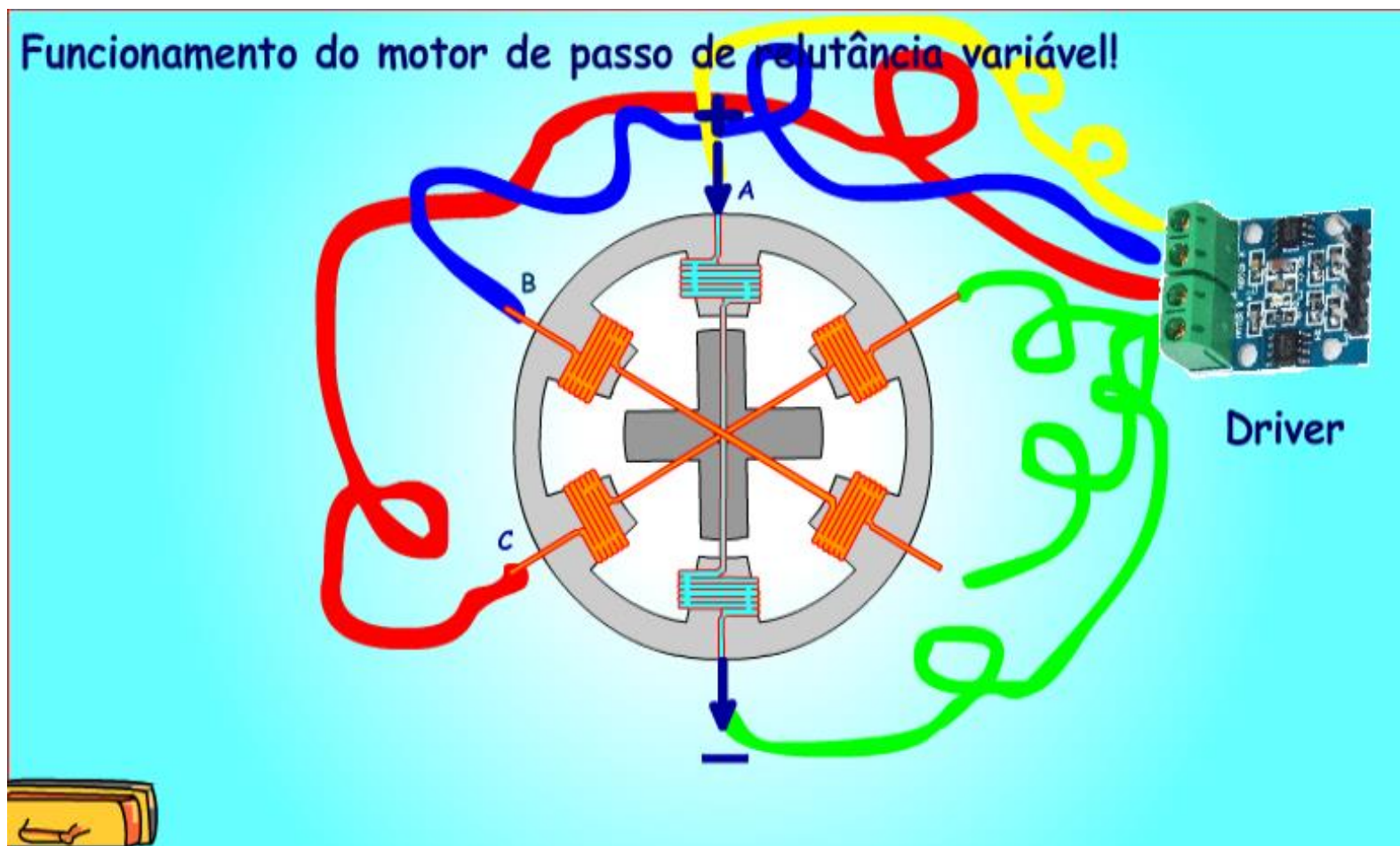
Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

A velocidade vai depender do tempo entre as comutações da bobina



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Quem comanda a comutação das bobinas é um circuito externo chamado de driver de motor do passo!



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

4 MOTOR DE PASSO COM MEIO PASSO.

Aluno:

Mas não dá para melhorar a precisão sem comprar outro motor?



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

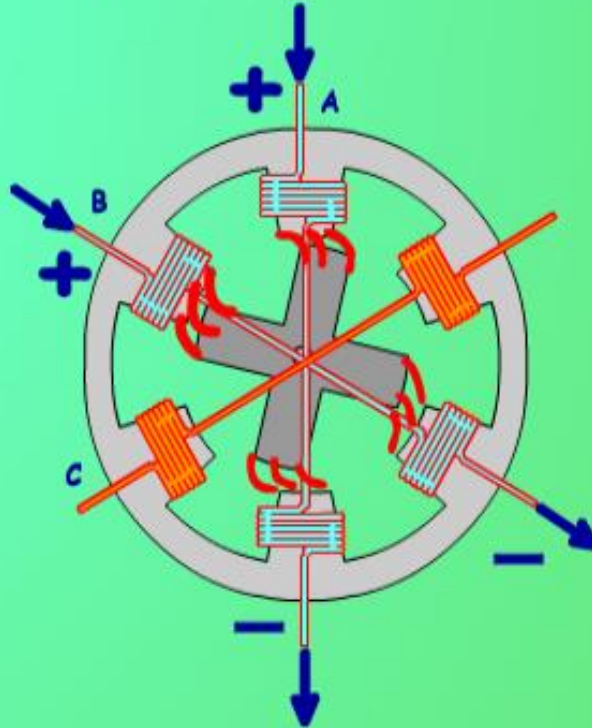
Sim, usando o deslocamento de meio passo!



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Se as bobinas "A" e "B" forem ligadas o rotor irá girar, mas, os dois polos ficam atraindo o rotor, e o giro fica preso na metade do caminho.

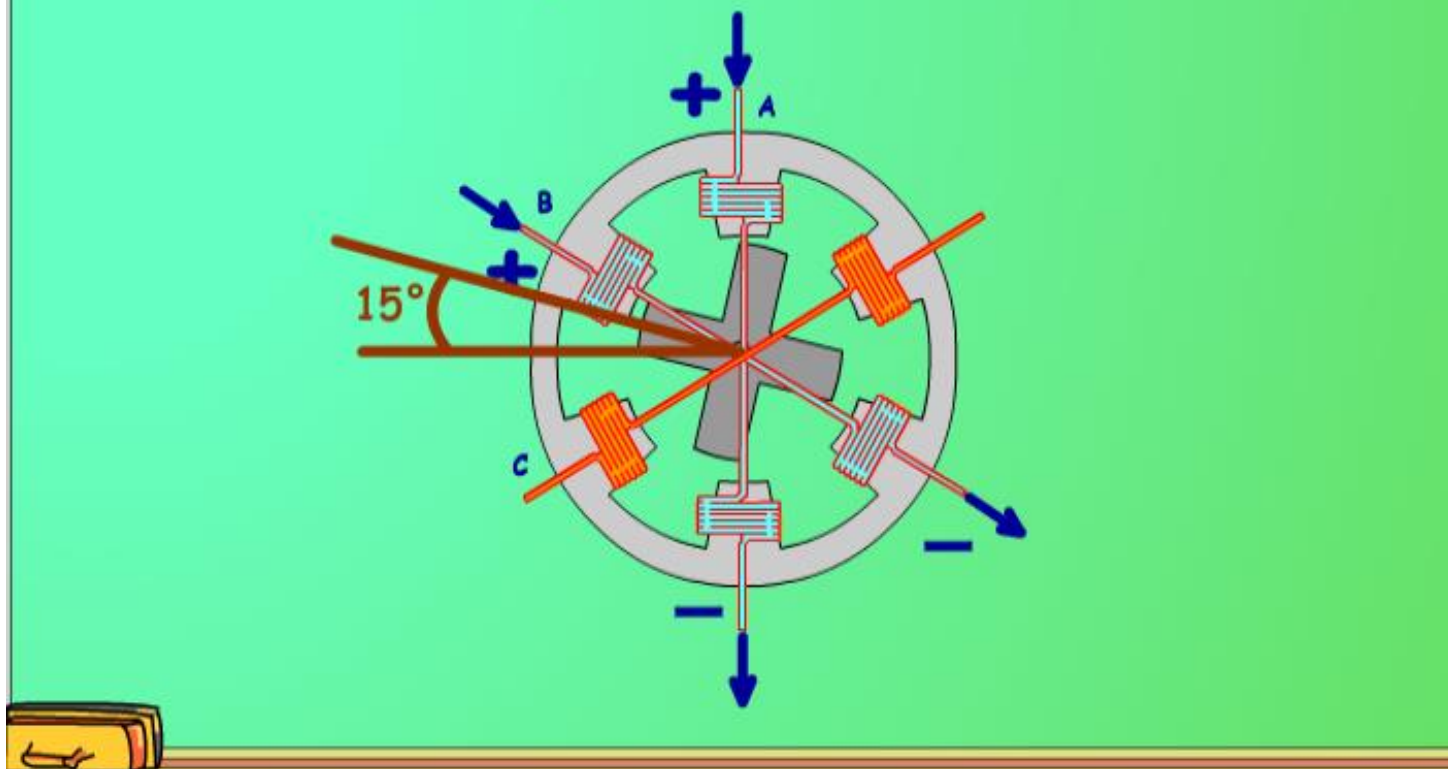
Motor de Passo com meio passo.



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Executando um ângulo de 15° , metade do passo!

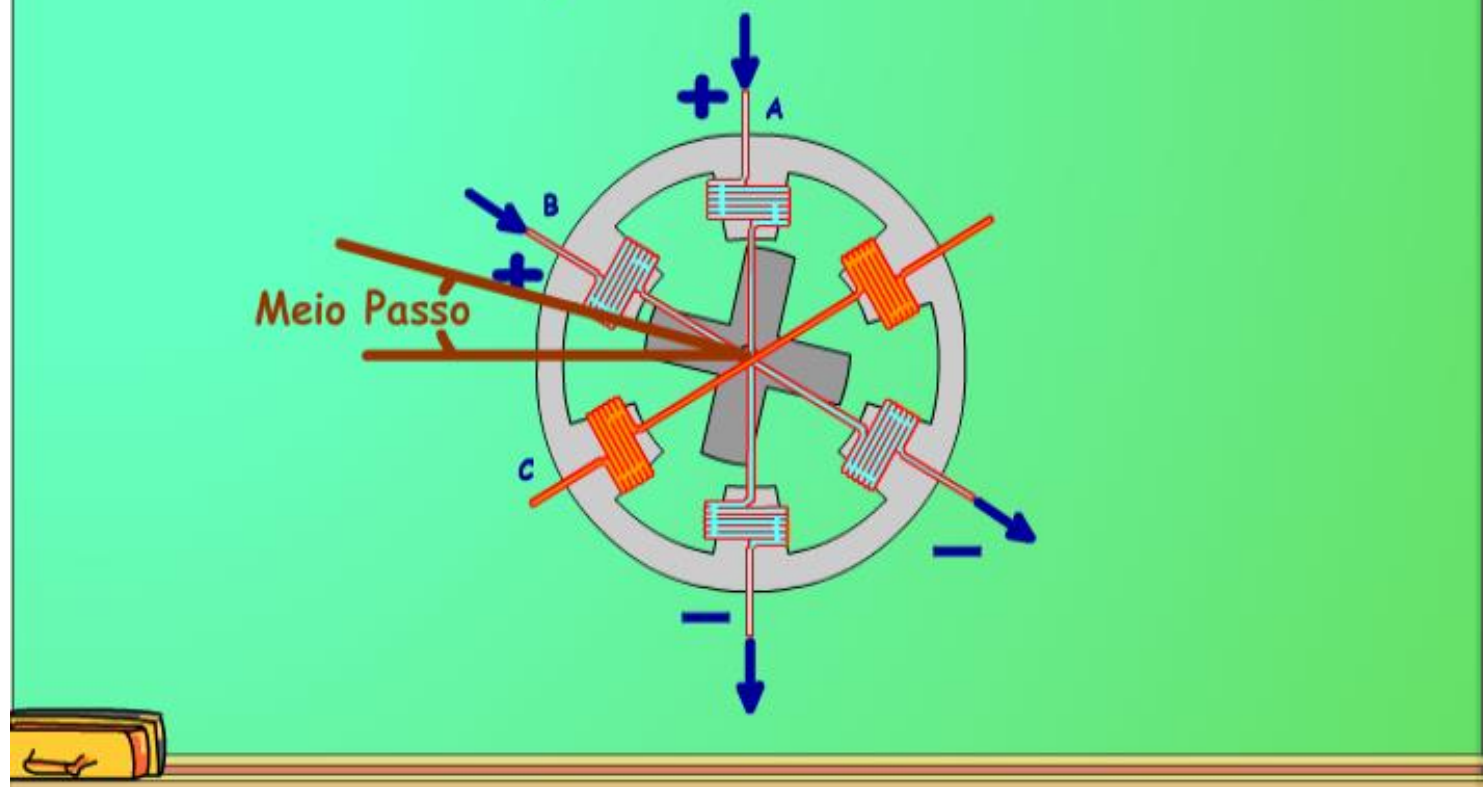
Motor de Passo com meio passo.



