

Controle de Robôs Móveis Utilizando o Modelo Cinemático

Denise Cristina Henrique de Freitas, 90248
Núcleo de Especialização em Robótica, TREVAS
e-mail: denise.henrique@ufv.br

Conforme solicitado na atividade 1, foi implementado um novo controlador cinemático de acordo com a equação 5 disponível no roteiro. Em seguida realizou-se a simulação, afim de verificar o comportamento do robô móvel para algumas variações dos ganhos, ora utilizando o controlador cinemático disponibilizado, ora o controlador cinemático implementado nesta atividade. A seguir encontram-se as imagens do percurso e erro para alguns casos, de modo a estabelecer uma comparação acerca do desempenho dos controladores.

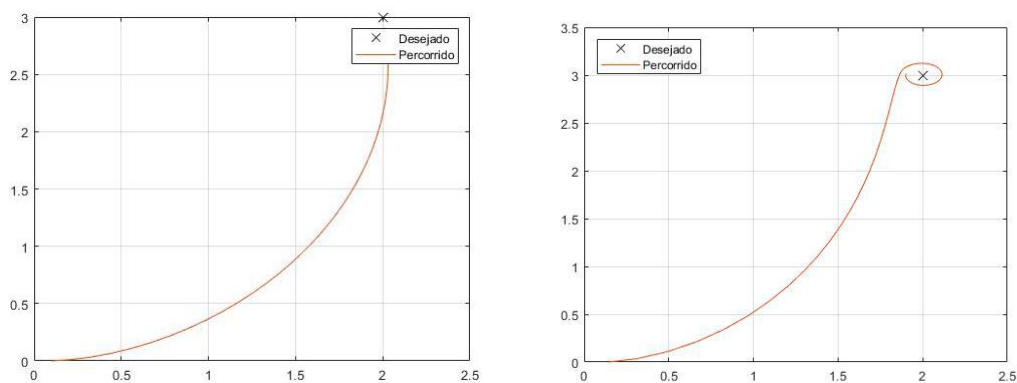


Figura 1 – Percurso do robô para vetor de ganhos $[0.5 \ 0.5 \ 1]$. (a) Controlador cinemático (b) Controlador cinemático modificado

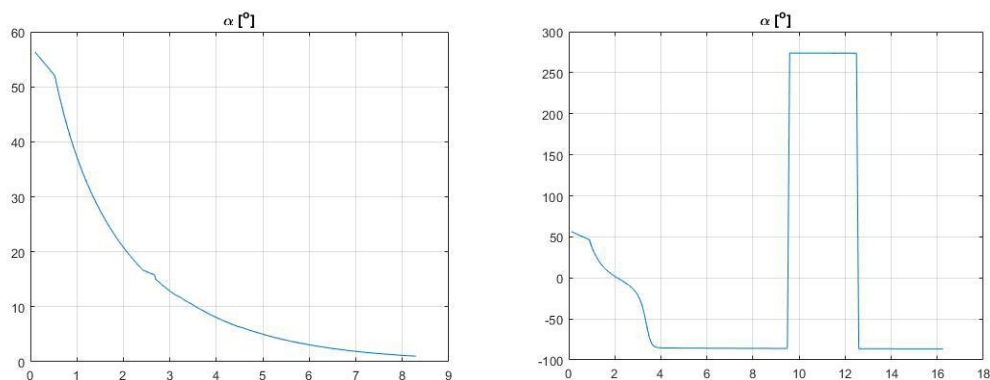


Figura 2 – Erro de orientação do robô para vetor de ganhos $[0.5 \ 0.5 \ 1]$. (a) Controlador cinemático (b) Controlador cinemático modificado

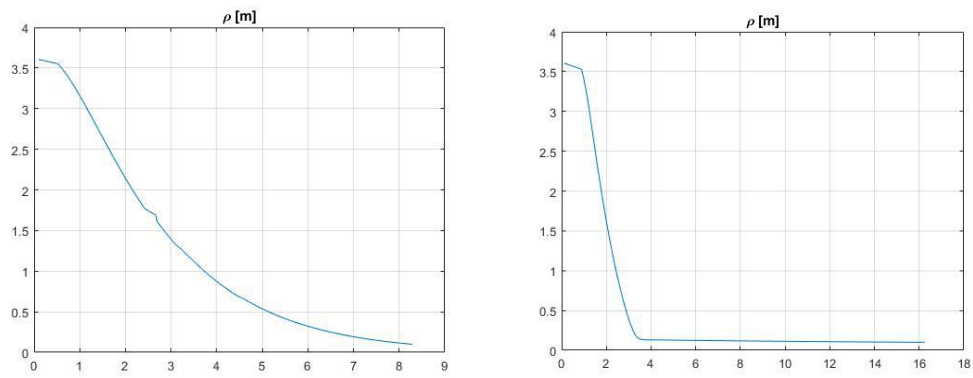


Figura 3 – Erro de posição do robô para vetor de ganhos [0.5 0.5 1]. (a) Controlador cinemático (b) Controlador cinemático modificado

