

FATEC ITAQUERA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA PROF. MIGUEL REALE

CURSO: AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL (NOITE)

PROJETO INTEGRADOR: GIROSCÓPIO

SÃO PAULO – 2017

FATEC ITAQUERA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA PROF. MIGUEL REALE

CURSO: AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL (NOITE)

## PROJETO INTEGRADOR: GIROSCÓPIO

ALLEF DE ALMEIDA SANTOS	RA: 2570901713003
ALEXANDRE DOS REIS	RA: 2570901623001
CARLOS EDUARDO MIGUEL BASTOS	RA: 2570901623029
GUILHERME DE OLIVEIRA ANTONIO	RA: 2570901713026
JOSÉ IVO MACIEL JUNIOR	RA: 2570901713012

SÃO PAULO - 2017

## RESUMO

Por meio da exposição de experimentos didáticos, este projeto tem por finalidade a compreensão do conteúdo ministrado nas diversas matérias do primeiro semestre do curso de Automação Industrial com um foco nas disciplinas de Física e Elétrica devido à natureza do experimento. A proposta do projeto é desenvolver e analisar formas de exposição de assuntos relacionados à Física e Elétrica de maneira prática, que se utilizem de experimentos construídos a partir de materiais simples e relativamente frequentes em nosso cotidiano. O Giroscópio é um dispositivo eletromecânico que tem como princípio básico a Lei da Inércia, que diz que um corpo em movimento tende a permanecer em movimento.

**Palavras-chave: Giroscópio. Kit didático**

## ABSTRACT

By exposing educational experiments, this project aims at understanding the content taught in the many subjects of the course of Industrial Automation with a focus on the Physical and electrical disciplines due to the nature of the experiment. The proposed project is to develop and analyze forms of exposure to Physical and Electrical related subjects of practical way, using of experiments constructed from simple materials and relatively frequent in our everyday lives. The Gyroscope is an electromechanical device that has basic principle the law of inertia, which says that a body in motion tends to stay in motion.

**Keywords:** Gyroscope. Didactic Kit

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>7</b>
<b>2.1 O MOVIMENTO DE UM GIROSCÓPIO</b>	<b>7</b>
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>11</b>
<b>4. RECURSOS</b>	<b>13</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>14</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>19</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>20</b>

## 1. INTRODUÇÃO

As novas tecnologias têm revolucionado o modo de ensinar, tendências mundiais afirmam que há uma expansão destas práticas como consequência do avanço contínuo da tecnologia. Acompanhar as inovações no sistema de ensino não é tarefa fácil dados os modelos tradicionais atuais e sobre tudo em momentos de escassez de recursos financeiros principalmente em instituições de ensino público.

Neste sentido, fazer o uso de recursos tecnológicos e da criatividade, pode ser o caminho de suporte às aulas teóricas. A inserção tecnologia no ensino, em especial de Física, vai ao encontro da necessidade cada vez maior de tornar para os alunos e professores o conhecimento científico mais atraente.

A experiência do laboratório, segundo o PSSC (*Physical Science StudyCommittee*), já extinto, possibilitaria ao aluno se ver no papel de um cientista, envolvido nas descobertas científicas:

Ao realizar experiências cujo resultado, de antemão, lhe é desconhecido, fica o aluno tomado por uma sensação de participação pessoal nas descobertas científicas; tornam-se-lhe mais significativas a ciência e a importância do cientista (PSSC, 1963)

Pensando neste panorama, foi escolhido para este trabalho a apresentação do Giroscópio, um protótipo relativamente simples e com aerodinâmica improvável capaz de manter-se de pé e em equilíbrio apenas através da rotação de um eixo. O experimento provoca a curiosidade do expectador em entender como é possível este fenômeno. Seguindo este pensamento o objetivo do projeto é desenvolver e analisar formas de exposição de assuntos relacionados à física de maneira prática, que se utilizem de experimentos construídos a partir de materiais simples e relativamente frequentes em nosso cotidiano.

