

PROJETO DE ROBÔ MÓVEL COM SISTEMA DE ESTEIRAS E SENSORES INTELIGENTES

Gustavo Lima¹; Andreas Brezolin²; Eivold Santos³, Alex Pisciotta⁴

¹ Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI (gustavoroma.lima@gmail.com).

² Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI (andreasbrezo@gmail.com).

³ Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI (eivoldviniciusamaral@gmail.com)

⁴ Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI (alex.pisciotta@sp.senai.br).

Resumo: O avanço da robótica móvel tem possibilitado o desenvolvimento de sistemas autônomos capazes de operar em ambientes variados, complexos e, muitas vezes, hostis à presença humana. Esse cenário tem impulsionado soluções voltadas à automação de tarefas em setores como indústria, logística, inspeção técnica e operações de risco, onde a mobilidade e a capacidade de adaptação são fatores críticos. Nesse contexto, foi projetado um robô autônomo com rodas de esteiras, ideal para locomoção em terrenos irregulares e espaços com obstáculos, incluindo desníveis como degraus. O diferencial do projeto está na integração de sensores estratégicos e em um mecanismo interno semelhante a um elevador, permitindo maior autonomia, inteligência de navegação e adaptação dinâmica ao ambiente. O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um sistema robótico capaz de identificar obstáculos frontais, diferenciar barreiras como paredes ou estruturas elevadas, realizar elevação interna para superar determinados desníveis e confirmar a travessia de obstáculos por meio de sensores inferiores. Busca-se, ainda, demonstrar a eficiência da combinação entre mobilidade por esteiras e um sistema inteligente de sensoriamento aplicado à tomada de decisão autônoma. A metodologia adotada envolveu o desenvolvimento de um chassi reforçado acoplado a rodas de esteiras, garantindo maior estabilidade, aderência e capacidade de tração em diferentes superfícies. Foi implementado um sistema de sensoriamento distribuído, no qual um sensor frontal de proximidade detecta obstáculos à frente, enquanto um sensor superior atua na diferenciação entre obstáculos transponíveis e barreiras fixas, evitando colisões. Internamente, foi desenvolvido um mecanismo de elevação inspirado em sistemas de elevador, capaz de aumentar temporariamente a altura do robô para permitir a superação de degraus e outros desníveis. Complementarmente, um sensor inferior foi incorporado para identificar o momento em que o obstáculo foi completamente ultrapassado, garantindo precisão no deslocamento e evitando falhas operacionais. Os testes realizados demonstraram que o sistema de esteiras proporciona deslocamento eficiente em diferentes tipos de terreno, incluindo superfícies irregulares e ambientes com obstáculos físicos. Os sensores atuaram de forma integrada, permitindo ao robô tomar decisões mais assertivas durante a navegação. O sensor frontal apresentou resposta rápida na detecção de obstáculos, o sensor superior contribuiu significativamente para a redução de erros de interpretação do ambiente, e o sensor inferior garantiu a validação da superação de barreiras. O mecanismo de elevação mostrou-se eficaz na transposição de pequenos degraus, ampliando a versatilidade do protótipo. Além disso, observa-se que a

solução proposta possui potencial de aplicação em contextos industriais, especialmente em processos que envolvem movimentação autônoma em ambientes com desníveis, inspeção de áreas de difícil acesso e substituição de atividades de risco para operadores humanos. A adoção de sistemas como este pode contribuir para o aumento da eficiência operacional, redução de custos com mão de obra em tarefas repetitivas ou perigosas e melhoria da segurança no ambiente de trabalho. Conclui-se que a integração entre mobilidade por esteiras, sensores múltiplos e sistema interno de elevação resulta em um robô mais adaptável, seguro e eficiente, evidenciando o potencial da automação inteligente na modernização de processos produtivos e tecnológicos.

Palavras-chave: Robótica móvel; Navegação autônoma; Sensores de proximidade; Sistema embarcado; Mobilidade.