



SUMMER INNOVATION WEEK

8-12 July
2019

powered by FIKALAB

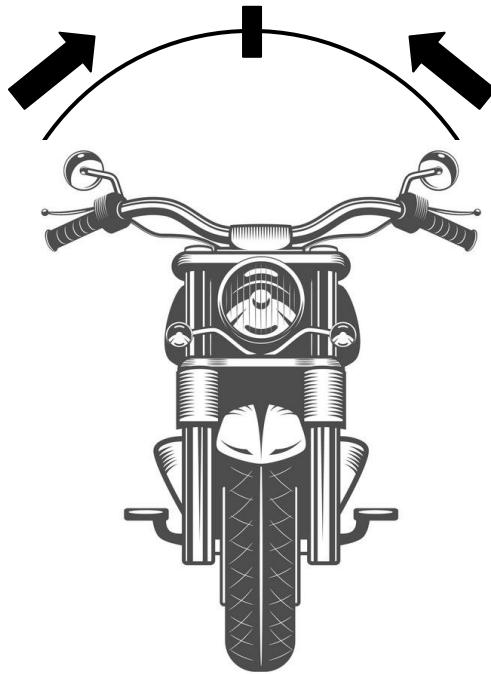


Acidentes por veículo em circulação no ano de 2016

	Vitimas Mortais	Feridos Graves	Feridos leves
Veículos Ligeiros	0.40	1.50	38.59
Motas	1.03	6.16	87.58



A Solução



Principal Objetivo:

- Equilibrar uma mota em repouso.

Prova de conceito:

- Aplicar o objetivo a uma mota RC
- Arduino DUE
- Sensores
- Atuadores

Primeira Fase: Organização



Investigação:

- Decomposição do problema
- Identificar soluções
- Encontrar implementações

Implementação:

- Adaptar código
- Re-fazer ligações
- Iterar

Conclusão:

- Retirar conclusões
- Agregar conhecimento

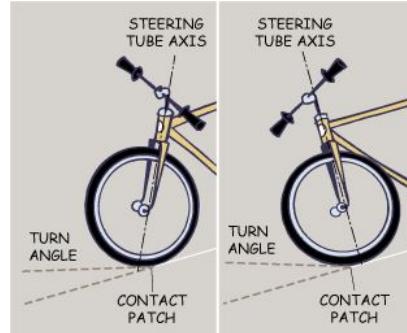
Investigaçāo

[¹]N. Tamaldin, H.I.M. Yusof, M.F.B. Abdollah, G.Omar, M.I.F. Rosley, "Design self-balancing bicycle".

[²]ARTHUR GRÖNLUND, CHRISTOS TOLIS. "Riderless self-balancing bicycle". TRITA-ITM-EX 2018:58.

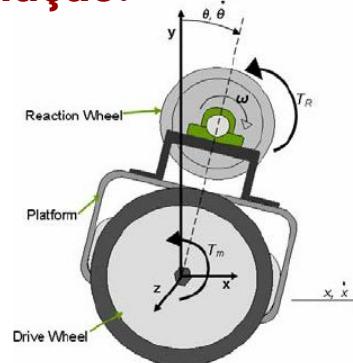
[³]Aswinth Raj. "DIY Self Balancing Robot using Arduino". Aug 27, 2018.

Primeira Solução:



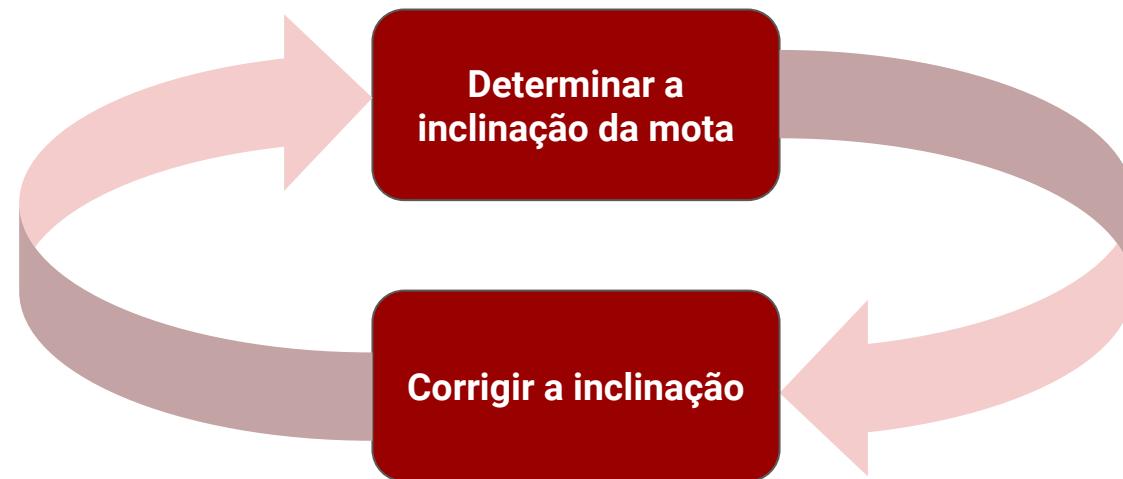
(Direção)