No desenvolvimento do projeto serão demonstradas as forças físicas

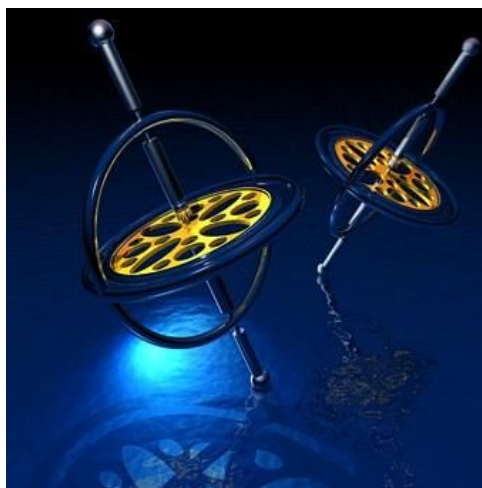
envolvidas no Giroscópio e a relação com as disciplinas que compõem a grade curricular do primeiro semestre do curso de automação da FATEC Itaquera.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Dentre todos os conteúdos abordados pela física, um possui particularmente destaque, que são os tópicos abordados pela Mecânica onde são descritos os movimentos dos corpos e suas trajetórias.

### **2.1 O MOVIMENTO DE UM GIROSCÓPIO**

Um giroscópio é um aparelho que evidencia os efeitos de um movimento de rotação em torno de um eixo. O ponto chave para a descrição do movimento do giroscópio é o de a variação do momento angular do volante estar na direção da resultante do torque que atua sobre ele. (TIPLER, 2006)



Fonte: Pixabay



Para exemplificar de maneira mais simples este conceito podemos recorrer à nossa infância e lembramos de uma brincadeira simples que era feita com a corrida de pneus, para que ele se mantivesse de pé era necessário que o colocássemos em movimento. Neste caso púnhamos o pneu de pé e o empurrávamos para que saísse rodando até a linha de chegada ou corríamos ao lado dele dando impulso com a mão fazendo com que girasse. Vencia a corrida o pneu que ficasse em pé por maior tempo. Ou seja, o que fazia com que o pneu ficasse de pé era o movimento de rotação pois uma vez cessada a força o pneu caía.



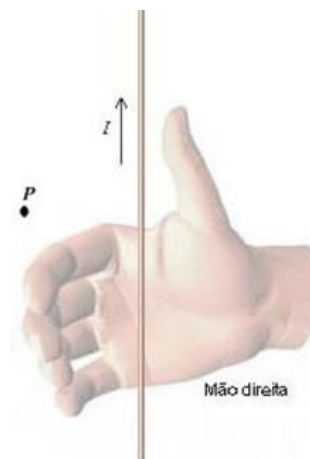
Fonte: <http://www.cadebebe.com.br>

O mesmo pode ser observado com uma bicicleta, se estiver parada e sem apoio ela irá cair e no momento em que se aplica um movimento que faz com que as rodas girem ela se mantém de pé em equilíbrio.



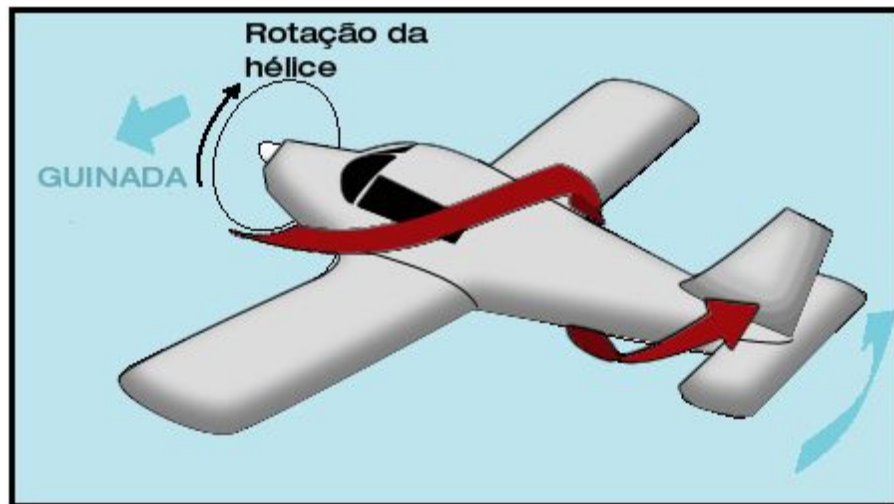
Fonte: Pixabay

Também podemos incluir os conceitos de produto vetorial e torque, usemos como exemplo a regra da mão direita o sentido da rotação gera um vetor perpendicular ao movimento.



