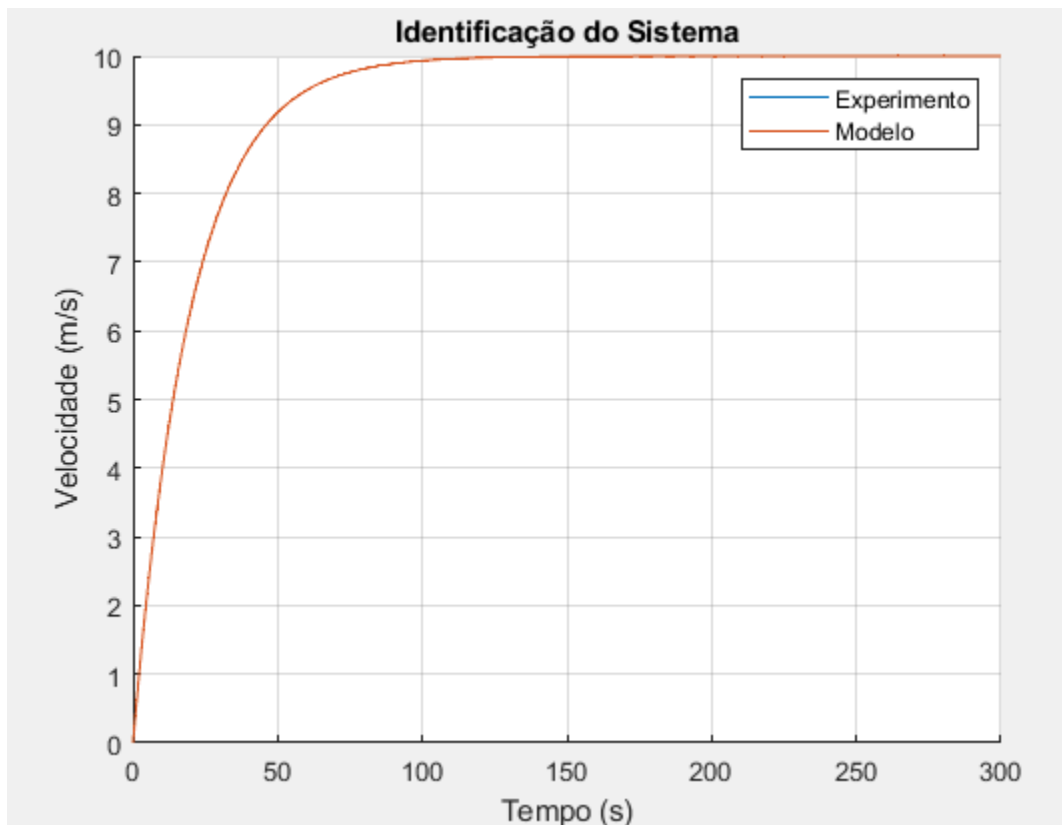


Relatório do Laboratório 1 - Simulação de Sistema de *Cruise Control*

1. Identificação do Sistema

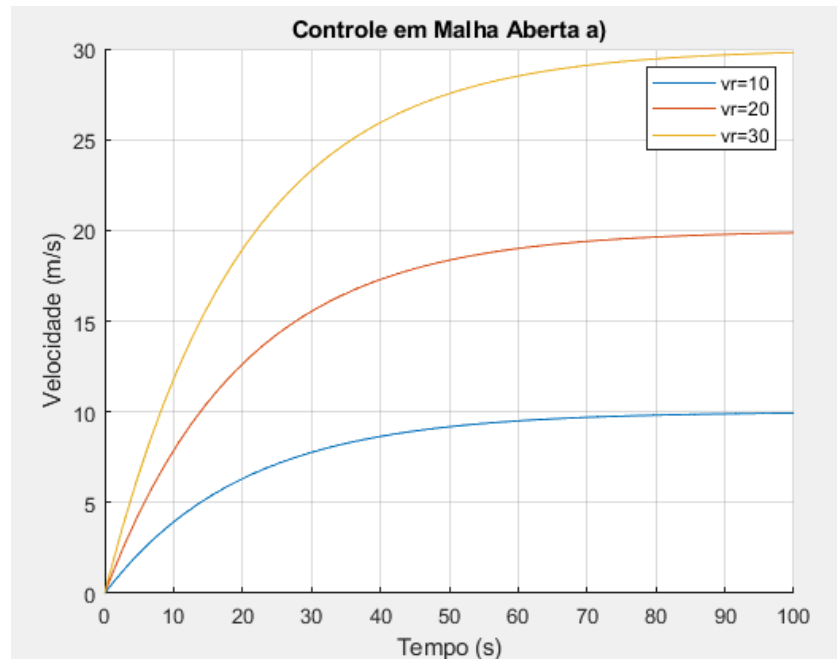
Foi plotado o gráfico dos dados do experimento em na mesma figura que a função do modelo baseado na fórmula teórica com os valores de m e b encontrados