



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA**

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76  
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**



## **XXIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA - 2019**

### **DESENVOLVIMENTO DA NAVEGAÇÃO DE UM ROBÔ DE FORMA AUTÔNOMA**

**Milena de Souza Melo<sup>1</sup>, Anfranserai Morais Dias<sup>2</sup>**

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Estudante de Engenharia de Computação, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: milenasmelo@outlook.com
2. Orientador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: anfranserai@ecomp.uefs.br

**PALAVRAS-CHAVE:** Pilha de Navegação; Sistema Operacional de Robô(ROS); Rota.

### **INTRODUÇÃO**

Com o avanço da tecnologia, a robótica se torna cada vez mais necessária como proposta de estudos, pesquisas e implementações, para que sejam desenvolvidos projetos que contribuam no progresso tecnológico e científico na sociedade.

Uma dessas propostas de pesquisas se dá a respeito de robôs autônomos, que visa implementação de sistemas independentes, no qual possam ter um mínimo de interferência possível na execução de uma determinada tarefa e o máximo de integridade dos dados sensorizados.

Este trabalho tem como resultado a implementação da Pilha de Navegação (Navigation Stack) como algoritmo de navegação no robô Pioneer 3-AT, um robô de quatro rodas que possui sensores de odometria e sona, tendo, este, um modelo para a aplicação de navegação inteligente que proporciona a autonomia de máquinas, inserindo o robô em um espaço conhecido e realizar diversas tarefas com ele indicando apenas por onde deve percorrer, tornando-o relativamente autônomo.

### **MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA**

Nas fases iniciais do projeto, foram feitas as instalações necessárias para o andamento do mesmo. O objetivo é dar capacidade ao robô, enquanto se movimenta autonomamente, de realizar o reconhecimento de um possível obstáculo à sua frente e desvia-lo.

Assim, foi instalado em um computador acoplado ao robô a versão Kinetic do ROS, sobre o sistema operacional Ubuntu 16.04.4 LTS. O ROS é uma estrutura (framework), que traz uma coleção de ferramentas, bibliotecas e convenções que visam simplificar a

tarefa de criar aplicações complexas e robustas para robôs. Nesse sistema, é necessário executar um núcleo, o roscore, que funciona como um servidor, que gerencia tópicos e nós. Tópicos são barramentos de dados nomeados nos quais nós trocam mensagens, sendo que em um mesmo tópico vários nós podem estar inscritos (recebendo dados) ou publicando (enviando dados). Nós são processos que computam, aplicações propriamente ditas, e se baseiam nos valores de alguns tópicos específicos para gerar novos dados e publicar no mesmo ou em outro tópico.

O robô já possui a cinemática calculada e os encoders integrados, sendo que por um cabo serial-usb ele se comunica com o notebook e publica e recebe dados por meio do ROS. Esse notebook está configurado para ser acessado por SSH a partir de outros computadores, podendo assim ser controlado a distância por uma rede sem fio. Além disso, o acesso SSH juntamente com outro computador que contenha o ROS e a configuração do ROS para trabalhar com computadores múltiplos possibilita que o processamento pesado seja feito em computadores externos ao robô.

O RosAria deve ser instalado para que informações da base do robô e controle de velocidade e aceleração sejam implementadas por meio de um nó RosAria, que publica tópicos fornecendo dados recebidos do controlador embarcado do robô pela ARIA e define a velocidade, aceleração e outros comandos desejados no ARIA quando novos comandos são recebidos de tópicos de comando. O ARIA pode controlar dinamicamente a velocidade, o rumo, o rumo relativo e outros parâmetros de movimento do seu robô, seja por meio de comandos simples de baixo nível ou por meio de sua infraestrutura de Ações de alto nível. O ARIA também recebe estimativas de posição odométrica, leituras de sonar e todos os outros dados operacionais atuais enviados pela plataforma do robô. Assim, o ROSARIA utiliza do pacote ARIA para se comunicar com o robô e determinar os dados dos sensores, fazendo com que a pilha de navegação compreenda os sensores do robô e crie um mapa do trajeto a se fazer, de forma a desviar dos obstáculos.

Tendo em vista o cenário de objeções para implementação do trabalho, houve um total aproveitamento, desde a parte teórica de estudos e pesquisas, até a prática em sua codificação e validação da navegação e mapeamento do robô Pioneer 3-AT, através da pilha de navegação, no que resultou em conhecimentos acerca do assunto e documentações da implantação do projeto.

Foi, portanto, um projeto desenvolvido e finalizado com a obtenção de todos os resultados propostos e, mesmo com as dificuldades, pôde ser um importante trabalho para desenvolvimento de saberes e técnicas na área acadêmica, acrescentando novas perspectivas e compreensões diante do que foi requerido.