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Este movimento é chamado de “Meio Passo”!

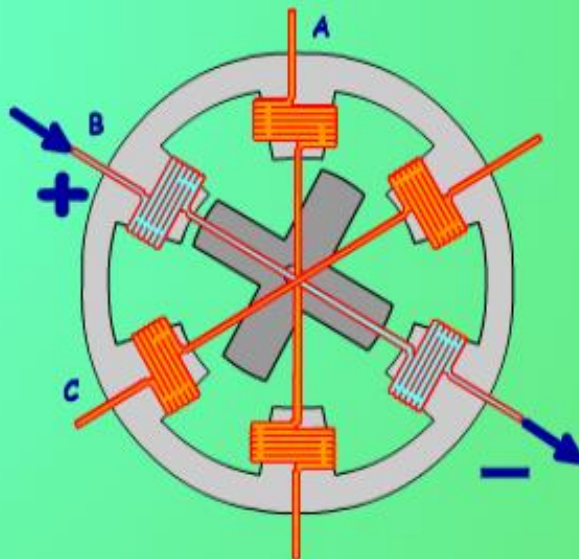
Motor de Passo com meio passo.



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Se a bobina "B" for energizada logo a seguir, o rotor gira mais 15°, completando o passo inteiro!

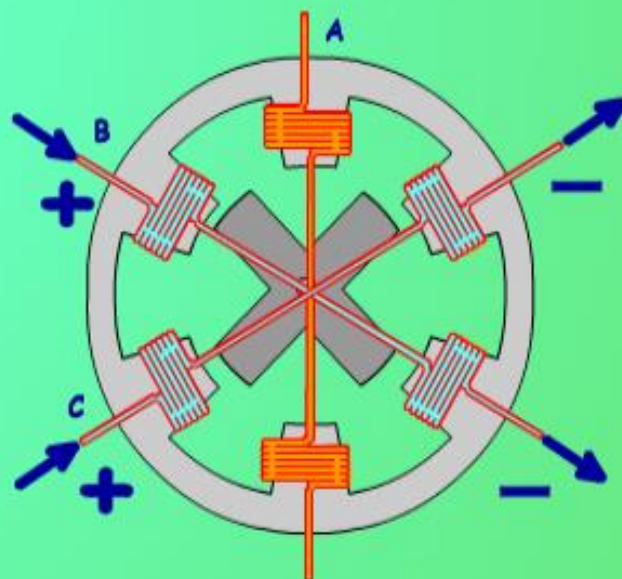
Motor de Passo com meio passo.



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

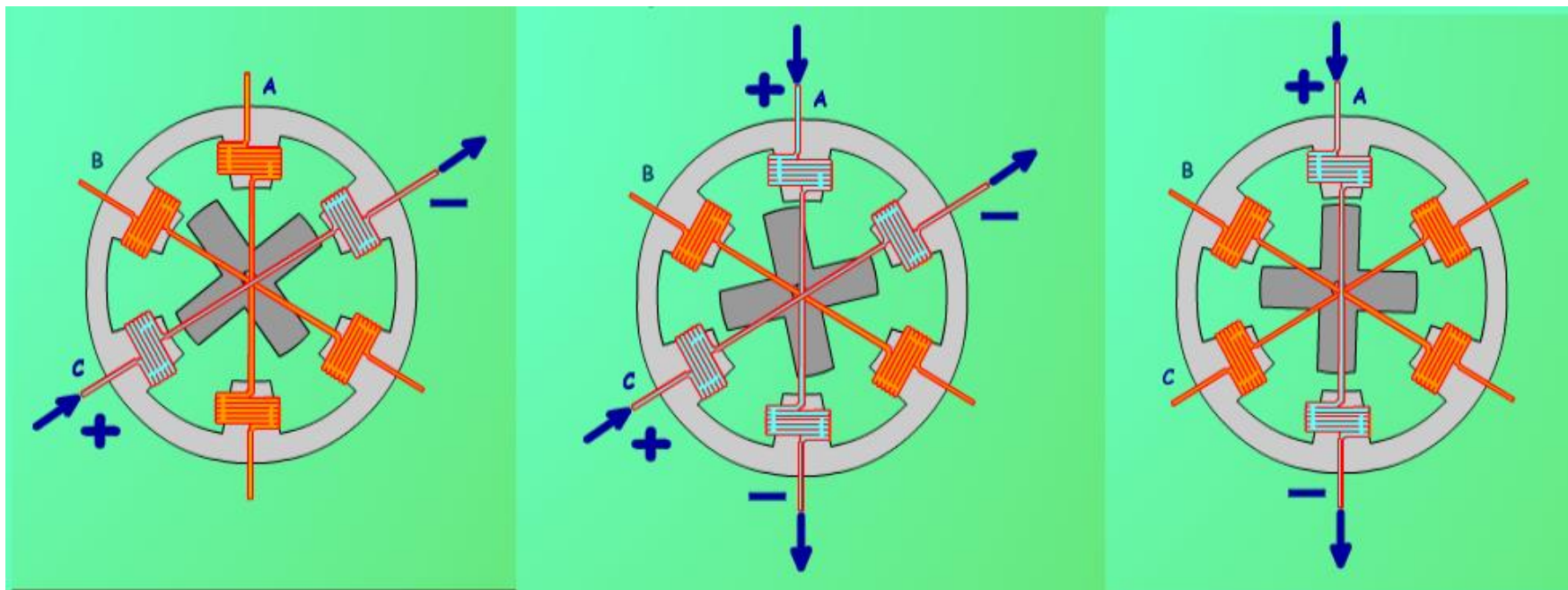
Se agora as bobinas "B" e "C" forem energizadas o rotor gira mais 15° para nova posição intermediária iniciando novo ciclo!

Motor de Passo com meio passo.



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

O restante é só repetir a sequência.



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

5 CONSTRUÇÃO DO MOTOR DE PASSO HÍBRIDO DE 1,8° DE PASSO.

Aluno:

E sobre o motor de passo convencional, não vai falar nada?



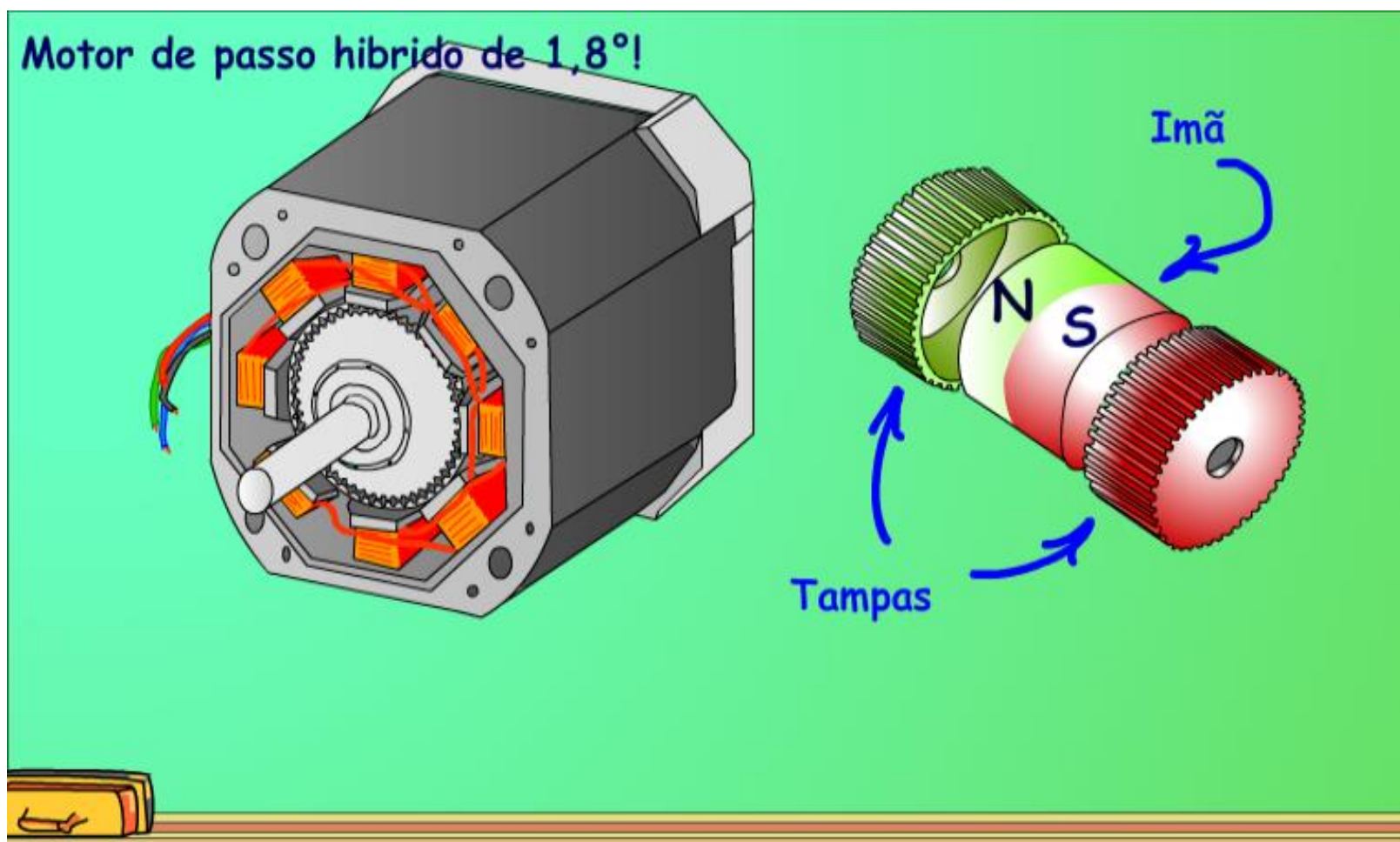
Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Sim, vamos falar do motor de passo mais comum no mercado, o motor de passo híbrido com passo de $1,8^\circ$!