pela função *cruise control*. É possível perceber que elas apresentam mesmo comportamento, as linhas dos gráficos se juntam de tão preciso é o modelo em relação ao experimento.



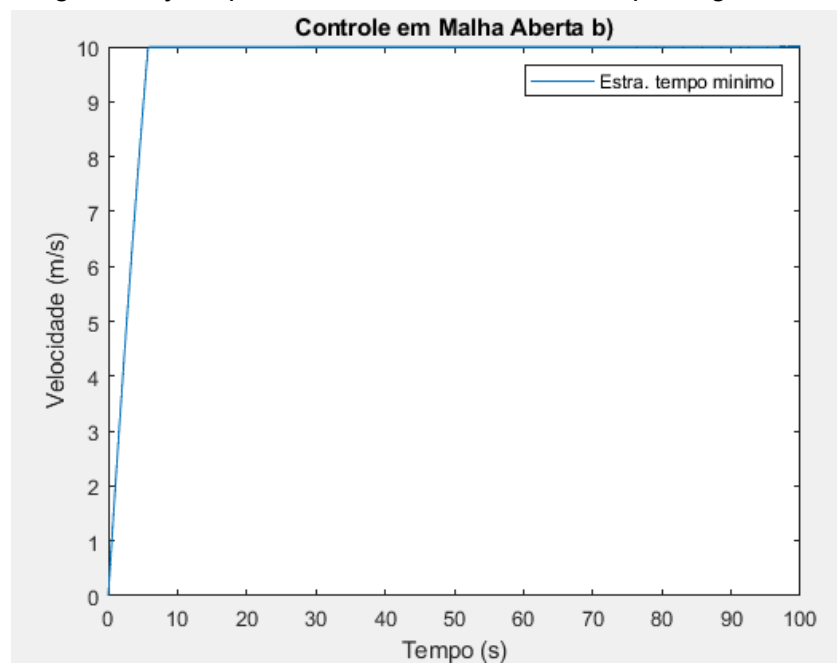
2. Controle em Malha Aberta

Não há necessidade de incluir figura do diagrama Simulink, dado que vai entregar o .slx.

