

# Atividade 1

## Modelagem Dinâmica de Robôs de Tração Diferencial

Aluno: Mateus Soares Marques  
Disciplina: Automação Inteligente  
Professor: Antonio Marcus Nogueira Lima

# Objetivos

- Implementar o modelo dinâmico do robô de tração diferencial no Simulink
- Estabelecer um cenário de simulação para o modelo computacional e a cena no CoppeliaSim considerando o robô Pioneer3DX
- Comparar os resultados da simulação do modelo computacional e da cena do CoppeliaSim
- Observar e descrever as semelhanças e diferenças das implementações e resultados dos dois ambientes

# Modelo Dinâmico

## Abordagem de Lagrange

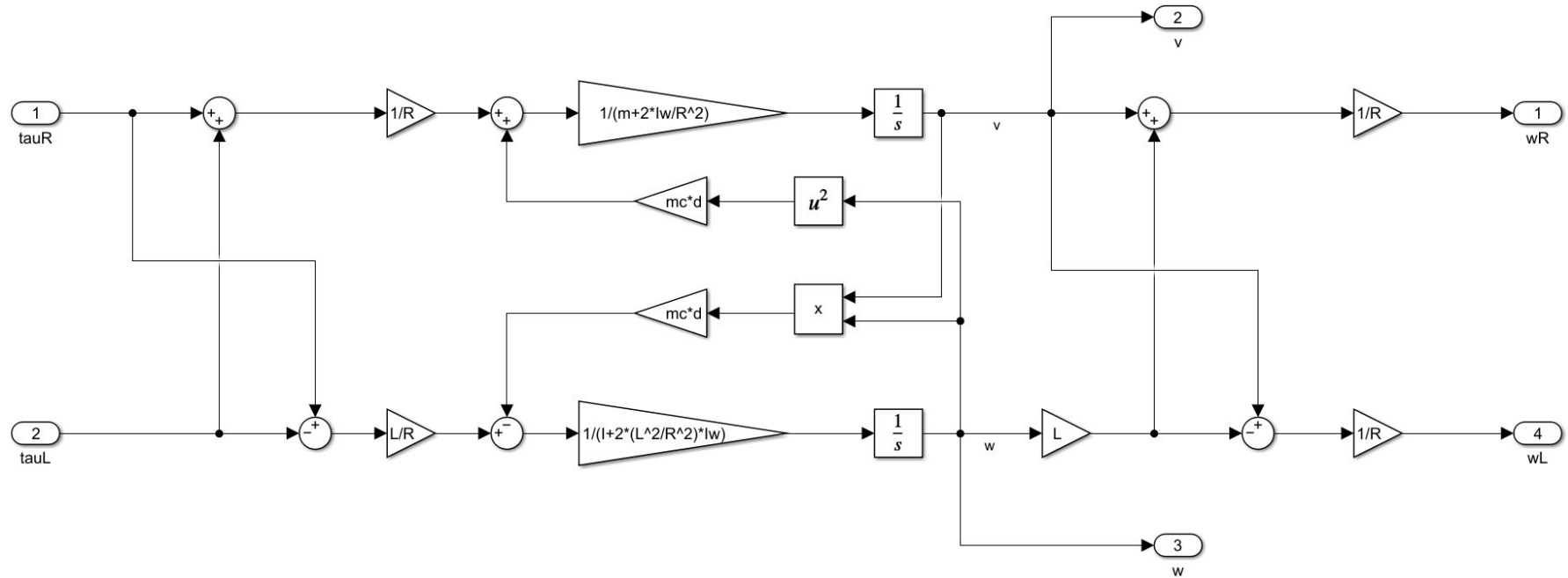
$$\begin{cases} \left(m + \frac{2I_w}{R^2}\right) \dot{\nu} - m_c d \omega^2 = \frac{1}{R} (\tau_R + \tau_L) \\ \left(I + \frac{2L^2}{R^2} I_w\right) \dot{\omega} + m_c d \omega \nu = \frac{L}{R} (\tau_R - \tau_L) \end{cases}$$