Fonte: <http://brasilecola.uol.com.br/fisica/a-regra-mao-direita.htm>

Para compreender melhor o equilíbrio gerado pela rotação podemos pensar em como um avião fica estabilizado na horizontal, movimento circular das hélices com um vetor perpendicular ao movimento mantém o avião na horizontal.



Fonte: <http://pilottoaviador.blogspot.com.br/2016/02/helice-ou-jato-os-efeitos-da-helice-no.ht>

ml

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais:

Para construir o Giroscópio (Anexo 1; Anexo 2; Anexo 3; Anexo 4), listou-se os seguintes materiais:

- 1 CD;
- 1 disco de HD;
- 1 mini CD;
- 1 apoio para CD;
- 1 suporte para bateria;
- 1 bateria 9V;
- 1 cola (superbonder);
- 2 fios macho-macho;
- 1 chave interruptor 2 estados;
- 1 motor 150mV.

Montagem:

- 1- Colar o mini CD no CD;
- 2- Colocar centralizado o motor no CD, verificando esta centralização, colar usando superbonder.
- 3- Na ponta do eixo do motor colocar o encaixe para CD e colar o disco de HD neste encaixe.
- 4- Por a bateria no suporte de bateria.
- 5- Fazer uma ligação em série usando a bateria, a chave e o motor (se necessário usar os dois fios macho-macho para fazer a ligação).

Método de testes:

O teste inicial foi energizar o circuito com uma bateria de 3,0 V para verificar o quanto tempo ele se sustentaria em uma superfície plana, entretanto, pela falta de tensão a velocidade não compensou o peso, caindo em aproximados 6 segundos. O segundo teste foi por 2 baterias de 3,0 V em série, somando-se 6,0 V, e usando a mesma superfície plana, ficou aproximadamente 15 segundos.

Não satisfeitos ligamos em uma bateria de 9,0 V, o que foi ideal, pois a velocidade satisfaz o peso do dispositivo de aproximadamente 400g, fazendo com que o mesmo não caísse e girasse no sentido horário.

#### 4. RECURSOS

Tabela 1 : Recursos do Giroscópio

	<b>Materiais</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço (R\$)</b>
	CD	1	3,99
	Disco de HD	1	5,00
	Mini CD	1	1,30
	Apoio para CD	1	1,50
	Suporte para bateria	1	3,50
	Bateria 9,0 V	1	21,10
	Cola (superbonder)	1	3,50
	Fio macho-macho	2	2,00
	Chave interruptora	1	1,50
	Motor 9,0 V	1	8,90
<b>TOTAL</b> <b>L</b>		<b>11</b>	<b>52,29</b>