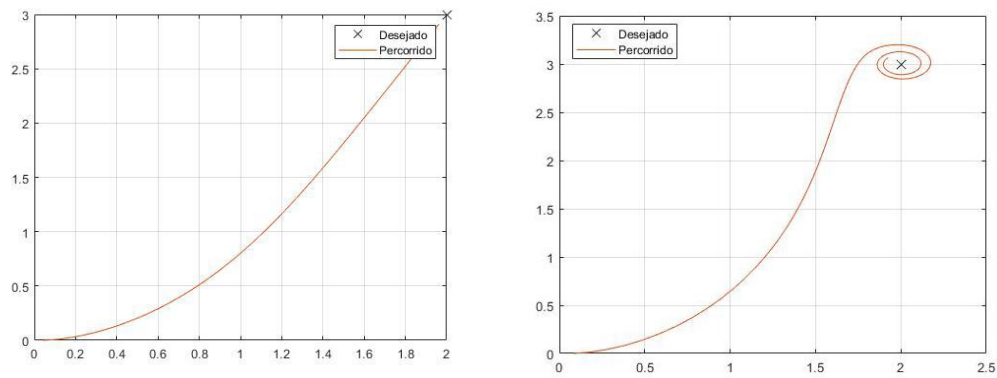


Figura 4 – Percurso do robô para vetor de ganhos [0.2 0.2 1]. (a) Controlador cinemático (b) Controlador cinemático modificado

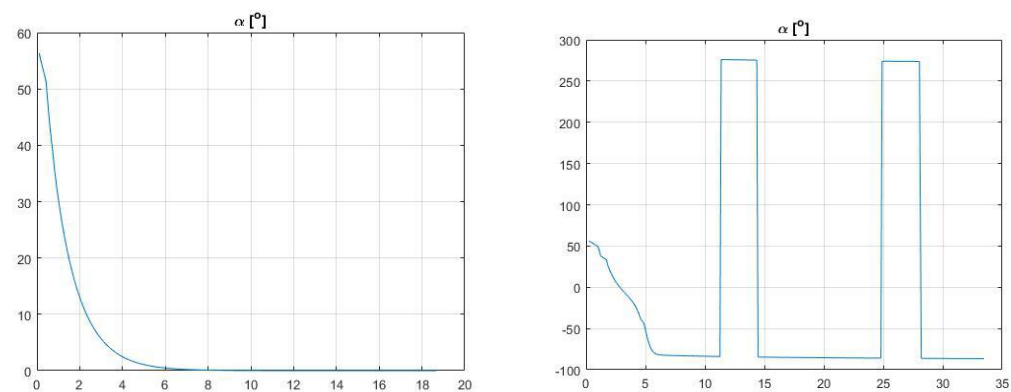


Figura 5 – Erro de posição do robô para vetor de ganhos [0.2 0.2 1]. (a) Controlador cinemático (b) Controlador cinemático modificado

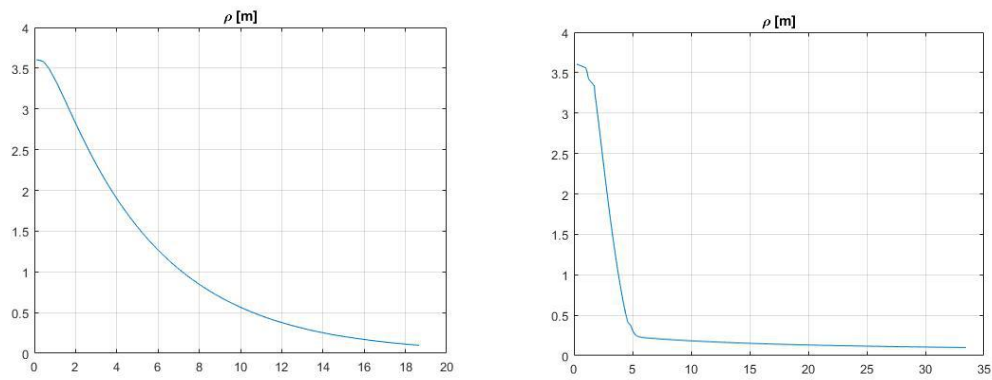


Figura 6 – Erro de posição do robô para vetor de ganhos $[0.2 \ 0.2 \ 1]$. (a) Controlador cinemático (b) Controlador cinemático modificado