Velocidades das rodas:

$$\dot{\phi}_R = \frac{\nu + L\omega}{R}$$

$$\dot{\phi}_L = \frac{\nu - L\omega}{R}$$

# Modelo Dinâmico



# Modelo Dinâmico

## Atuadores

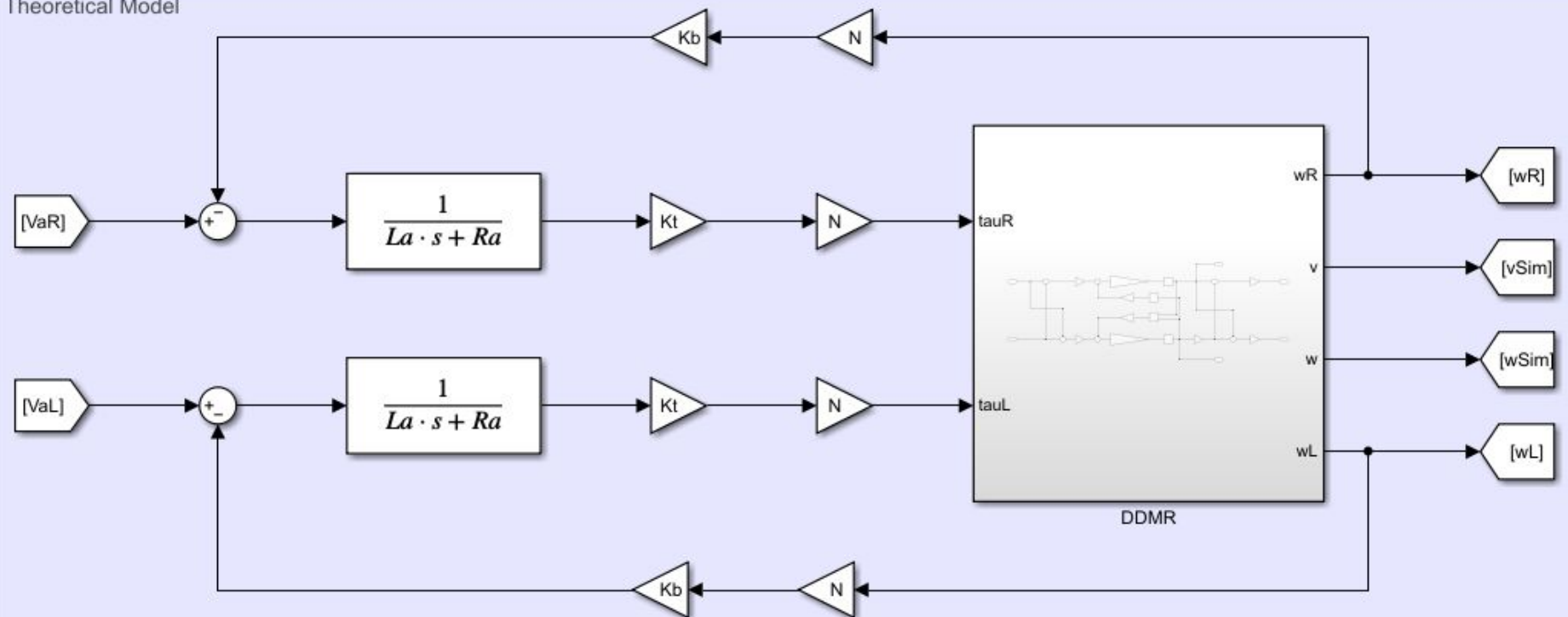
$$\begin{cases} v_a = R_a i_a + L_a \frac{di_a}{dt} + e_a \\ e_a = K_b \omega_m \\ \tau_m = K_t i_a \\ \tau = N \tau_m \end{cases}$$