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

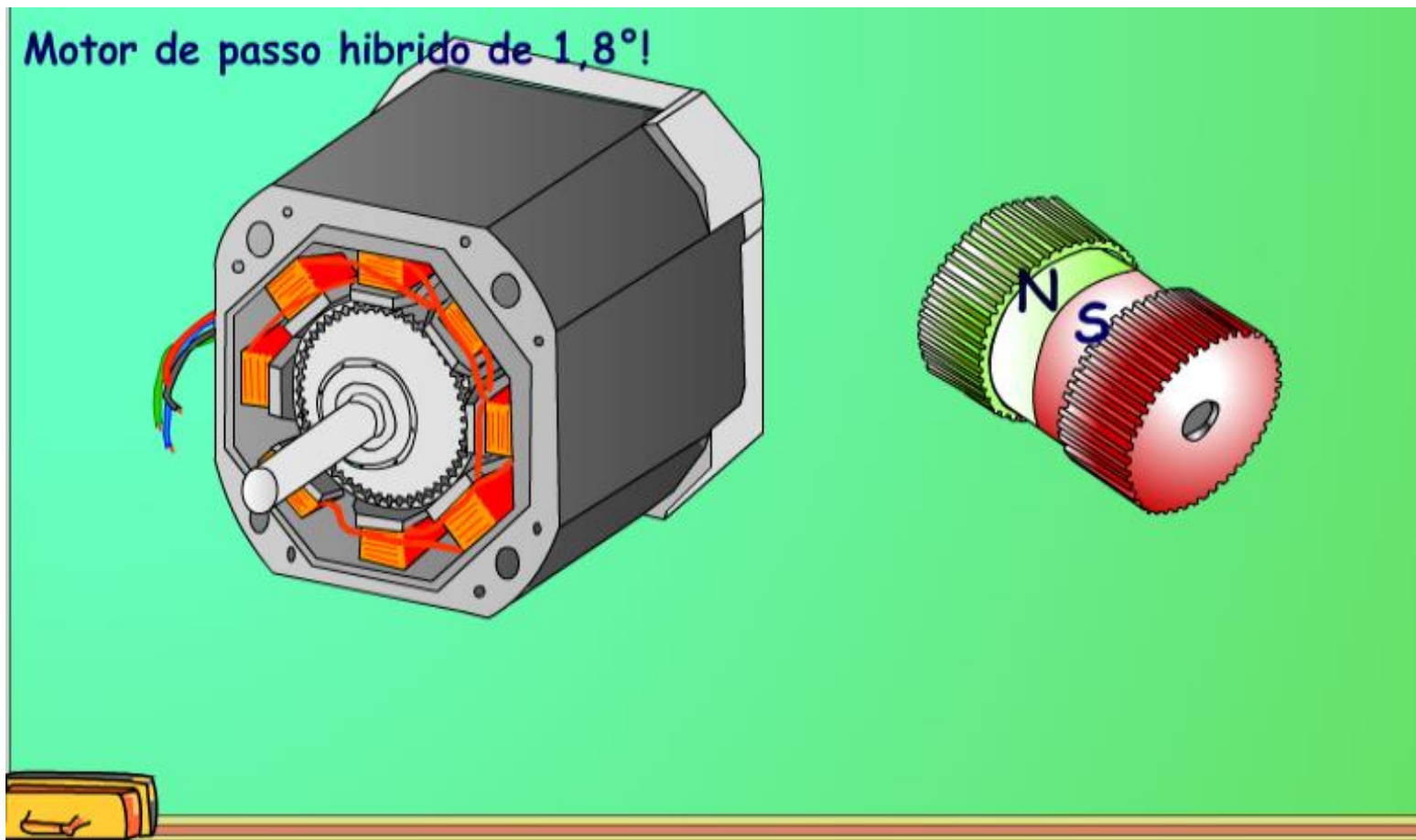
Um motor de passo híbrido tem na verdade um rotor magnetizado. Este rotor é composto por um ímã central e duas tampas metálicas.



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

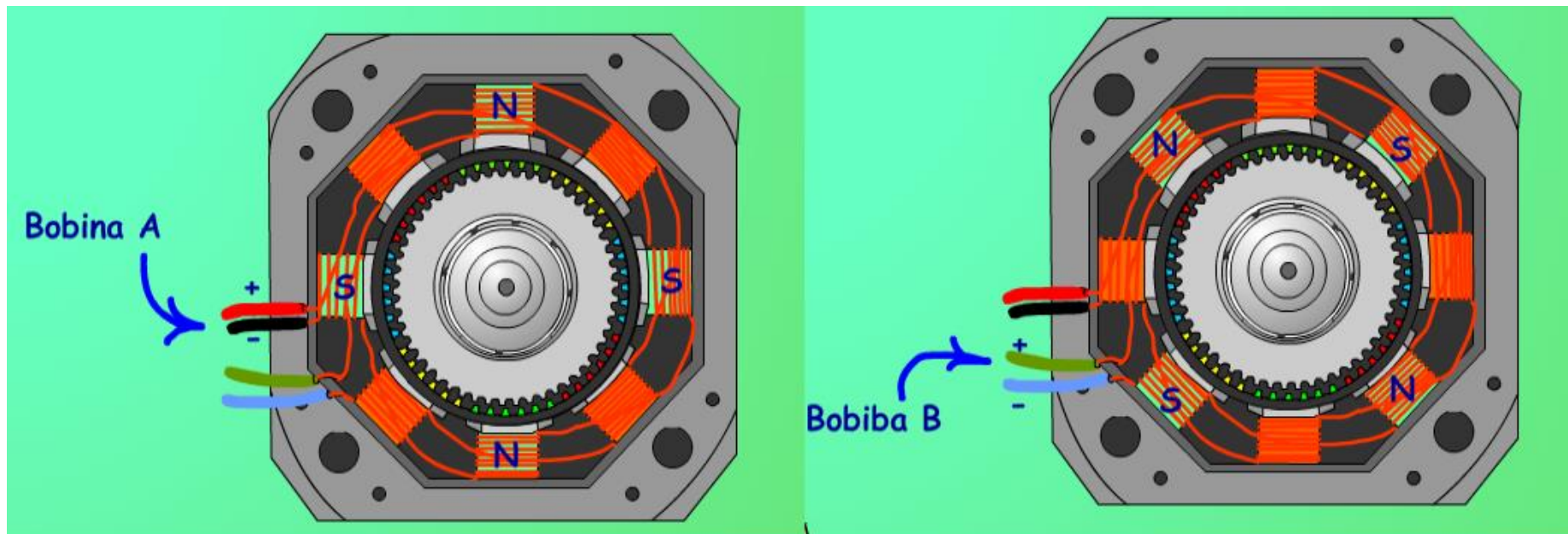
As extremidades do rotor depois de montado se tornam dois polos, um polo sul e um polo norte!

Motor de passo híbrido de $1,8^\circ$



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Dois conjuntos de bobinas são montados no estator. Bobina A e a bobina B. Cada conjunto é montado de forma a alternar os polos quando as bobinas forem ligadas.



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

6 COMO FUNCIONA O MOTOR DE PASSO HIBRIDO DE 1,8°.

Aluno:

Mas como funciona este motor?



Vamos ver agora funcionamento do motor e porque este tipo de motor tem uma precisão tão boa!

Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

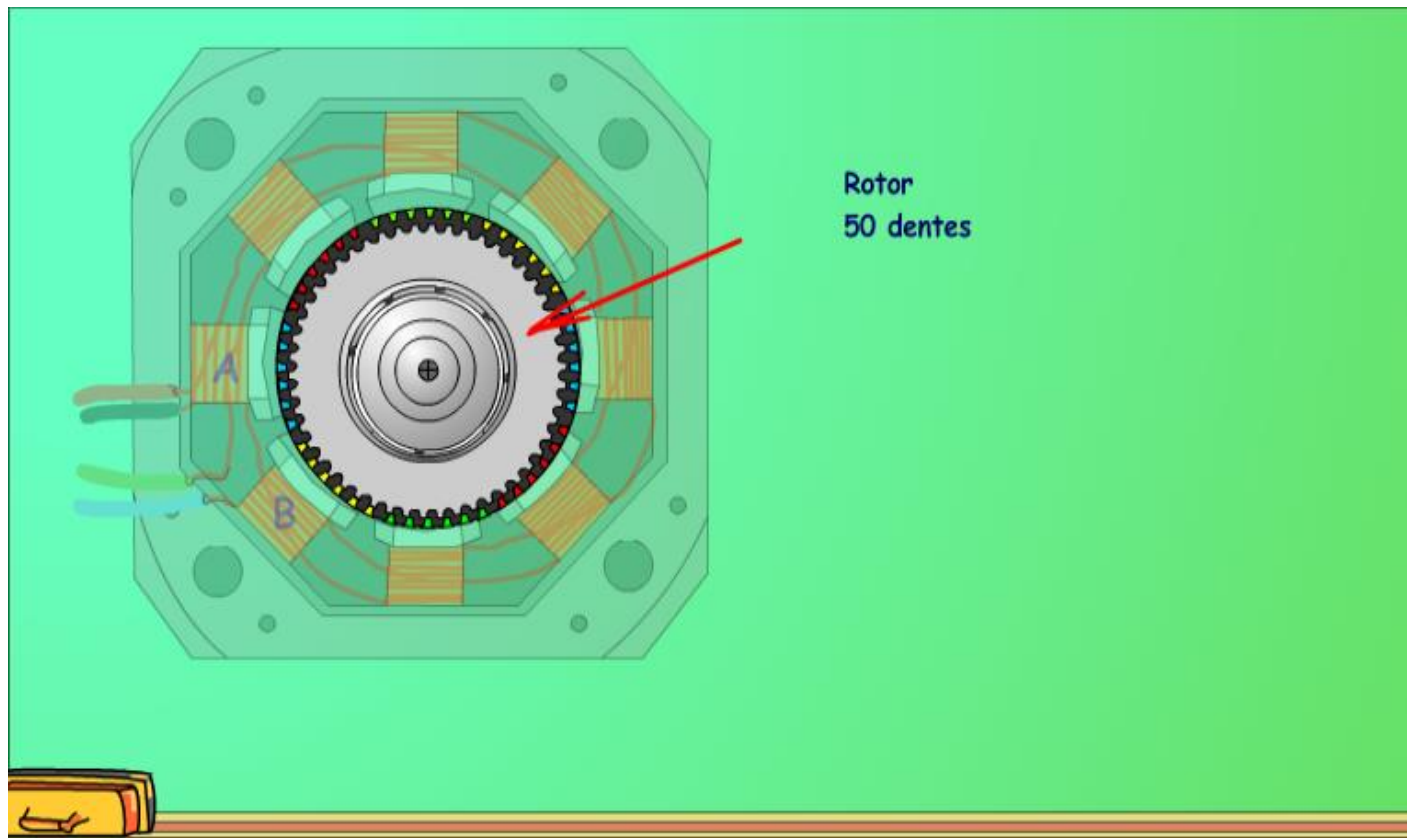


Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

A precisão deste tipo de motor está no arranjo dos dentes do estator e do rotor.