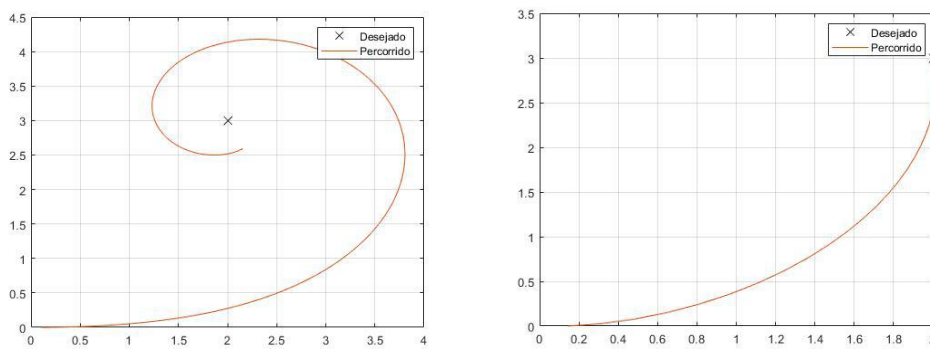


Figura 7 – Percurso do robô para vetor de ganhos $[0.5 \ 0.5 \ 0.1]$. (a) Controlador cinemático (b) Controlador cinemático modificado

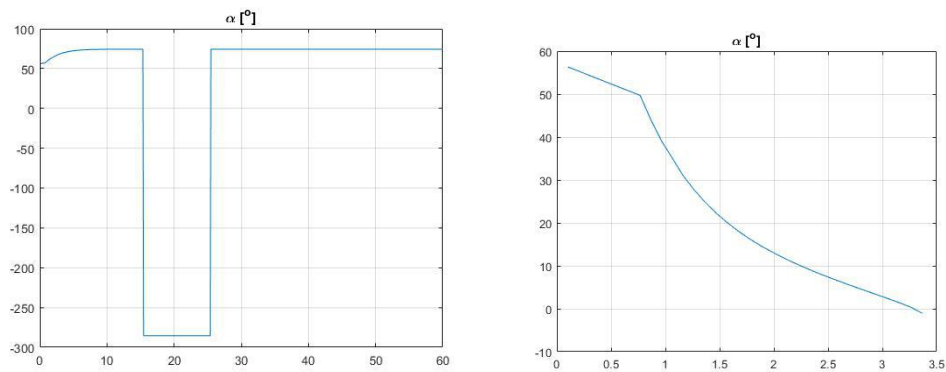


Figura 8 – Erro de orientação para vetor de ganhos $[0.5 \ 0.5 \ 0.1]$. (a) Controlador cinemático (b) Controlador cinemático modificado

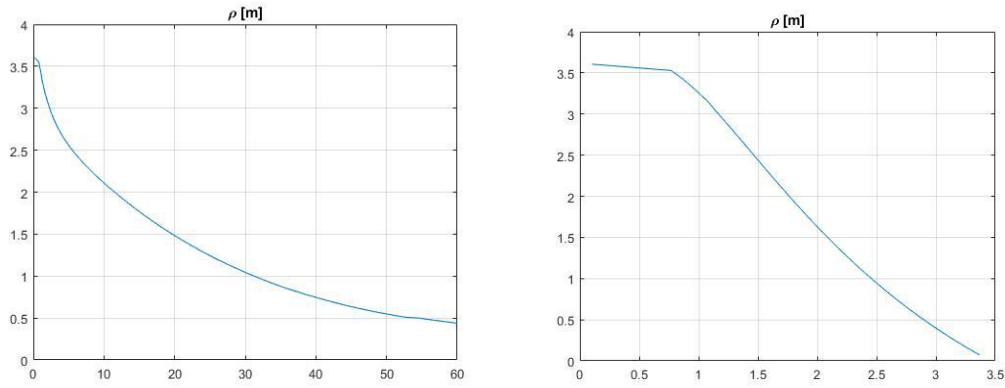


Figura 9 – Erro de posição do robô para matriz de ganhos $[0.5 \ 0.5 \ 0.1]$. (a) Controlador cinemático (b) Controlador cinemático modificado

Dessa forma, analisando as imagens acima, correspondentes ao percurso e erro de posição e orientação para os dois controladores abordados, empregando distintos vetores de ganho, é possível observar que nos dois primeiros casos, o controlador cinemático enviado apresenta um desempenho superior em relação ao que foi modificado de acordo com a equação 5, uma vez que para o primeiro os erros de posição tendem assintoticamente a zero, apresentando curvas mais suaves e atingindo o ponto desejado de forma mais estável, o controlador implementado, por sua vez, rotaciona em torno do ponto desejado, antes de atingir o erro mínimo. No último caso, por sua vez, o controlador que segue a equação 5 do roteiro, alcançou o ponto desejado de forma mais direta.

É importante destacar que a equação 5 foi desenvolvida para o caso de $d=0$, de modo que o ponto de controle deve coincidir com o centro de gravidade do robô. Assim, embora para o controlador cinemático enviado possa ser empregado valores de d distintos de zero, utilizou-se $d=0$, de modo a realizar a comparação entre desempenho dos controladores para o mesmo posicionamento do ponto de controle.