## Trajectoria Teórica

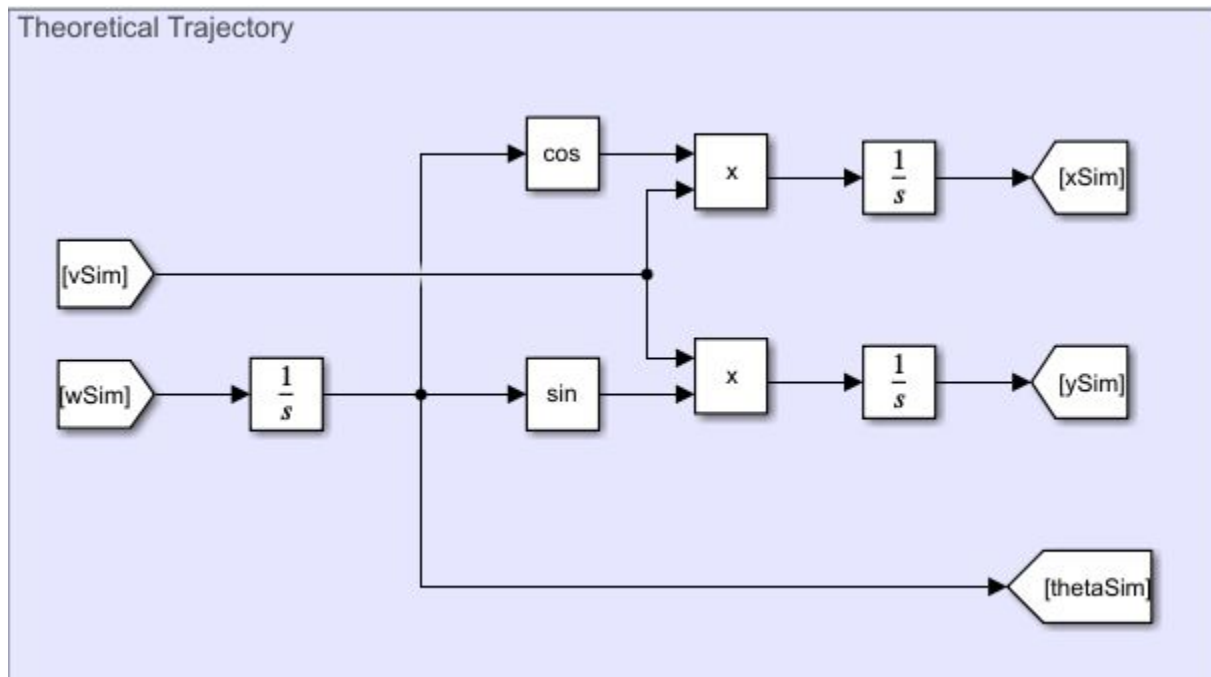
$$\begin{bmatrix} \dot{x}_a \\ \dot{y}_a \\ \dot{\theta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & 0 \\ \sin \theta & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \nu \\ \omega \end{bmatrix}$$