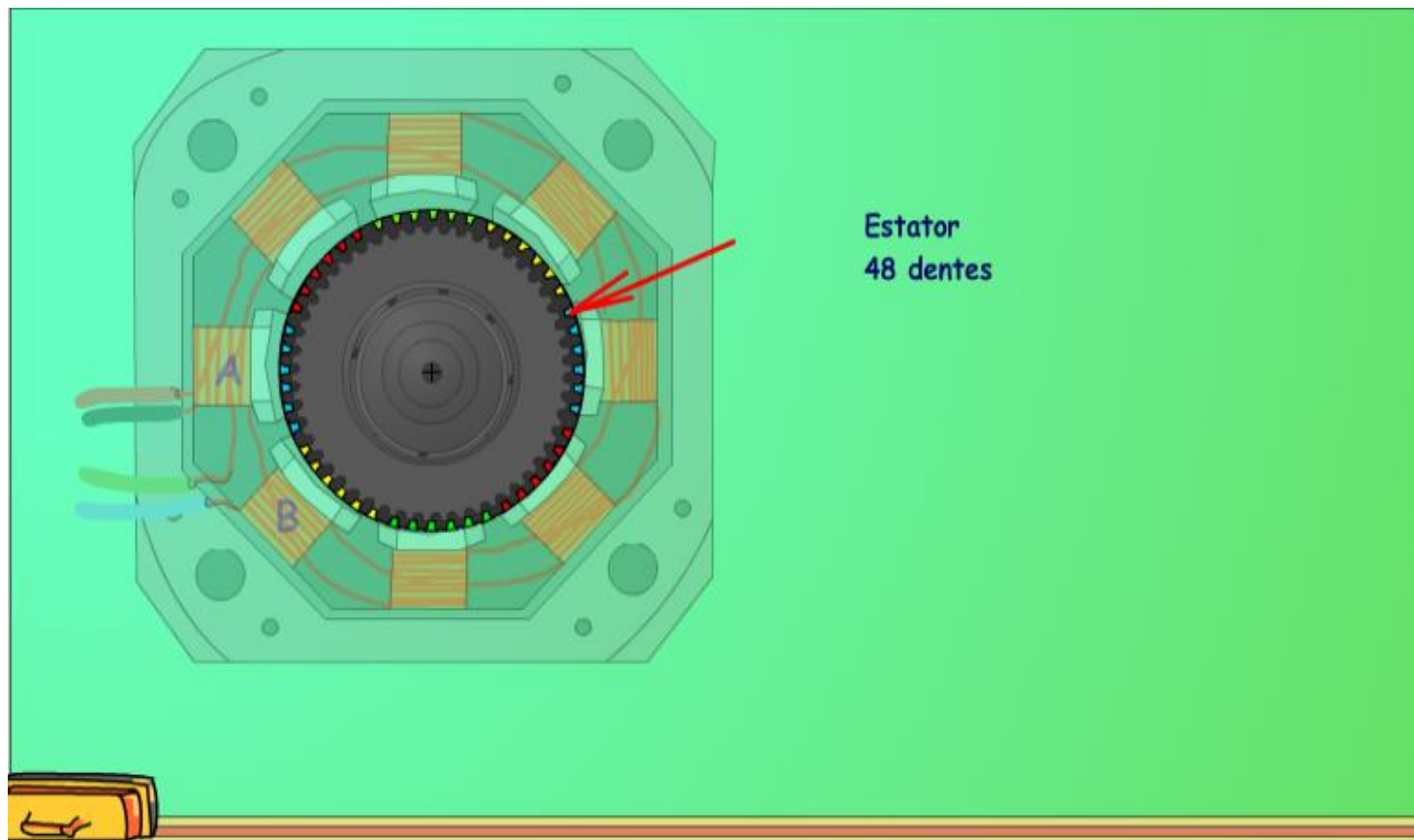
Vamos entender o porquê?

O rotor tem 50 dentes.



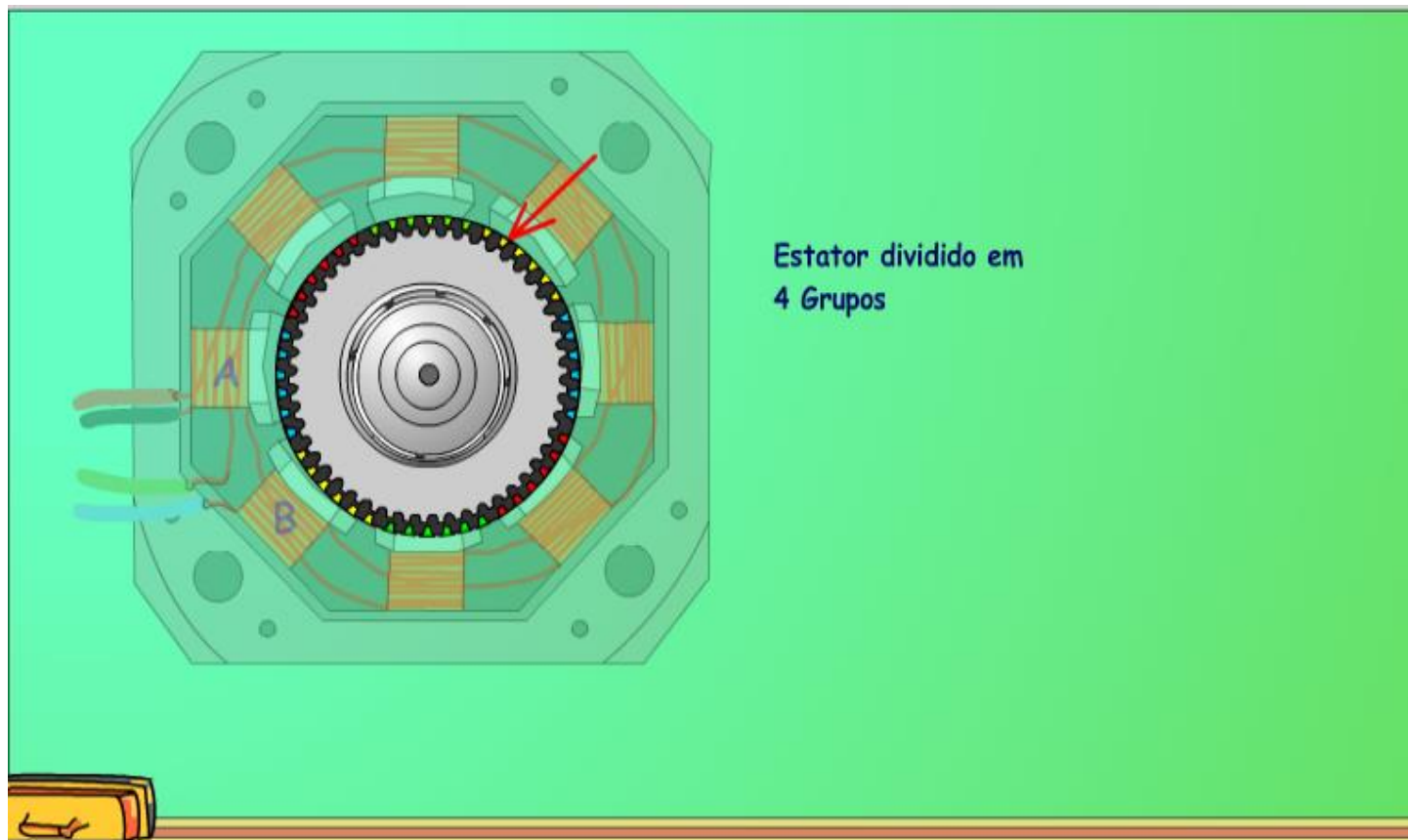
Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

O estator tem 48 dentes.



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

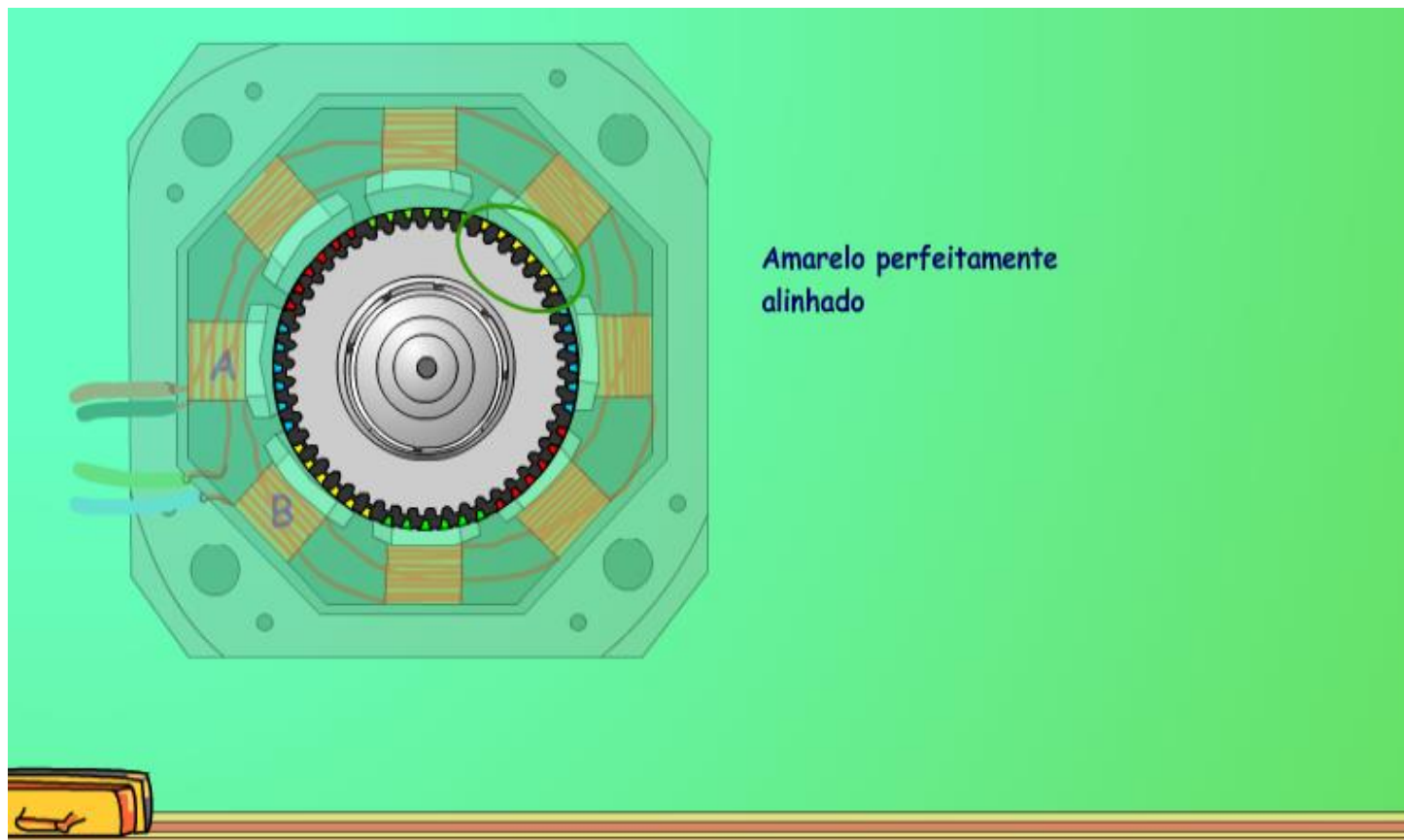
Para entender o funcionamento vamos dividir o estator em quatro grupos de 6 dentes.