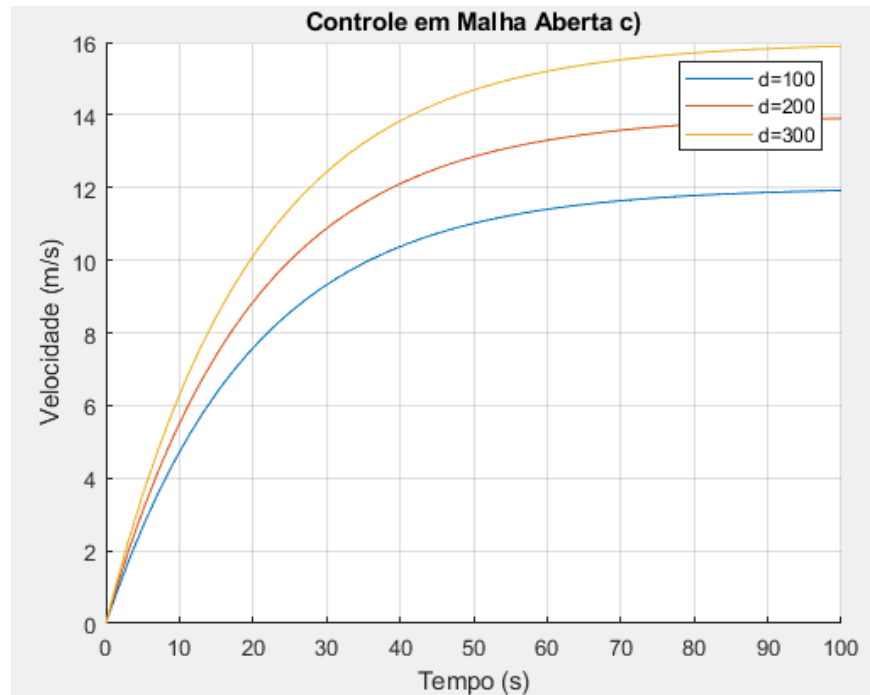
- a. Os valores encontrados pela simulação são válidos de acordo com o esperado, cada gráfico converge para a sua velocidade de referência lentamente, seguindo a física, da forma esperada pelo modelo de malha aberta.



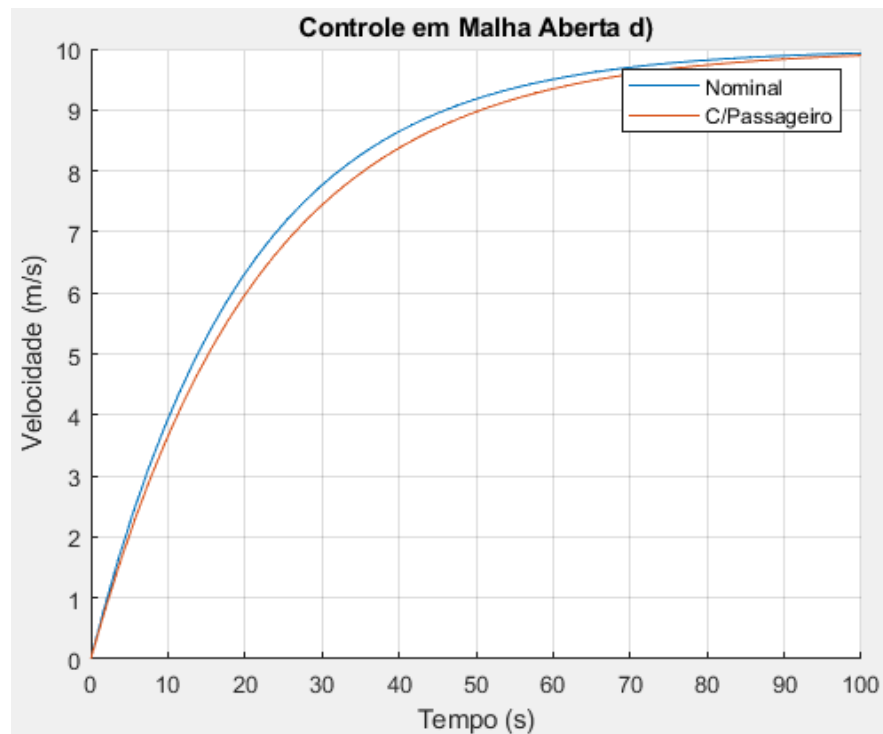
- b. A solução com a estratégia do tempo mínimo faz com que a velocidade alcance o valor de referência muito rapidamente, mas com uma alta aceleração, que não é algo vantajoso para um sistema de carro com passageiros.