# Modelo Dinâmico

Theoretical Model



# Modelo Dinâmico

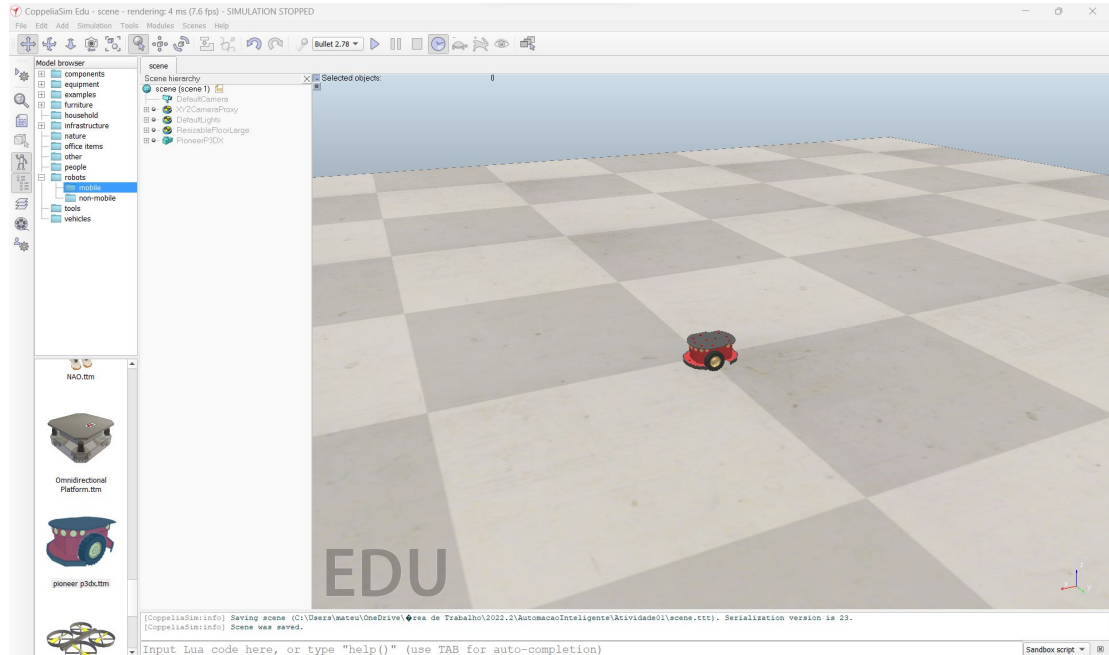


# Simulação

## Parâmetros do P3DX

$2R$	$0,195m$
$d$	$0,04451m$
$L$	$0,1655m$
$m_c$	$13Kg$
$m_w$	$1,5Kg$
$I_c$	$0,1307Kg \cdot m^2$
$I_w$	$0,04Kg \cdot m^2$
$I_m$	$0,02Kg \cdot m^2$
$R_a$	$0,71\Omega$
$I_a$	$0,66mH$
$K_b$	$0,023V/(rad/s)$
$K_t$	$0,029N \cdot m/A$
$N$	$38,3$

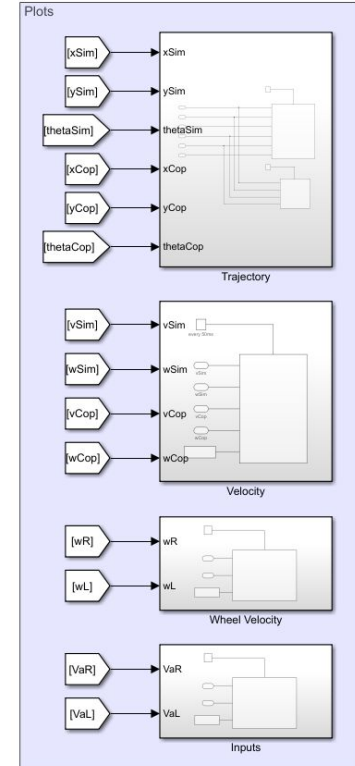
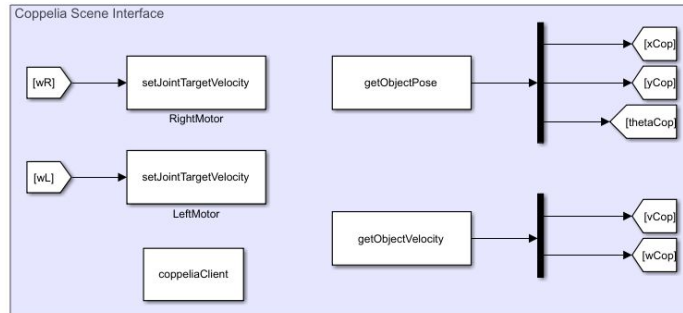
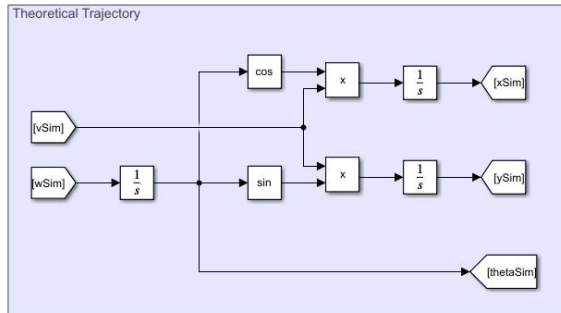
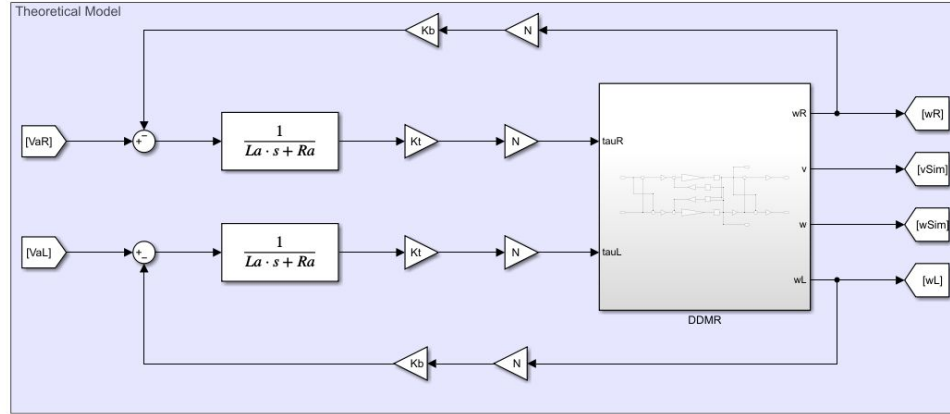
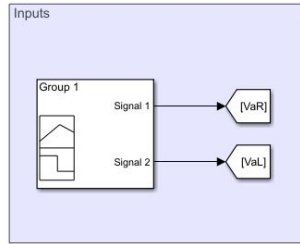
## Cena no Coppelia