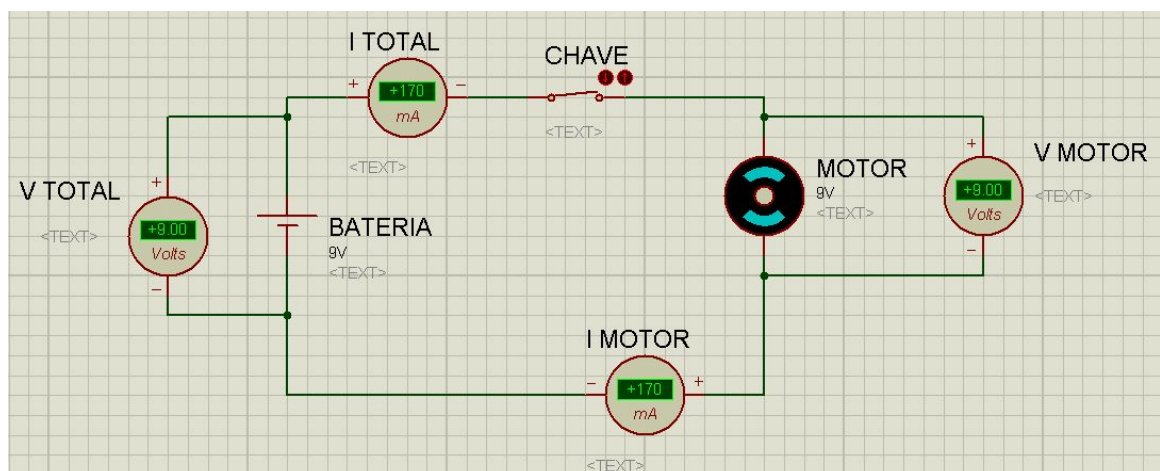
Fonte: Nota fiscal 1

## 5. RESULTADOSE E DISCUSSÃO

Para demonstrar o princípio da conservação do movimento angular, Inicialmente foi utilizado uma bateria de 3,0V em nosso dispositivo. Entretanto, a tensão resultante mostrou-se pouco efetiva proporcionando um momento angular ineficaz, resultando no tombamento do dispositivo. Assim, elevamos a tensão a 9,0V para que a rotação do motor vencesse a variação do momento angular, isto é, o Torque.

Por fim, com uma bateria de 9,0V forçamos nosso motor RF-300CA-11440 a trabalhar com uma corrente de saturação de 170mA.

### Circuito elétrico

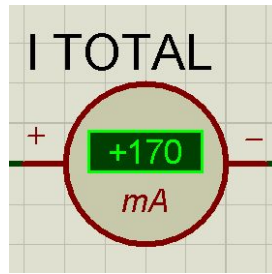


Fonte: ISIS 7 Professional (f.1)

### 1. Medições

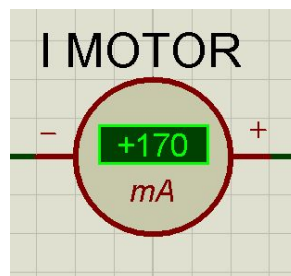
#### a) Correntes

$$I_{Total} =$$



Fonte: ISIS 7 Professional (f.2)

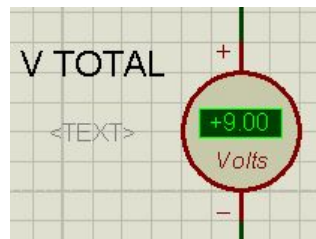
$$I_{Motor} =$$



Fonte: ISIS 7 Professional (f.3)

## b) Tensões

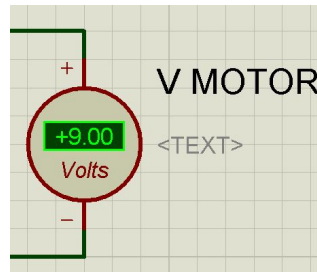
$$V_{Total} =$$



Fonte: ISIS 7 Professional (f.4)