Segunda Solução:

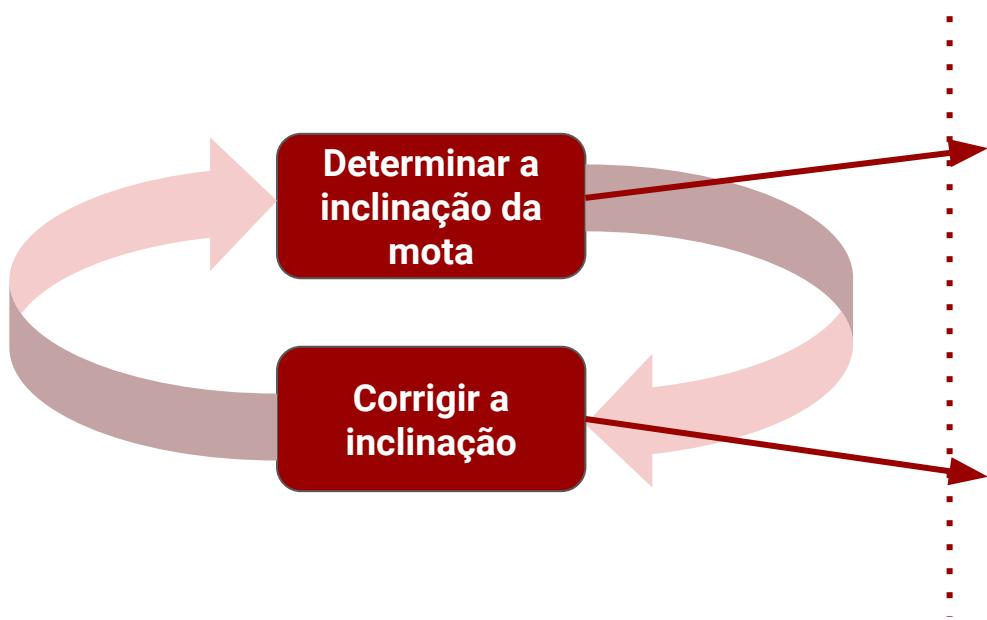


(Roda de reação)

Implementação:



Implementação



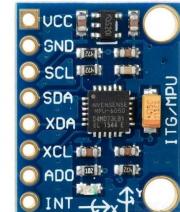
Direção

Hardware:

- MPU 6050

Software:

- Kalman Filter
- Filtro Passa-Baixo



Hardware:

- Servo da direção
- Pneu personalizado

Software:

- Controlador PID

Implementação (Direção)

Pneu frontal original:



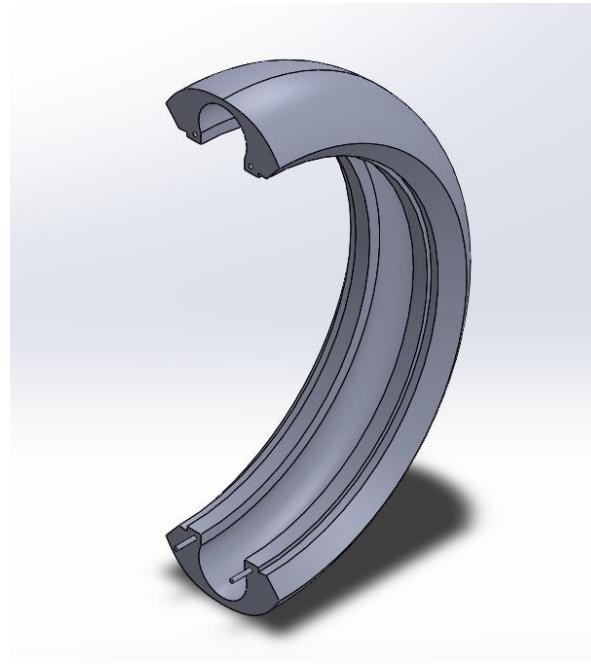
} Altamente Instável
Zona Recuperável
} Altamente Instável