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

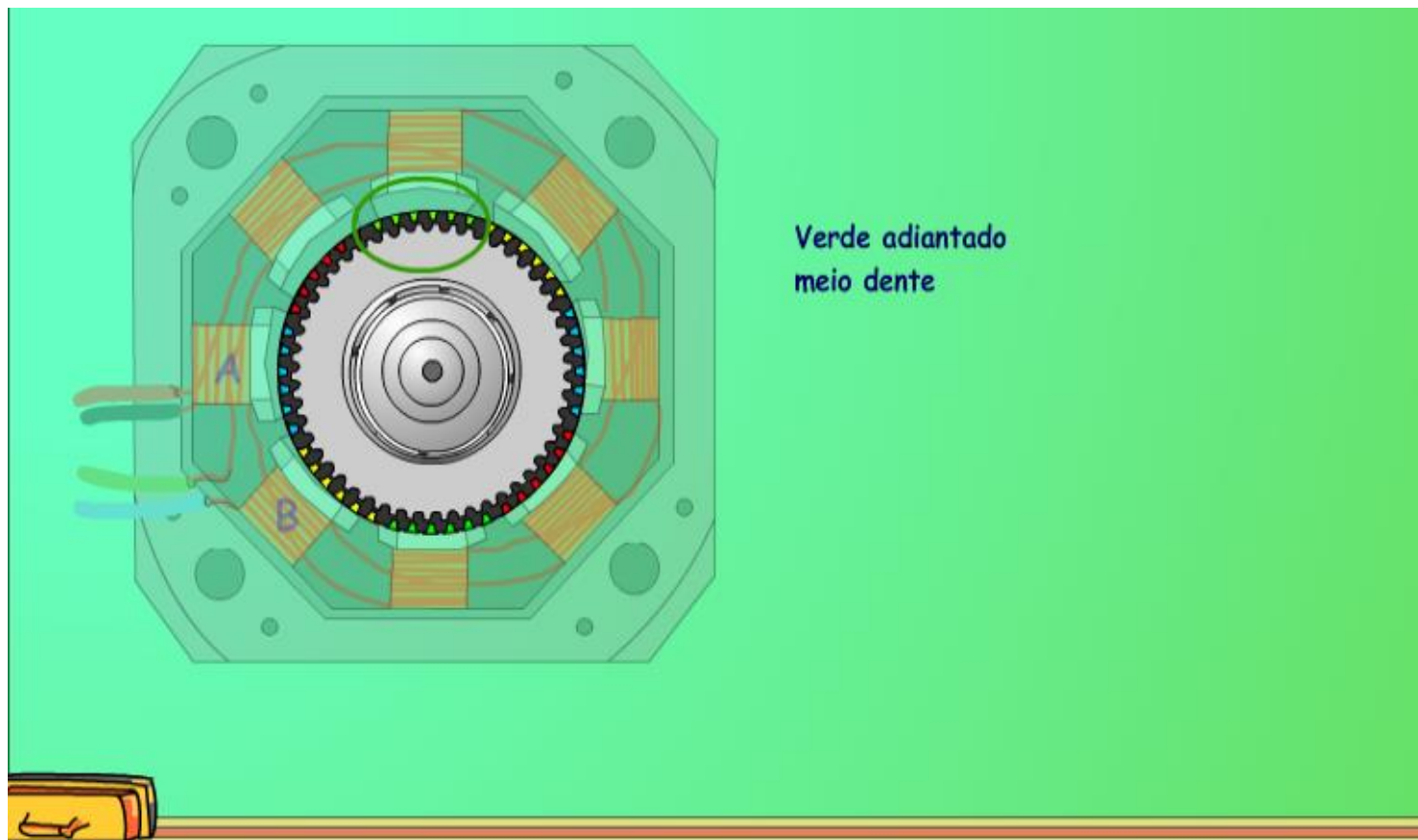
Estes grupos estão levemente deslocados em relação ao rotor.

O grupo amarelo está perfeitamente alinhado com o rotor.



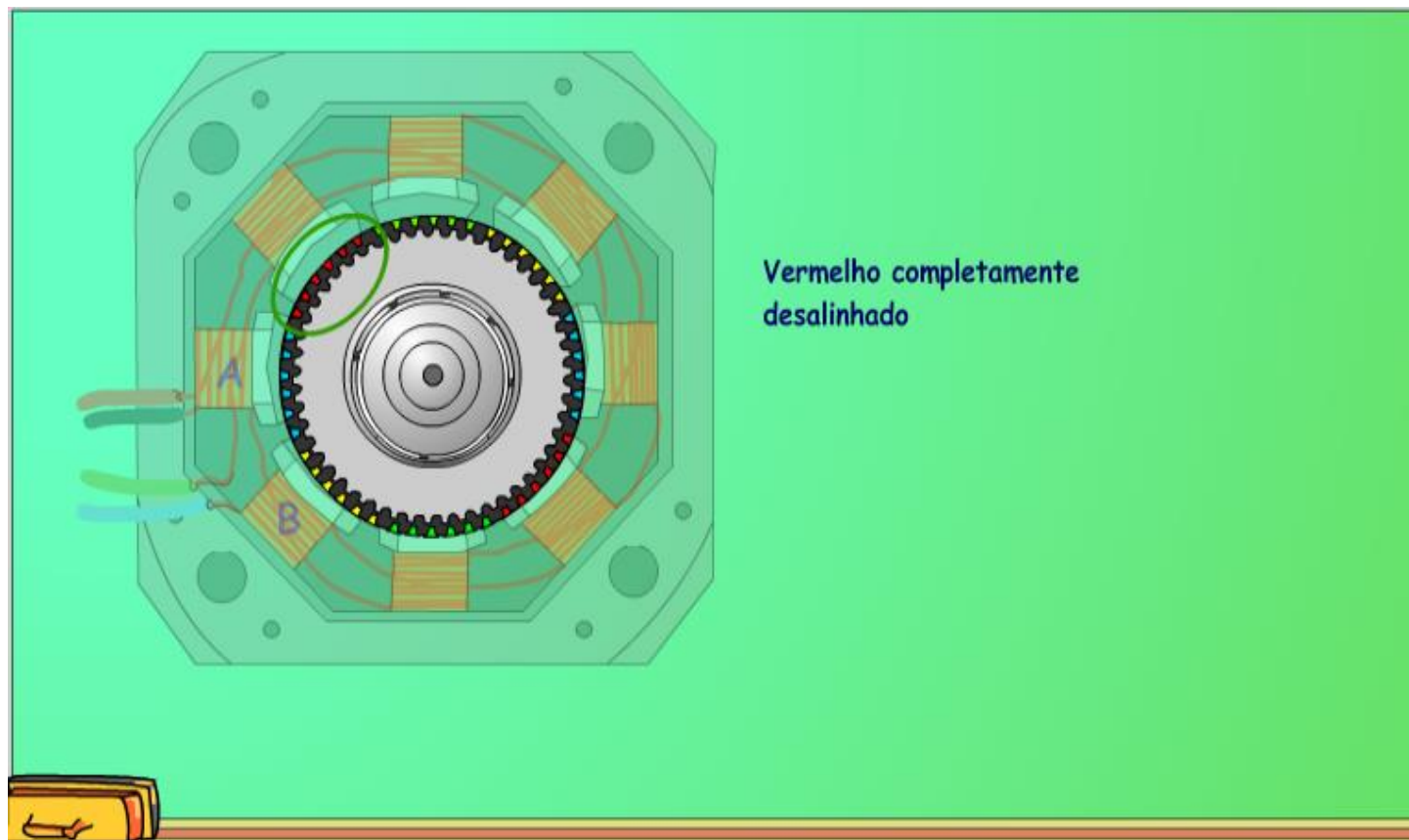
Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

O grupo verde está adiantado de meio dente em relação ao rotor.



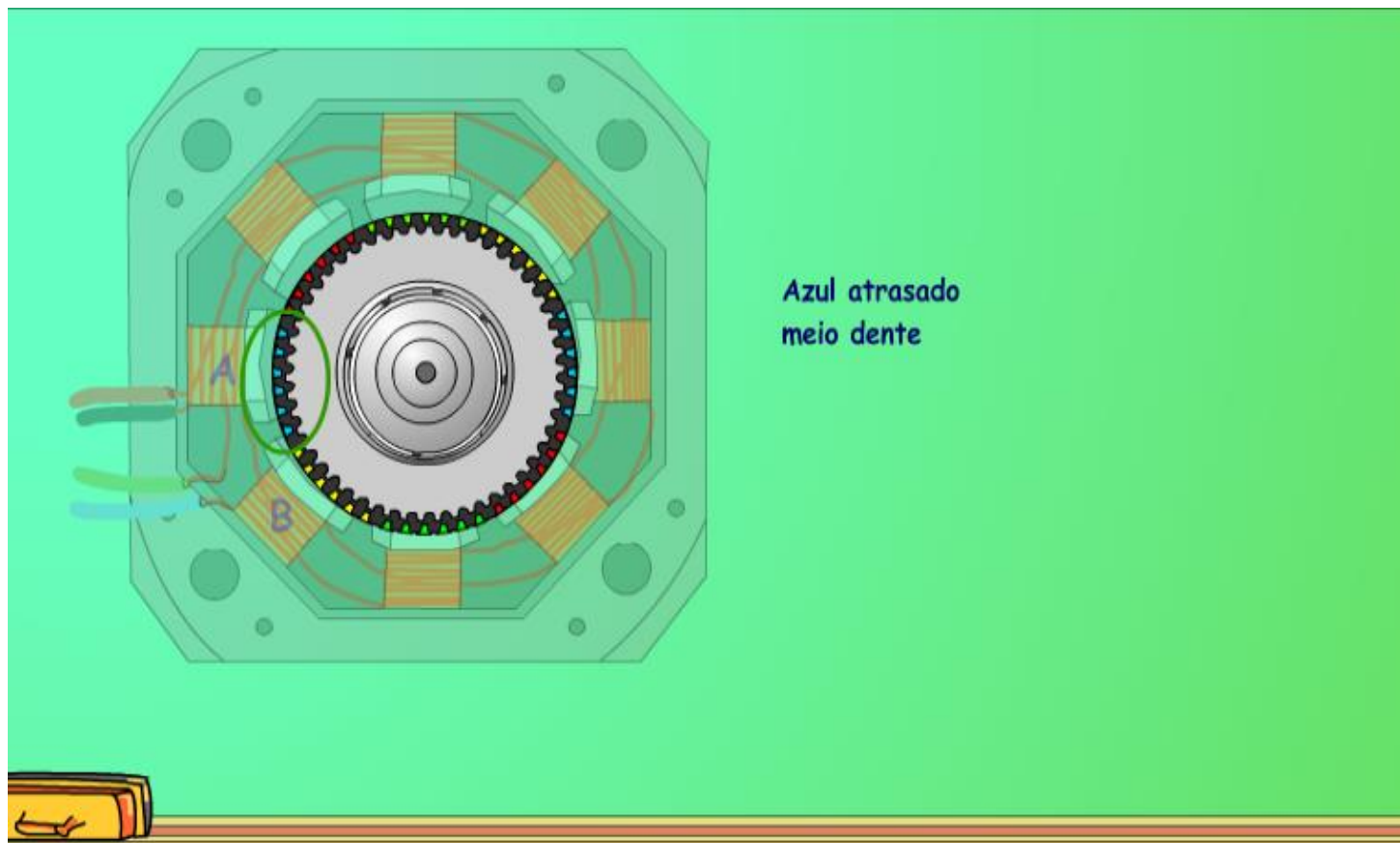
Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

O grupo vermelho está completamente desalinhado em relação ao rotor.