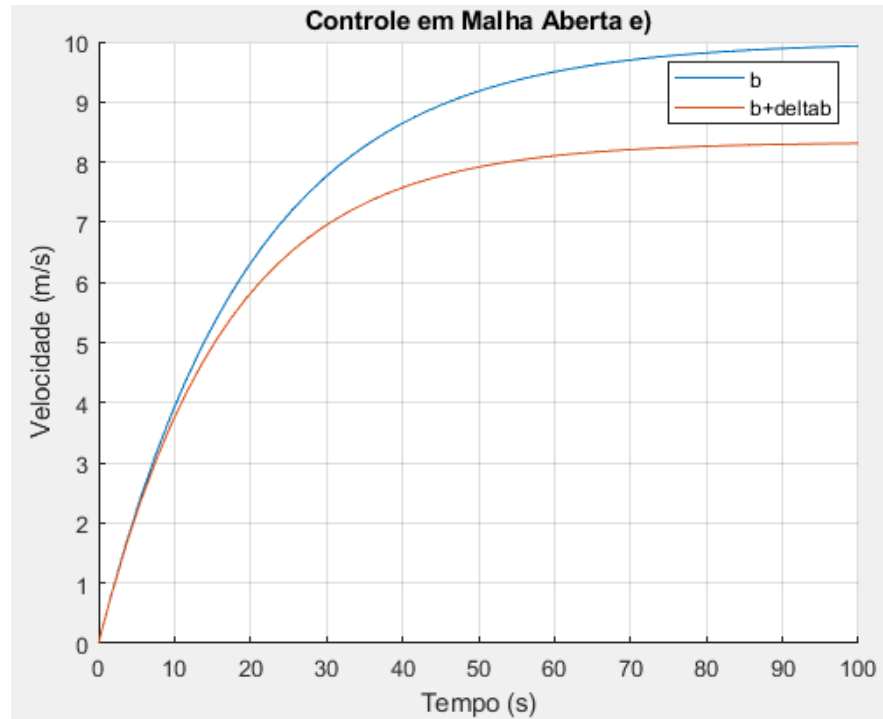
- c. As perturbações geram uma aceleração maior pro sistema, e também alteram o valor para o qual a velocidade converge, e isso está de acordo com o modelo teórico.



- d. O aumento da massa do sistema implica numa convergência mais lenta para a velocidade de referência, mas não altera o valor desse limite. Isso está de acordo com o esperado pelo modelo. Como a massa aumenta em pouco, os gráficos não são tão distintos.

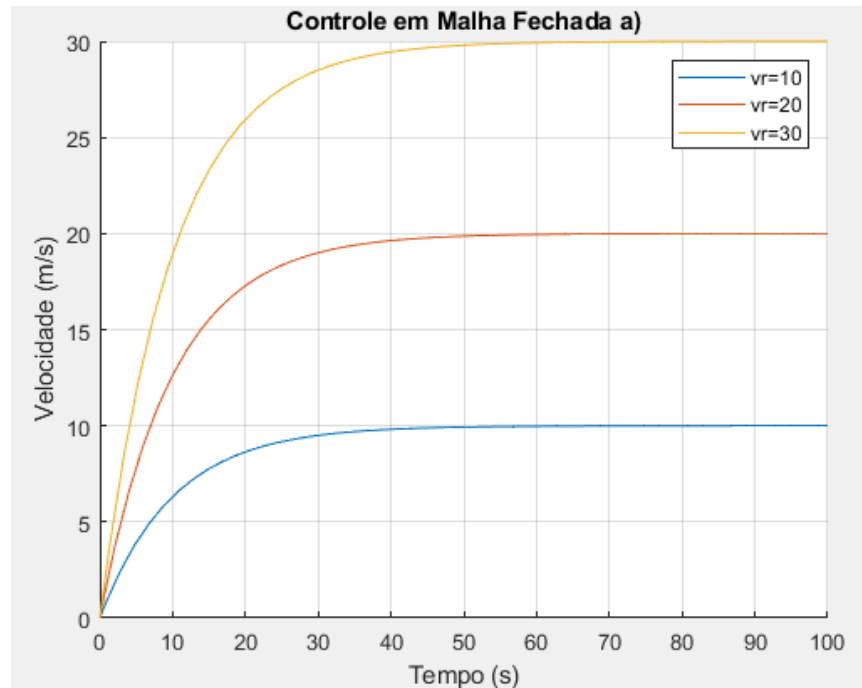


- e. A alteração da constante de amortecimento implica numa mudança significativa no valor da velocidade para a qual o sistema converge, mas não muda tanto o quão rápido o sistema converge no início da simulação. Isso está de acordo com o esperado pelo modelo teórico, pois $v_{\infty} = \frac{f}{b}$.