Implementação (Direção)

Pneu frontal desenvolvido:



} Instável
Zona Recuperável
} Instável



Implementação

Roda de reacção

Determinar a inclinação da mota

Corrigir a inclinação

Hardware:

- MPU 6050

Software:

- Kalman Filter
- Filtro Passa-Baixo

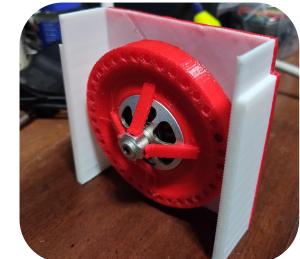


Hardware:

- Motor trifásico
- Controlador de velocidade

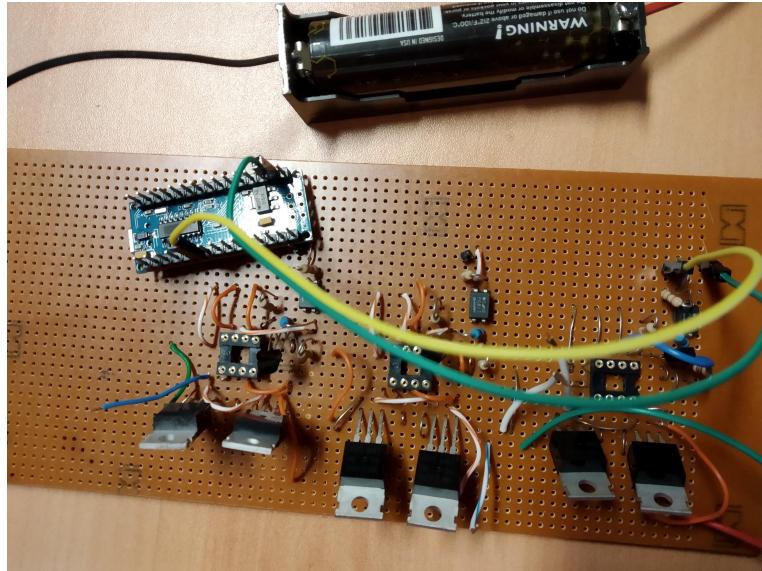
Software:

- Controlador PID



Controlador de Velocidade:

Objectivo: Permitir controlar a velocidade e rotação da roda de reação, através do desfasamento entre cada fase do motor.



Resultados do ajuste da direção com base na direção :

- Pouca sensibilidade a movimentos
- Suscetível a ruído e perturbações
- Baixa amplitude de movimento
- Reacção pouco precisa

Resultados do ajuste da direção com a roda de reação:



- O variador não tem precisão suficiente
- A roda tem uma resposta demorada
- Variações muito bruscas

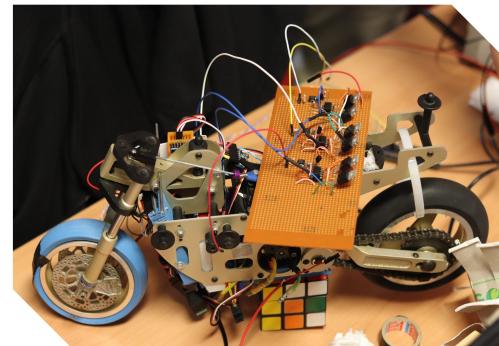
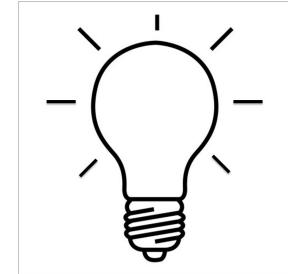
Trabalho futuro

- MPU 6050
 - IMU de melhor qualidade
 - Multiplicidade de Sensores

- PID
 - Lei de controlo ótimo
 - Controlo Preditivo

Alterações na moto:

- Dimensões maiores
- Maior amplitude no volante
- Centro de gravidade mais baixo
- Roda de reação de maior momento de inércia



Agradecimentos

Mentores:



Paulo Antunes



José Henriques

Agradecimento especial:



Jorge Clemente



Obrigado!

