

O presente trabalho buscou uma solução ao problema de SLAM para ambientes internos. Considera-se que o robô móvel (iRobot Create) está equipado com um único sensor 2D-LRF (*URG – 04LX – UG01*), sem nenhuma informação de odometria. Baseado no trabalho prévio de Luis Ynoquio [2], foi proposta aqui uma variante do algoritmo DP-SLAM, modificando o modelo de movimento do robô móvel, como uma solução ótima. Embora, recomenda o uso de LRF com alta faixa de medição. Assim trabalhamos o algoritmo DP-SLAM com um LRF de baixo custo, na Tabela 3.1 mostra as características do sensor.

As simulações foram feitas usando dados experimentais desenvolvidos em MATLAB e dados reais obtidos com o robô móvel e o LRF. Os resultados obtidos, tanto no algoritmo de Correspondência de Varreduras quanto na solução do problema de SLAM, permitem estabelecer as seguintes conclusões:

1. No processo de Correspondência de Varreduras, um parâmetro importante para a obtenção de um ótimo desempenho do algoritmo é o tamanho da grade na NDT. Trabalhos anteriores recomendam um valor de grade de $1,0m$ para ambientes internos típicos, mas nas simulações com o LRF de faixa de medição de $4m$ os resultados do algoritmo de Correspondência de Varreduras apresentam um melhor desempenho para um valor de $0,5m$, ver Figura 4.2. Apesar da baixa qualidade de dados do sensor, ele apresenta uma grande densidade de pontos (682), o que permite trabalhar com valores Grade menores que $1,0m$. Mas, quanto menor o valor da grade, maior o tempo de processamento. Consideramos um valor adequado de $0,5m$ para a grade, que aproximadamente resulta em um tempo de 30s para cada Correspondência de Varreduras no microcomputador utilizado (Asus Eee PC 1000HEB, com processador Intel Atom N280 de $1,66GHz$).
2. Conclui-se, a partir desses experimentos, que a otimização do algoritmo de Correspondência de Varreduras usando Evolução Diferencial apresenta bons resultados no cálculo de deslocamento de robô móveis, para os parâmetros da Tabela 4.1 sobre o número de população e iterações. Estes valores são semelhantes aos calculados em [2].

3. O algoritmo de DP-SLAM é uma ferramenta muito poderosa para resolver o problema de SLAM, que também permite criar mapas de alta qualidade em ambientes reais com um sensor de baixo custo.
4. O uso do filtragem de varreduras baseada em saliências: onde pontos da varredura redundantes são descartados e pontos que apresentam características relevantes são preservados, melhora a eficiência e precisão do algoritmo de Correspondência de Varreduras em comparação com o trabalho prévio de Luis Ynoquio [2]. Além disso os algoritmos são testados, para obter mapas em ambientes reais.
5. Evolução Diferencial fornece ótimos resultados no processo de otimização, na análise de dados reais, como podemos ver na Figura 5.6, que mostra a sobreposição de algumas leituras do sensor.

Enfim, a ferramenta desenvolvida nesta dissertação permite que um robô móvel de baixo custo com um único LRF 2D obtenha mapas precisos de ambientes internos, que podem ser úteis em missões de busca e reconhecimento, por exemplo, em armazéns, instalações de produção e outras áreas industriais. As técnicas aplicadas aqui podem ser usadas para criar mapas tridimensionais. Esta aplicação fica como sugestão de trabalho futuro. Além disso, sugere-se como trabalhos futuros melhorar o tempo de processamento de 30s, que é o tempo para realizar cada Correspondência de Varreduras, esse tempo não é adequado para aplicações em tempo real, pode-se usar a programação paralela ou computadores com maior eficiência. Também realizar o mapeamento de ambientes externos ou ambientes dinâmicos, utilizando sensores de maior qualidade.