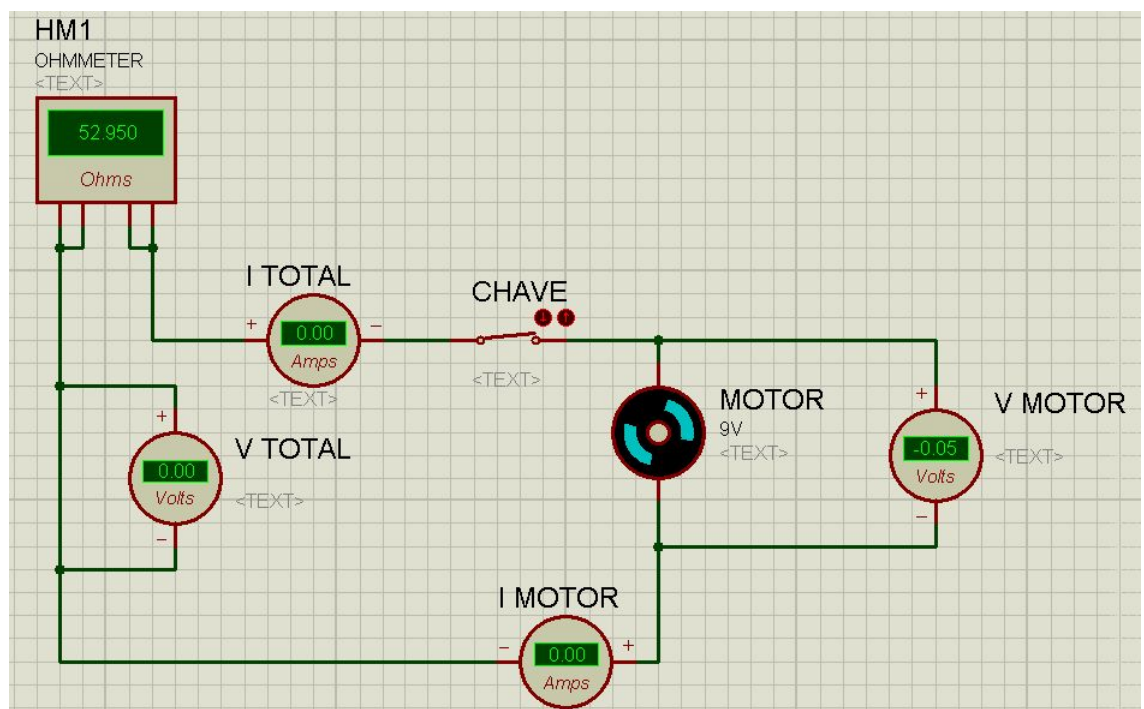
$$V_{Motor} =$$





Fonte: ISIS 7 Professional (f.5)

### c) Resistência: Ohmímetro



Fonte: ISIS 7 Professional (f.6)

### d) Potências

$$P_{Total} = 1.53W$$

$$P_{Motor} = 1.53W$$

## 1.1. Cálculos

### a) Resistência

$$R_{Total} = R_{Motor} = 52,95\Omega$$

### b) Correntes

$$I_{Total} == \frac{9V}{52.95\Omega} = 0.17A = 170mA$$

$$I_{Motor} === 170mA$$

### c) Tensões

$$V_{Total} = R * I_{Total} = 52.95\Omega * 170mA = 9,0V$$

$$V_{Motor} = R * I = 52.95\Omega * 170mA = 9,0V$$

### d) Potências

$$P_{Total} = U * I_{Total} = 9V * 170mA = 1.53W$$

$$P_{Motor} = U * I_{Total} = 9V * 170mA = 1.53W$$



## 5. CONCLUSÃO

Em suma, as novas tendências mundiais estão intimamente ligadas ao sistema de ensino. Por isso, objetivando acompanhar as revoluções tecnológicas e tornar o aprendizado mais atrativo, faz necessária a aliança da criatividade e recursos tecnológicos.

Com este projeto foi possível simplificar o princípio da conservação do movimento utilizando apenas materiais usuais em situações comuns do nosso dia a dia. Por meio deste, foi possível analisar que a ação do momento angular mantém um objeto em equilíbrio quando em movimento, desde que este desempenhe um movimento de rotação em torno de um eixo.

Além disso, aprofundando no princípio da conservação do movimento corpos, comprovamos o papel fundamental do momento angular, pois, uma vez que a velocidade do volante diminui ou é baixa, maior é a variação do momento angular, isto é, o Torque ou Momento, resultando no tombamento do objeto.

Por fim, concluímos que é possível integrar a Física em nosso cotidiano de modo prático e didático, possibilitando ao aluno se ver no papel de um cientista envolvido nas descobertas científicas. Assim torna-lhe mais significativas a ciência e a importância do cientista.