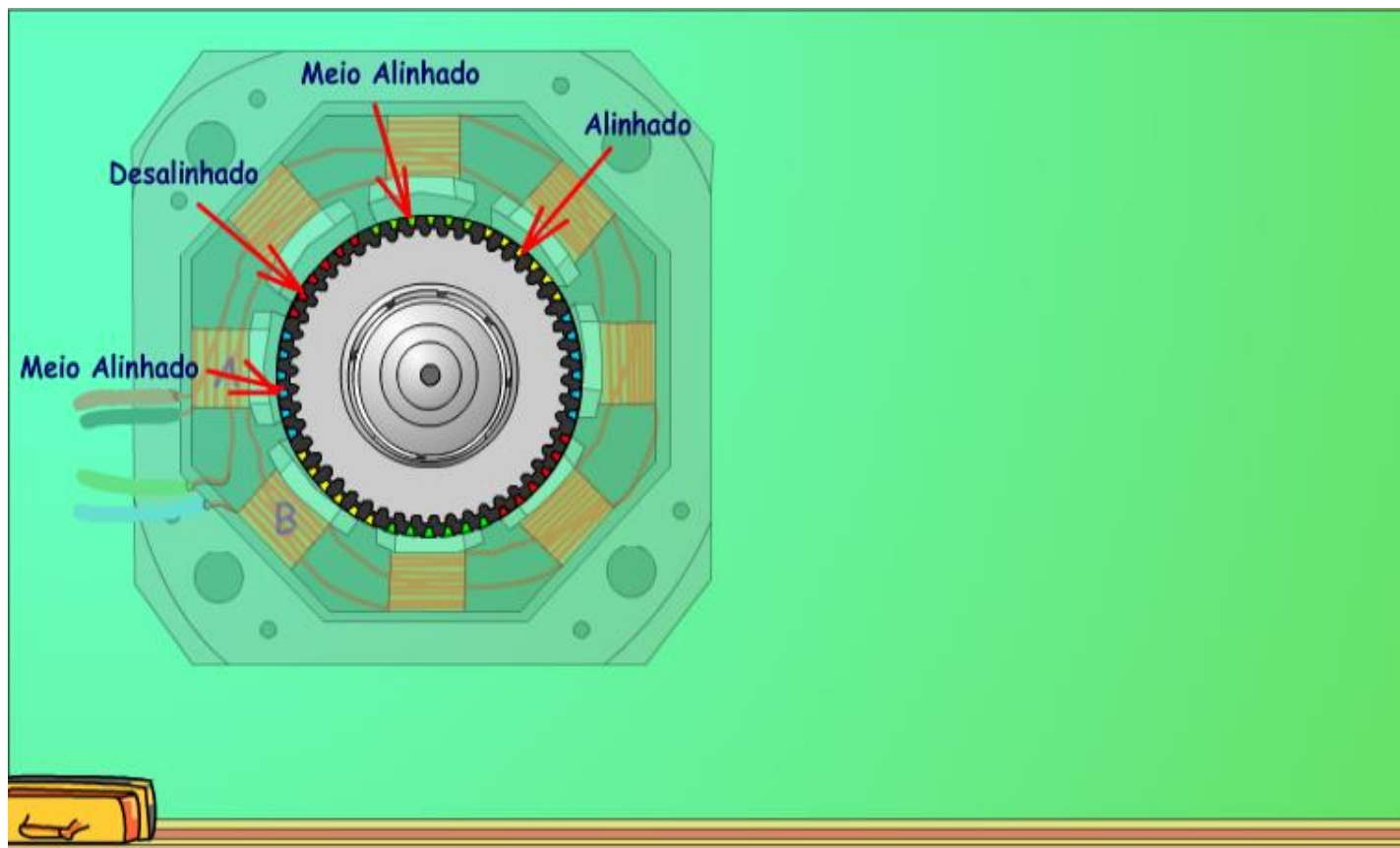
Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

E o grupo azul está atrasado de meio dente em relação ao rotor.



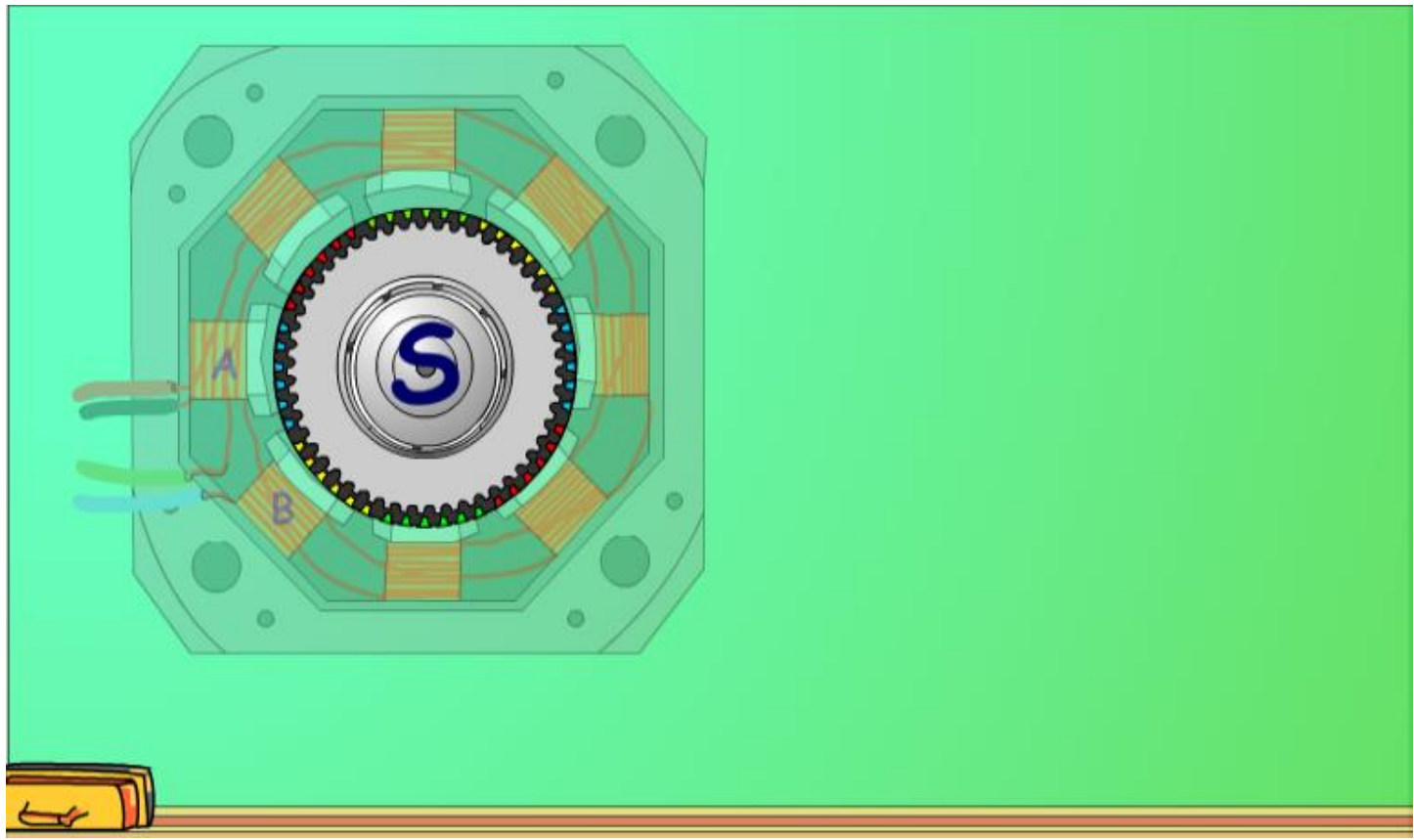
Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Revisando, o amarelo está alinhado, o vermelho está desalinhado e o verde e o azul estão deslocados meio dente.



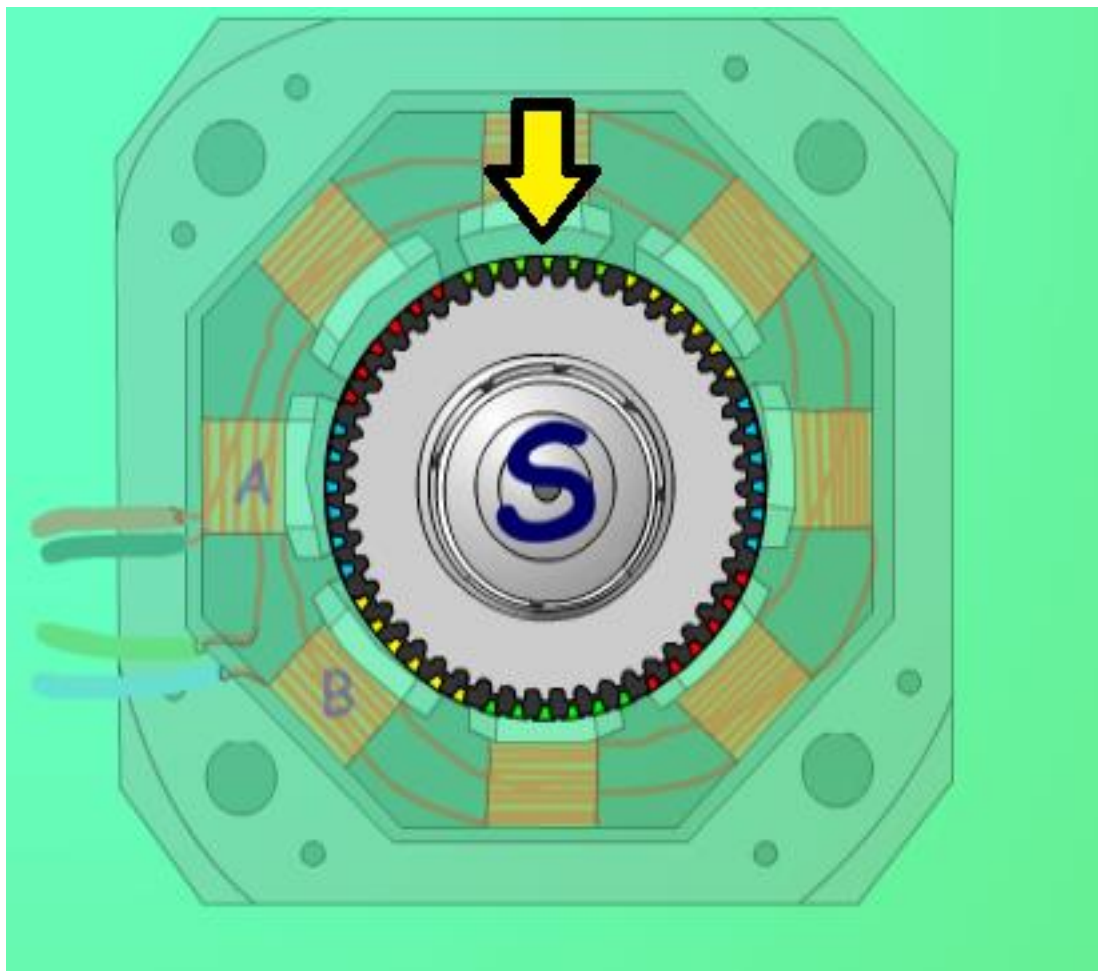
Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Para esta análise vamos supor que estamos olhando a tampa com o polo sul!



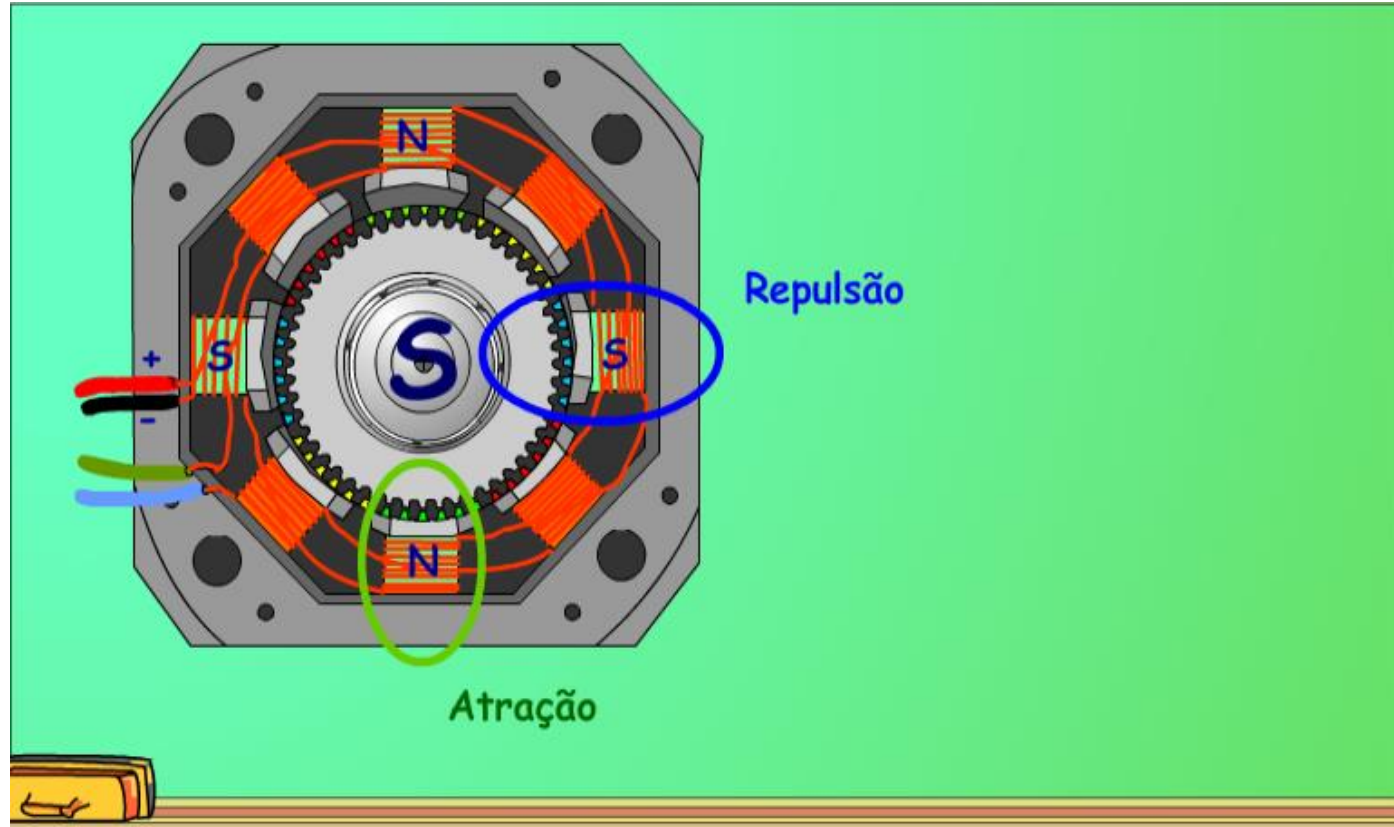
Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

O rotor está posicionado com o grupo verde completamente alinhado.