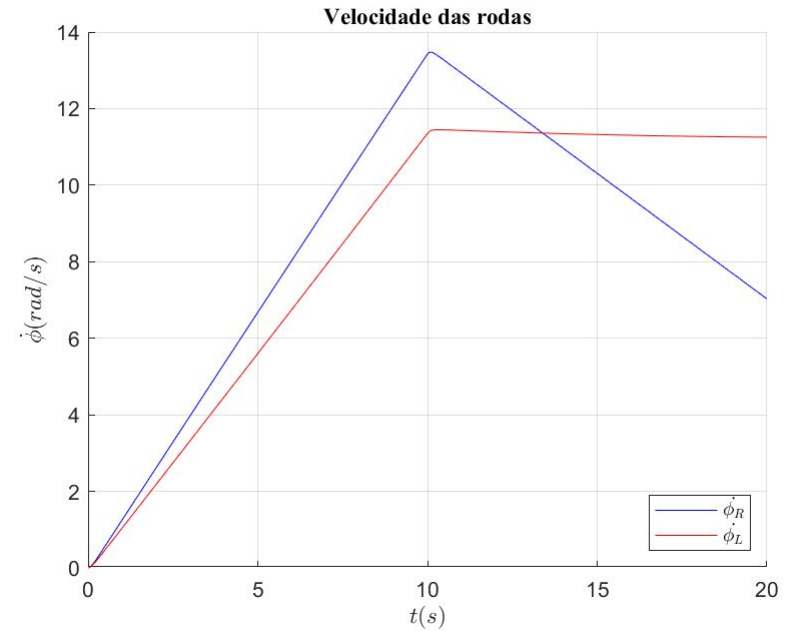
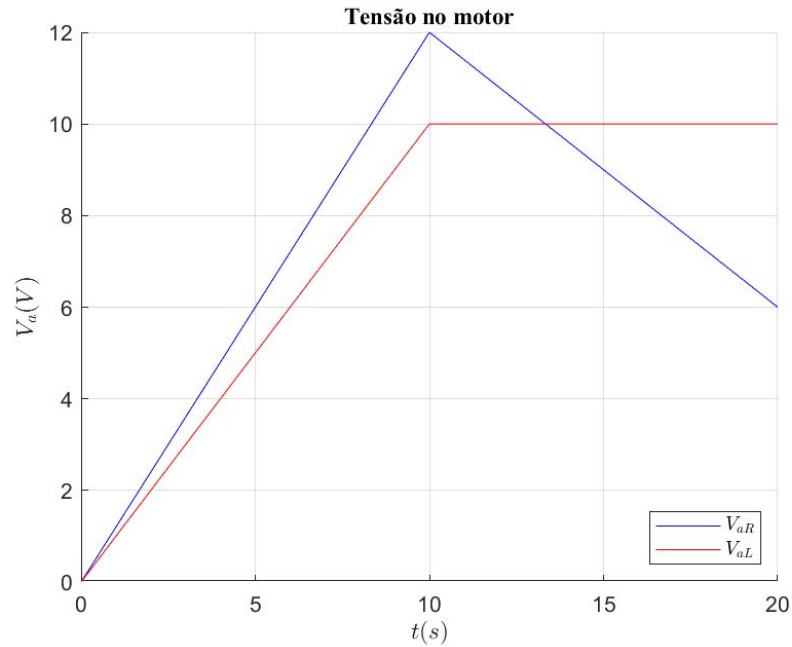
# Simulação