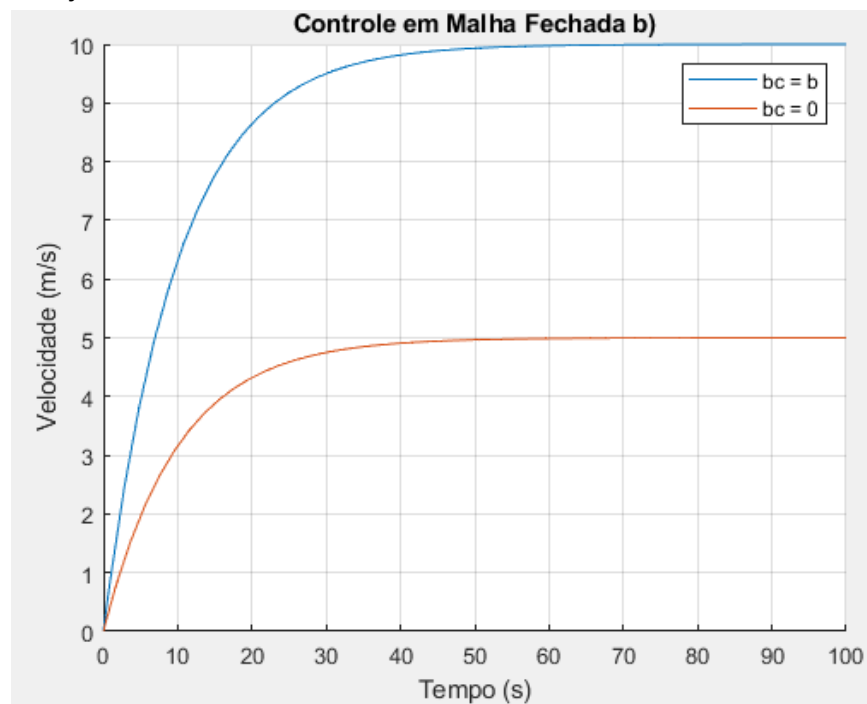


3. Controle em Malha Fechada

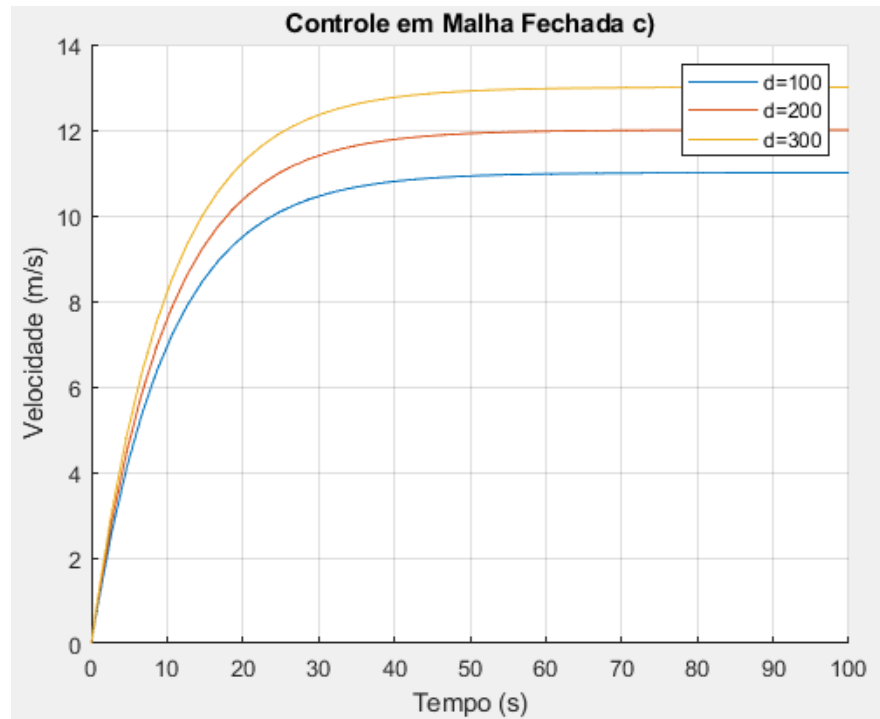
- a. Resultado de acordo com o esperado. Cada curva converge para seu valor de v_r , respectivamente, e as curvas com maiores valores de v_r tem maior aceleração ao longo da simulação.