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

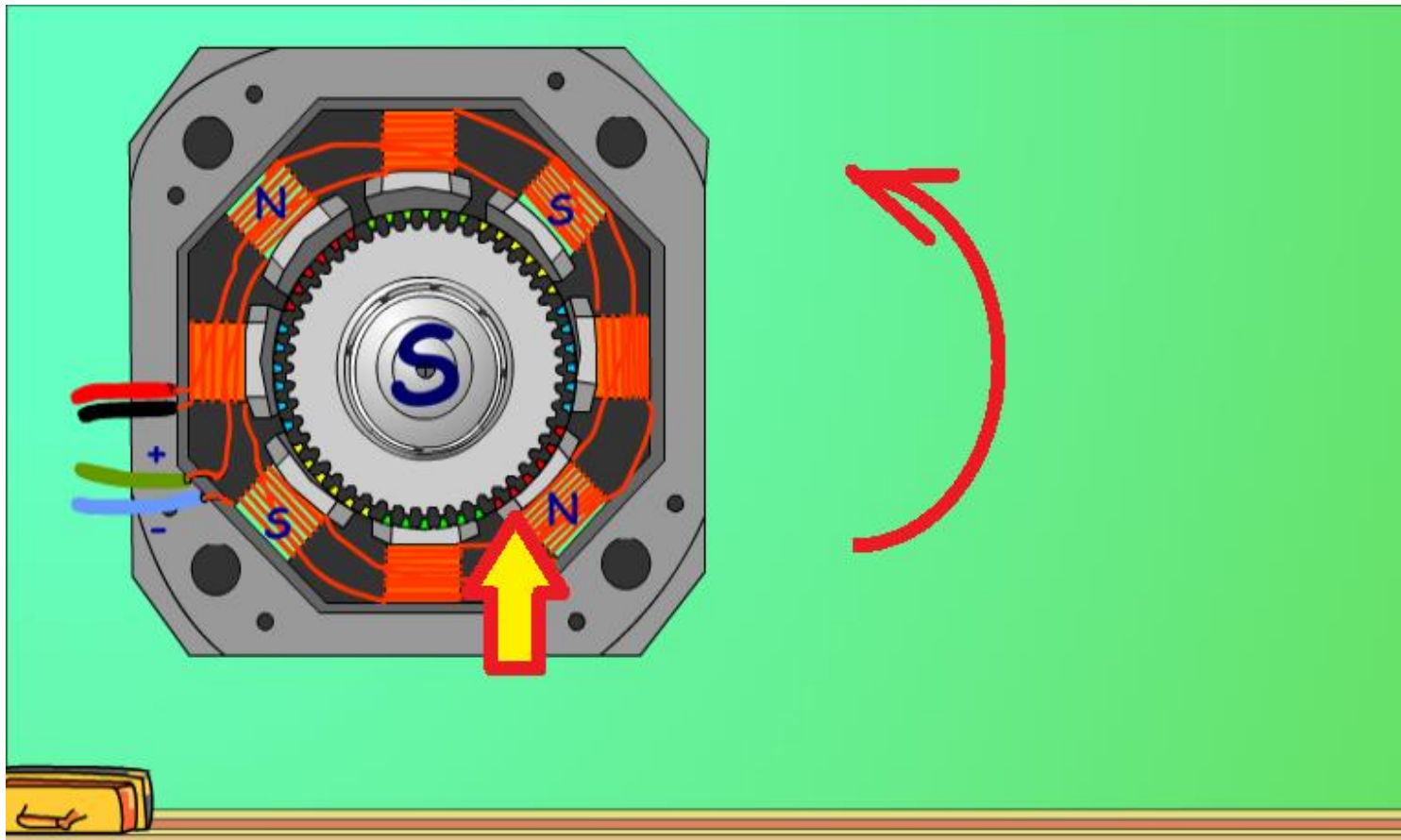
Vamos iniciar ligando a bobina A com a polaridade indicada. Note que o grupo verde está alinhado com o polo norte do rotor, exercendo uma forte atração. O grupo azul está totalmente desalinhado exercendo uma forte repulsão. Nesta condição o rotor fica completamente parado!



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Agora vamos ligar a bobina B com a polaridade indicada.

O rotor irá girar atraído pelo polo norte mais próximo.



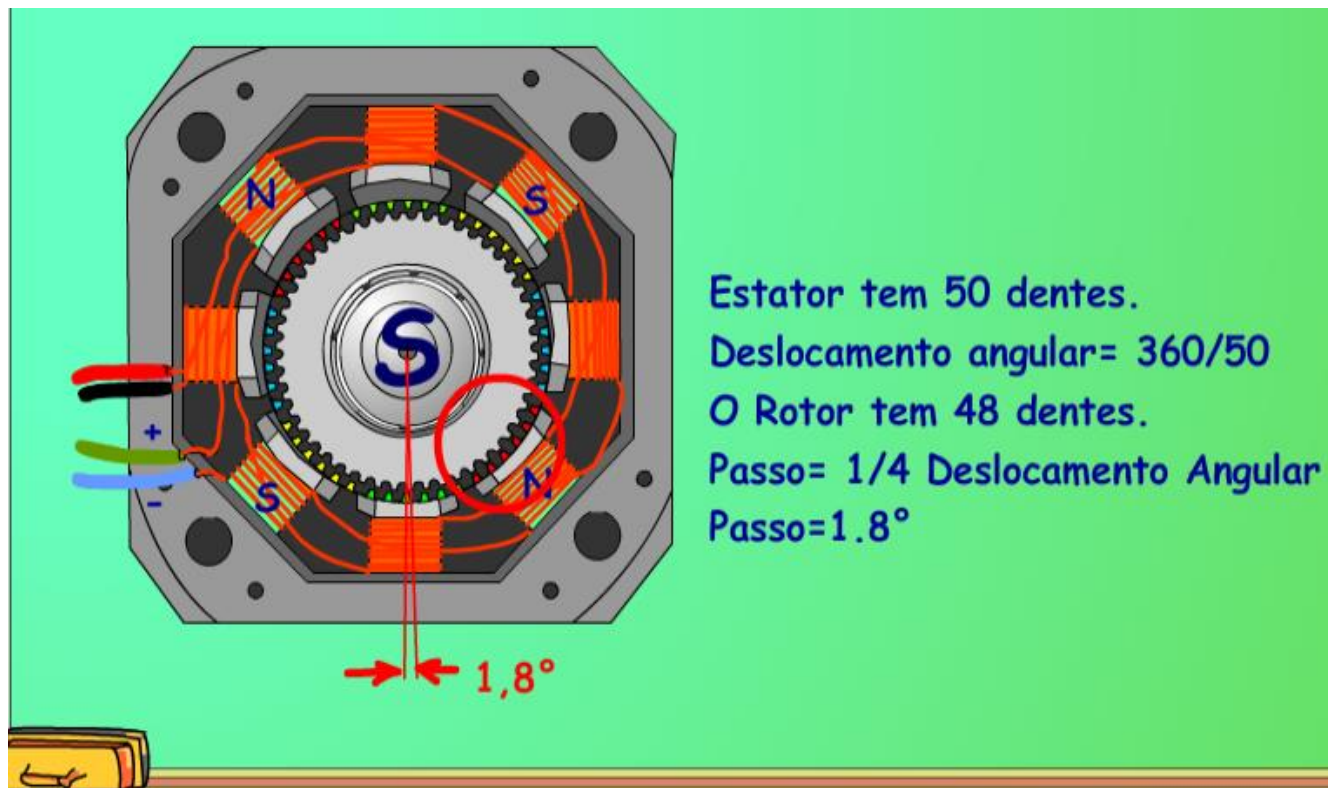
Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

O ângulo pode ser calculado como indicado:

O estator tem 50 dentes, o ângulo de deslocamento entre dois dentes é de $360^\circ/50$. O rotor com 48 dentes o giro entre um dente e outro é de $\frac{1}{4}$ do ângulo de deslocamento. Resultado, ângulo de $1,8^\circ$!

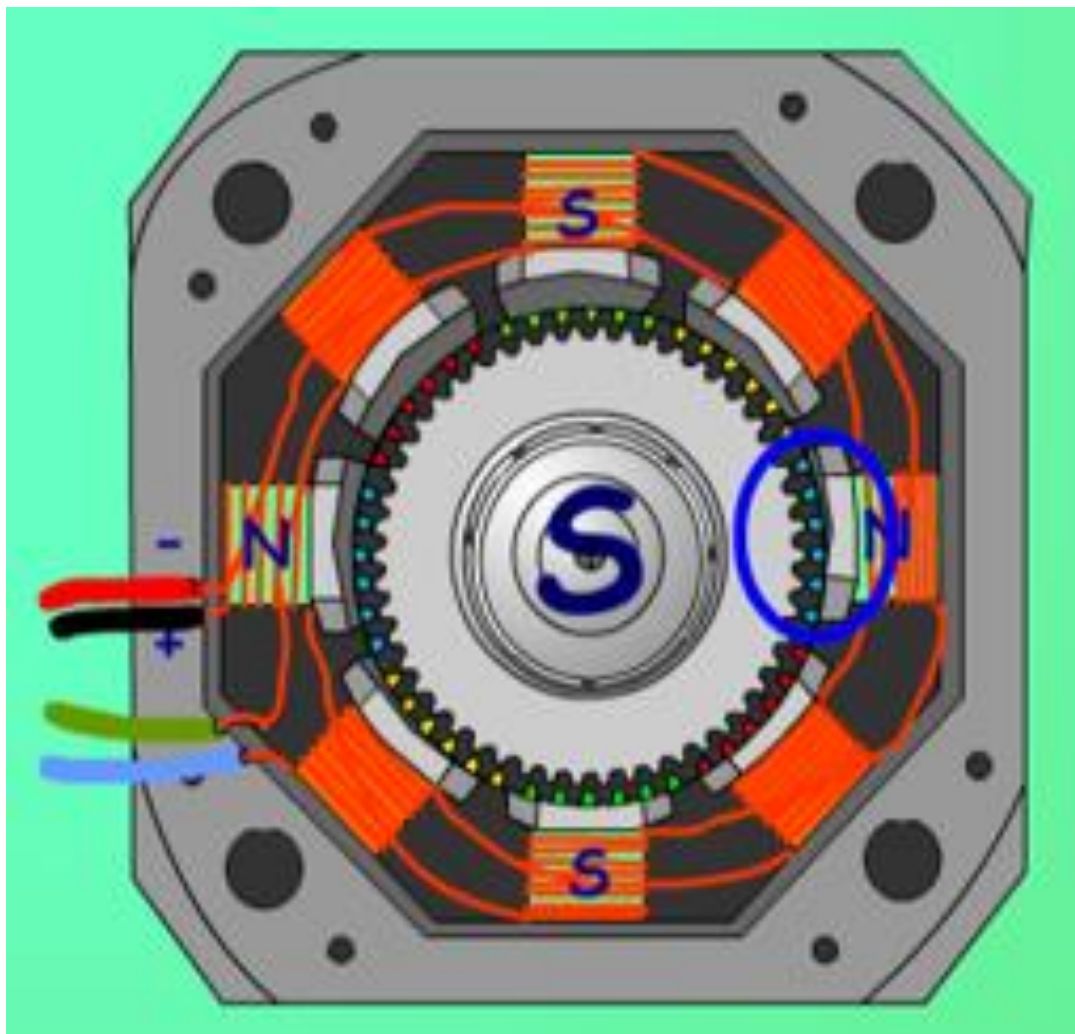
Este é o passo deste tipo de motor!