## Simulink



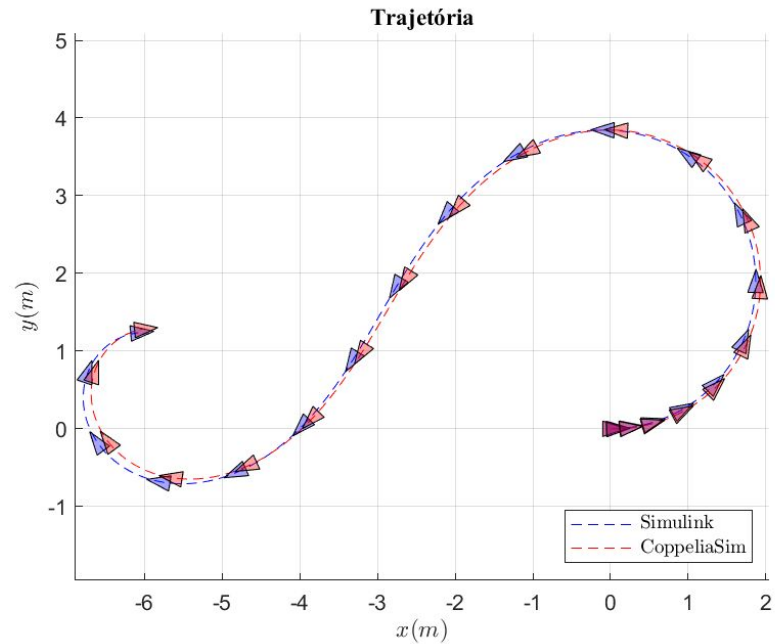
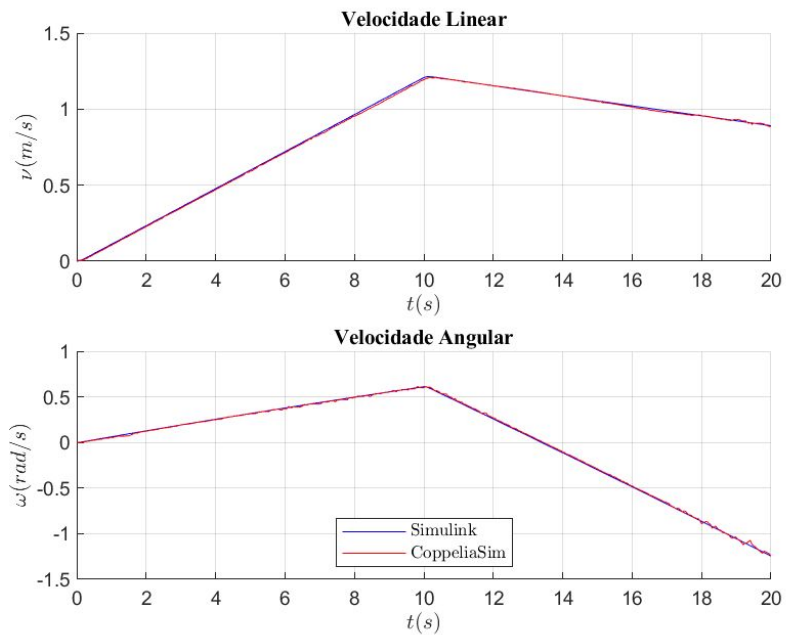
# Resultados

## Cenário



# Resultados

## Movimento



# Resultados

## Semelhanças

- As velocidades linear e angular desenvolvidas
- A trajetória descrita pelo DDMR
- A relação entre velocidades de roda e as velocidades do DDMR

## Diferenças

- Modelagem dos atuadores
- Roda casta no modelo de corpo rígido
- Atritos e derrapagem das rodas
- Solver

Obrigado!