

Interface de Economia e Aprimoramento de Dirigibilidade Modelagem Matemática do Controle de Cruzeiro

Bruno Scaravelli de Oliveira Mendes
Felipe Frutuoso Nogueira França

RA 211314
RA 203254

Felipe Gimenes Camargo
Leonardo Kenji Tokuzumi

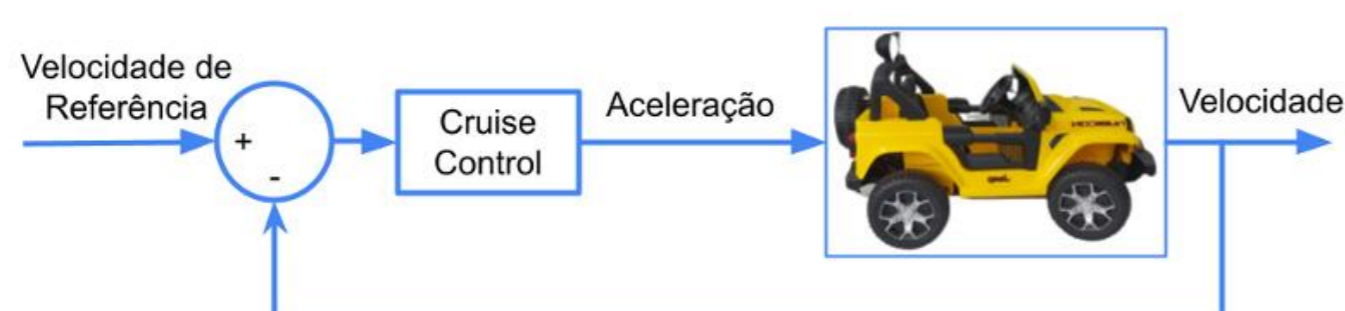
RA 211294
RA 211056

Orientador: Lucas Nunes Monteiro

INTRODUÇÃO

O Controle de Cruzeiro, do inglês Cruise Control (CC) é um sistema de assistência à condução longitudinal baseado em um sistema de controle em malha fechada, como pode ser observado na Figura 1. Popularmente conhecido como piloto automático, o CC compara a velocidade atual do veículo com a velocidade de referência definida, calculando assim o erro no sistema. Caso o erro seja maior que zero, o sistema acelera o veículo; caso seja menor que zero, o sistema desacelera o veículo. Este sistema é frequentemente instalado em veículos de passageiros.

Figura 1. Diagrama de funcionamento do CC.



Fonte: Elaborado pelos autores.

JUSTIFICATIVA

Neste contexto, este trabalho propõe o desenvolvimento de um controlador de cruzeiro capaz de acelerar e desacelerar um veículo de escala reduzida visando garantir uma maior segurança e conforto aos passageiros de veículos.

OBJETIVOS e ODS

Ao promover práticas de condução mais eficientes e otimizar o uso de combustível, o projeto contribui para a redução das emissões de gases poluentes, apoiando iniciativas de sustentabilidade no setor automotivo. Impactando diretamente na ODS número 12 – Consumo e Produção Responsáveis.

ORÇAMENTO

Abaixo na Tabela 1 podemos verificar os materiais utilizados juntamente com seus respectivos preços

Tabela 1. Orçamento do Projeto.

Material	Quantidade	Valor
Matlab Online	1	R\$ -
Kit Arduino Nano	1	R\$ 40,66
Motor DC 3-6V	1	R\$ 14,16
Ponte H L298N	1	R\$ 17,96
Total		R\$ 72,78

RESULTADOS E VALIDAÇÃO

O projeto do controlador foi desenvolvido por meio da plataforma Matlab/Simulink. Inicialmente, é encontrado o valor de $K_{cr} = 733$ que leva o sistema a um ponto de oscilação sustentada. Após analisar a resposta do sistema, é encontrado o valor do período de oscilação, $P_{cr} = 0.5$. Conhecendo os dois valores, é possível encontrar os ganhos do controlador PID por meio das regras de sintonização de Ziegler-Nichols, os valores encontrados dos ganhos do controlador são apresentados na Tabela 2.

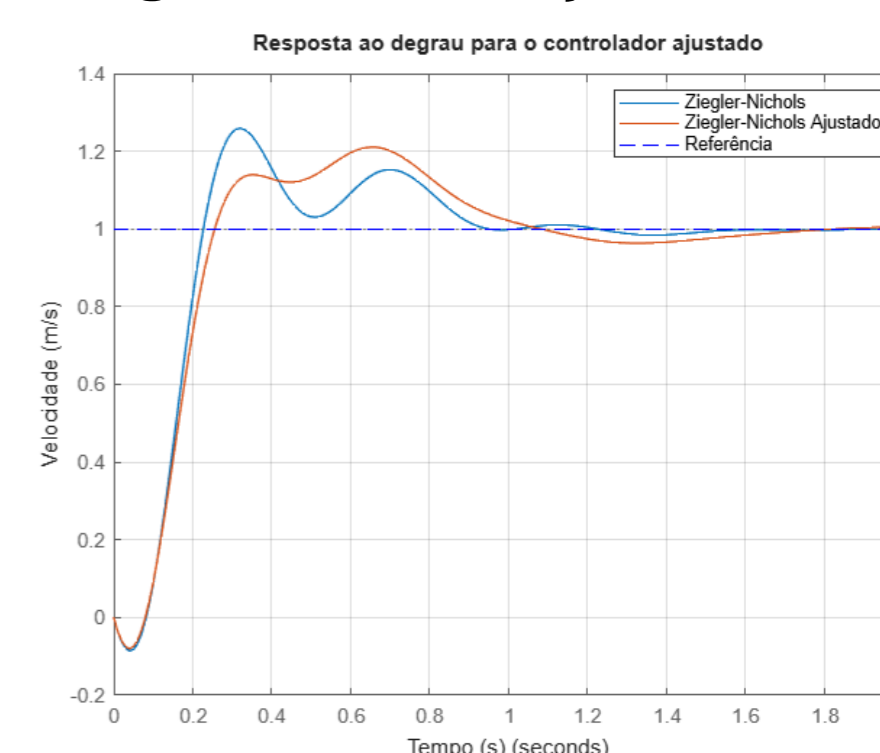
Com o controlador sintonizado por meio das regras de Ziegler-Nichols, é possível avaliar o controlador quando o sistema é submetido a uma entrada do tipo degrau. A Figura 2 apresenta a curva de resposta do sistema para o controlador sintonizado.

Tabela 2. Ziegler-Nichols CC.

Sintonização Ziegler-Nichols - Cruise Control			
Controlador	Kp	Ki	Kd
PID	439,5	0,25	0,0625

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 2. Simulação Matlab.



Fonte: Elaborado pelos autores.

CONCLUSÃO

Este trabalho propõe um controlador de cruzeiro simples, aplicado a um veículo de escala reduzida, com o objetivo de oferecer mais conforto e segurança para os passageiros. O controlador foi sintonizado pelo método de Ziegler-Nichols e apresentou ótimo desempenho temporal. Ele foi capaz de realizar o controle, zerando o erro de regime permanente e apresentando tempos de resposta inferiores a 1 segundo.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer ao nosso orientador e a todos os outros professores que contribuíram na jornada de evolução desse projeto.