Ao final do movimento o grupo vermelho do rotor está alinhado com o estator!



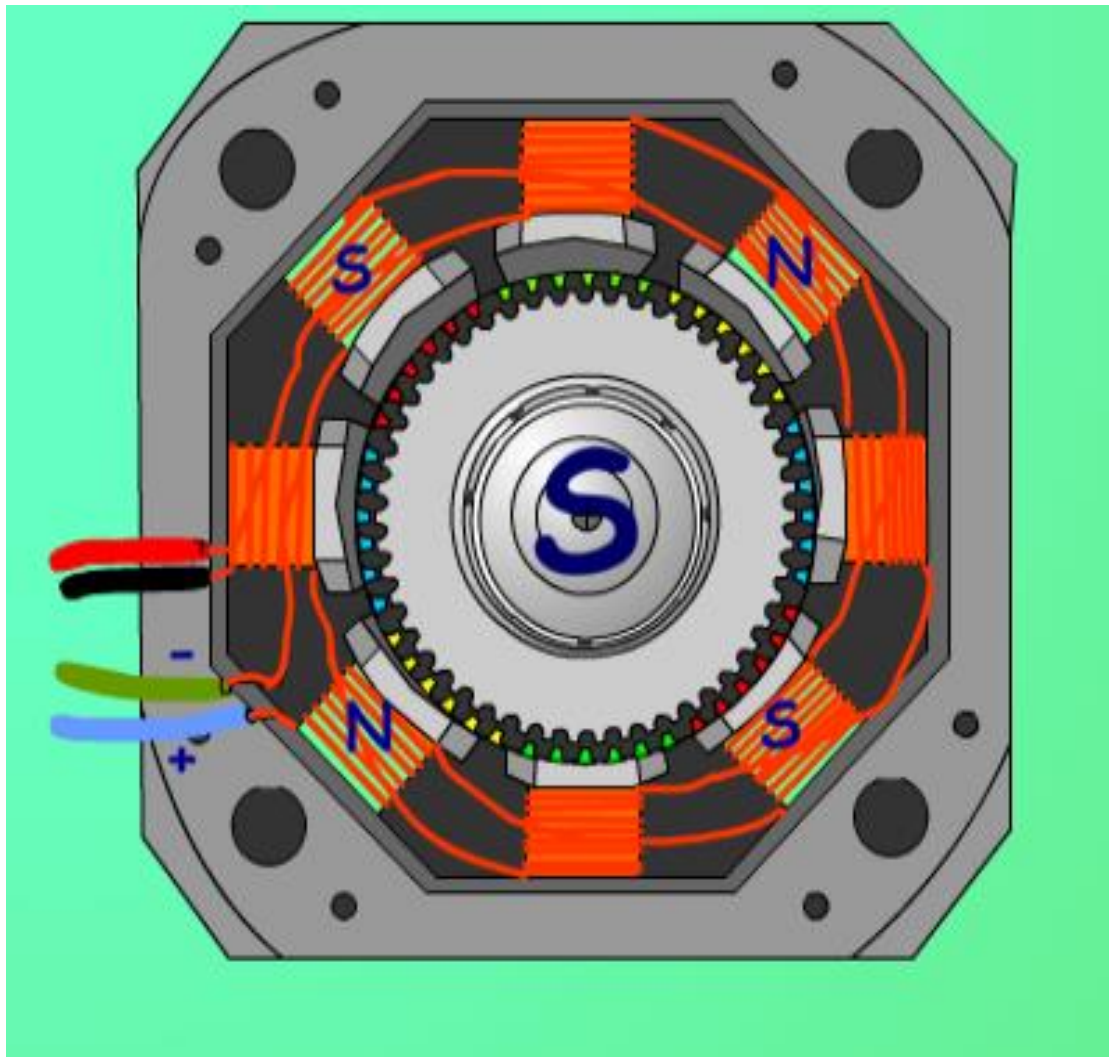
Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Agora se a bobina A for novamente ligada, mas com a polaridade invertida em relação a primeira vez. O rotor irá girar alinhando o grupo azul!



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

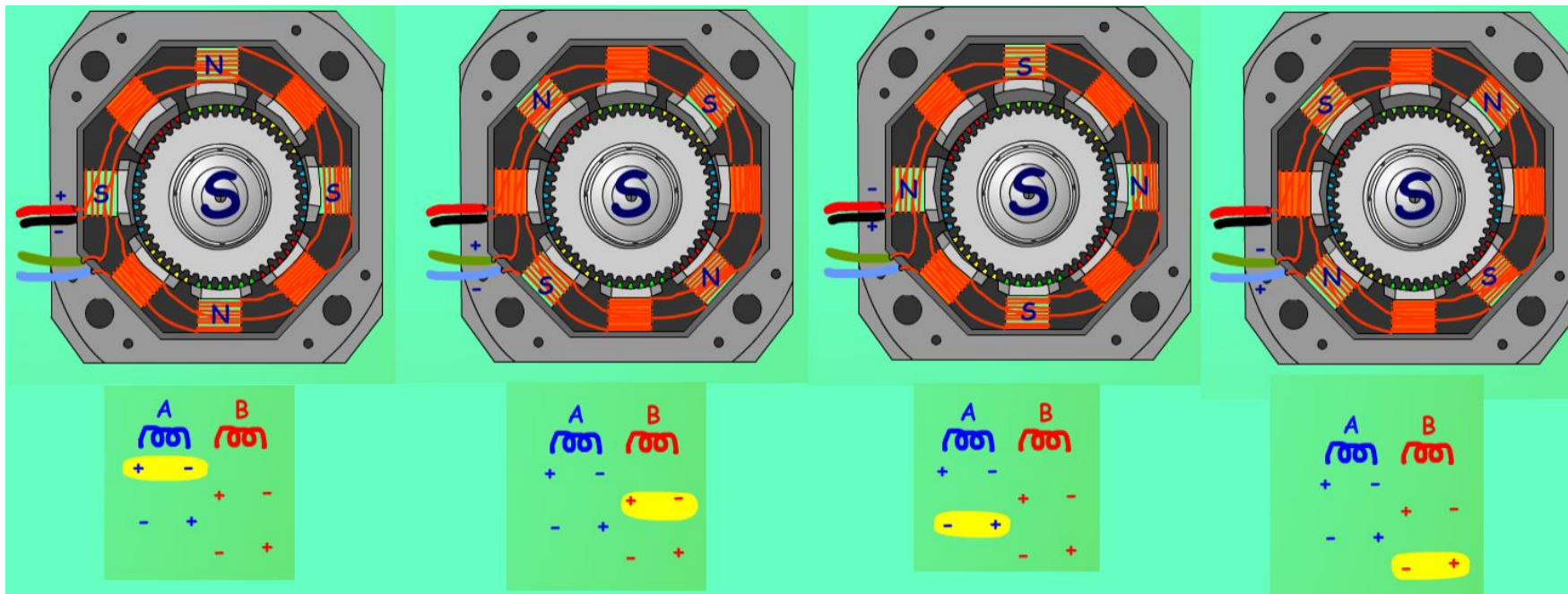
Ligando a bobina B com a polaridade invertida em relação a primeira vez.



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

O ciclo se repete e o grupo amarelo é que ficará alinhado.

E assim por diante!



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

7 CONCLUSÃO.

O motor de passo é uma opção simples em relação a outros tipos de motores quando você quiser usar um movimento que necessite precisão.

É fácil de encontrar no mercado, tanto o motor como o driver e existem modelos que podem ser usados em projetos com Arduino.

Então se você está pensando em montar um robô com Arduino, pense na possibilidade de usar um motor de passo!



Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

7.1 CRÉDITOS

E por favor, se você não é inscrito, se inscreva e marque o sininho para receber as notificações do canal e não esqueça de deixar aquele like e compartilhar para dar uma força ao canal do professor bairros.

Arthurzinho: E não tem site.

Tem sim é www.bairrospd.com lá você encontra o pdf e tutoriais sobre esse e outros assuntos da eletrônica

E fique atento ao canal do professor bairros para mais tutoriais sobre eletrônica, até lá!

Motor de busca veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

The image shows a screenshot of the website www.bairrospd.com. The website header includes the logo 'bairrospd' and the text 'BAIRROS PROJETOS DIDÁTICOS E ELETRÔNICOS'. Below the header, there is a green banner with the text 'ESTUDE ELETRÔNICA NO SITE WWW.BAIRROSPD.COM'. The main content area features a navigation menu with items like 'HOME', 'CURSOS', 'BIBLIOTECA', 'TUTORIAIS', 'VOCÊ SABIA?', and 'CONTATO'. A prominent yellow banner reads 'APRENDA A LER RESISTORES'. Below this, there is a cartoon illustration of a man working on a circuit board, with the text 'SENTINDO AS CORES: Código de cores dos resistores.' and 'O QUE SIGNIFICA GASTAR ENERGIA ELÉTRICA: Uma questão de Potência.'. A blue banner at the bottom of the screenshot says 'AULAS OU ASSESSORIA COM O ENGENHEIRO E PROFESSOR ROBERTO BAIROS?' and 'CLIQUE AQUI?'. Overlaid on the right side of the screenshot is large green text: 'VISITE O NOSSO SITE e CANAL YOUTUBE www.bairrospd.com Professor Bairros'.

www.bairrospd.com

https://www.youtube.com/channel/UC_tfxnYdBh4IbiR9twtP

Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

WIX:

Título

Introdução.

Vamos lá!

Assuntos relacionados.

VISITE O SITE DO PROFESSOR BAIROS LÁ TEM O PDF E MUITO MAIS
PARA AULAS ONLINE CONTATE VIA SITE

www.bairrospd.com

SOM: pop alegre Mysteries -30 (fonte YOUTUBE)

SEO:

Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

WIX

Motor de passo veja todos os detalhes da construção e funcionamento.

Nesse tutorial eu vou mostrar todos os detalhes da construção de um motor de passo, vou desvendar os segredos da construção de um motor de passo híbrido.

A vantagem do motor de passo em relação a outros motores é que não precisa de realimentação, apresenta precisão dos movimentos, a sua velocidade pode ser facilmente controlada, fácil frenagem, fácil inversão da rotação e apresenta baixo custo.

Os motores de passo são utilizados em equipamentos que necessitem movimentos precisos como impressoras, robôs e CNC!

Como funciona o motor de passo, o motor de passo por dentro, como funciona o motor de passo híbrido, motor de passo, motor de passo com relutância, como funciona o motor de passo com relutância, como ligar um motor de passo, passo do motor de passo,