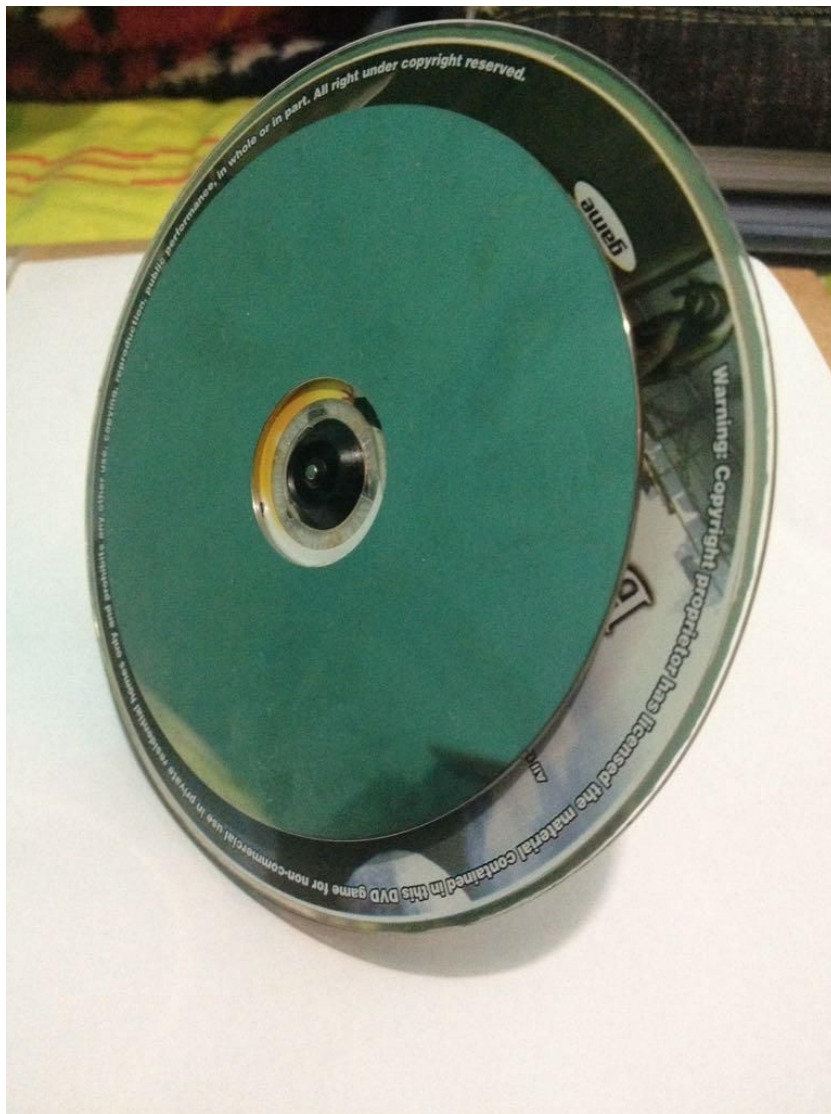
## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, RÔMULO OLIVEIRA. **Análise de Circuitos em Corrente Contínua**. 21. Ed. São Paulo: Érica, 2008.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros: Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica**. 5. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. V.1.