## **RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO**

A elaboração deste trabalho teve como resultado a navegação do robô Pioneer 3-AT, com a criação de um mapa do ambiente para que o robô possa obter uma orientação de sua trajetória de maneira autônoma evitando o choque com outros objetos através da Pilha de Navegação (*Navigation Stack*).

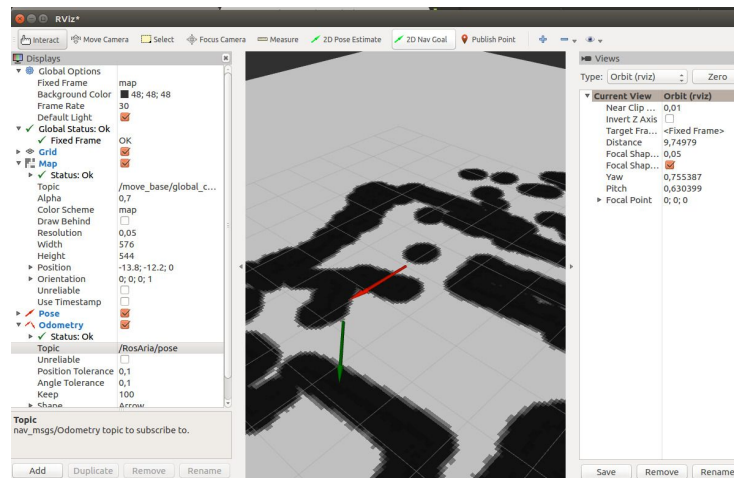
As implantações de sistemas deram suporte à navegação com rotas, sendo o sistema operacional de robô (ROS), o RosAria, e que, através destes, foram supridas as necessidades para a captação de sinais dos sensores do robô, odometria e o sonar, para mapeamento do local/espço onde o robô estaria.

Assim, foi instalado em um computador acoplado ao robô a versão Kinetic do ROS, trazendo uma coleção de ferramentas e bibliotecas que visam simplificar a tarefa de criar aplicações complexas para robôs. Nesse sistema, é necessário executar um núcleo, o Roscore, que funciona como um servidor, que gerencia tópicos e nós para gerar e publicar dados através do nó ARIA, definindo velocidade, aceleração e outros comandos desejados, assim como a rota para o mapa do robô. Tornando-o, portanto, independente quanto a sua tarefa.

Durante o processo de desenvolvimento, foram identificadas alguns problemas e dificuldades acerca de sua implementação e composição, no entanto, resultou num projeto desenvolvido e finalizado com a obtenção de todos os resultados propostos, acrescentando novos saberes diante do que foi apresentado



**Figura 1:** Robô Pioneer 3-AT



**Figura 2:** Mapa da navegação no software de interface RVIZ com a representação dos obstáculos ao redor do robô.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os principais resultados esperados, como a capacidade de detectar obstáculos através da navegação, foram alcançados. Para tanto, os testes de desvio de obstáculos não foram concluídos.

Algumas dificuldades foram encontradas durante o processo de desenvolvimento do projeto. A não utilização do microcontrolador e a substituição do robô esteira pelo Pioneer 3-AT foram necessários para que o projeto pudesse caminhar de maneira efetiva.

Durante o processo, foi realizado a documentação de instalações de ferramentas importantes do processo, além de documentação de como conduzir todo o procedimento do objetivo deste trabalho, assim, houve um ganho a respeito do registro do processo de desenvolvimento da implementação da tarefa.

## **REFERÊNCIAS**

MARCHI, J. Navegação de robôs móveis autônomos estudo e implementação de abordagens . Florianópolis, Fevereiro de 2001.

LATOMBE, J.-C. Robot Motion Planning. 8. ed. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 2004.

BERG, M. de et al. Computational Geometry: Algorithms and Applications. 3. ed. Nova York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.  
Navigation. Disponível em: <<http://wiki.ros.org/navigation>>. Acesso em: 27 mar. 2018.

MooreRobots. Disponível em: <<http://moorerobots.com/blog/post/3>>. Acesso em: 27 mar. 2018.

Controlando Robô Pioneer com Rosaria Client Teleop. Disponível em: <<http://roboticadecampo.blogspot.com/2016/06/primeiro-experimento.html?m=1>>. Acesso em: 06 ago. 2019.

Rodando o ROS em várias máquinas. Disponível em: <[https://translate.google.com/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=http://www.lcad.inf.ufes.br/wiki/index.php/Rodando\\_o\\_ROS\\_em\\_m%C3%A1quinas\\_m%C3%A1quinas&prev=search](https://translate.google.com/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=http://www.lcad.inf.ufes.br/wiki/index.php/Rodando_o_ROS_em_m%C3%A1quinas_m%C3%A1quinas&prev=search)>. Acesso em: 06 ago. 2019.