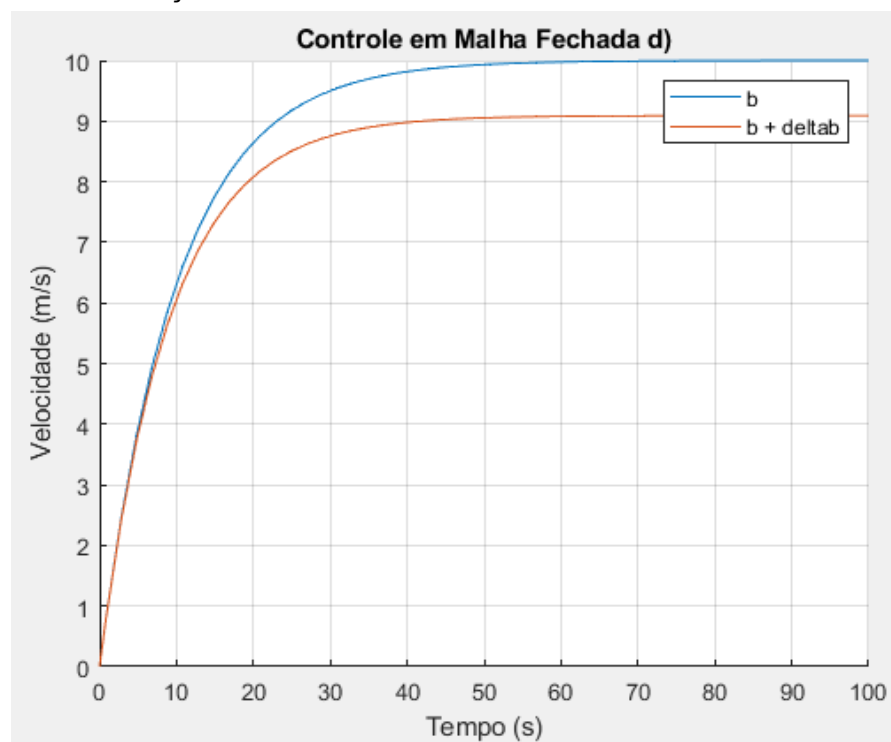
- b. Sem o termo Feedforward, a velocidade converge para um valor menor que a velocidade de referência. Isso está de acordo com o teórico, pois a maior utilidade do termo feedforward é controlar a velocidade limite para o valor desejado,



- c. Assim como no sistema de malha aberta, a perturbação interfere na velocidade limite, aumentando o valor para maior que a velocidade de referência.



- d. Assim como no sistema de malha aberta, o aumento da constante de amortecimento diminui a velocidade limite, não alterando o quão rápido o sistema converge, pois o termo $b\dot{c}$ utilizado para o esforço de controle não sofreu alteração.



- e. O esforço de controle para a malha fechada apresenta uma curva de evolução que demonstra mais suavidade na variação da aceleração e portanto uma melhor percepção ao passageiro do veículo. No caso da estratégia de tempo mínimo em malha aberta, o esforço se comporta com um degrau, em que o esforço se mantém com um valor muito alto antes de reduzir a um valor que mantém a velocidade constante, esse esforço máximo gera desconforto no passageiro.