## ANEXOS

### Anexo 1



Fonte: Projeto Integrador

## Anexo 2



Fonte: Projeto Integrador

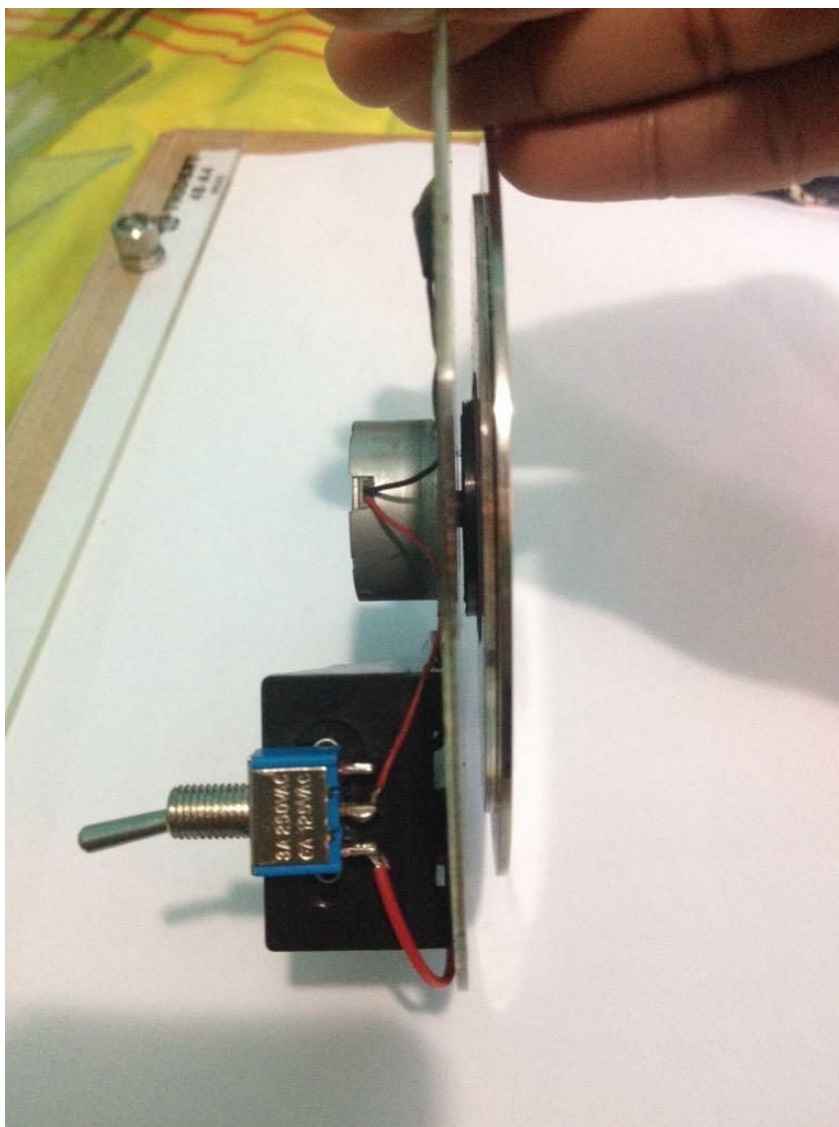


### Anexo 3



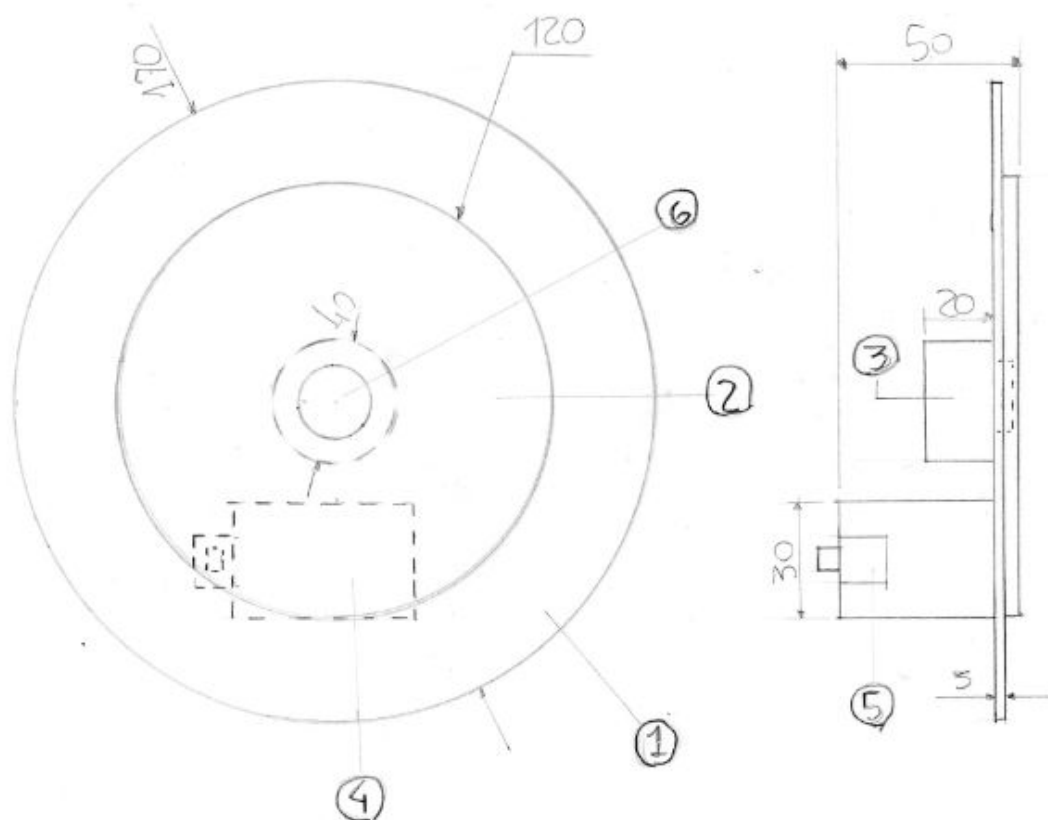
Fonte: Projeto Integrador

#### Anexo 4




Fonte: Projeto Integrador 1

Anexo 5



Peça:	Quantidade:	Materiais:
1	1	CD
2	1	DISCO DE HD
3	1	MOTOR
4	1	SUPORE DE BATERIA + BATERIA
5	1	CHAVE SELETORA
6	1	SUPORE CD

	Título:	Turma:	Escala:	Data:	Professor:	Unidade:
	Giroscópio	Aut.	1:2	19/05/2017	Daniel	mm

		Industrial				
--	--	------------	--	--	--	--