

Seminário em Tecnologia da Informação do Programa de Capacitação Institucional (PCI)
*XIII Seminário PCI
Campinas, Outubro de 2023*

INTEGRAÇÃO DA APROXIMAÇÃO SOCIALMENTE ACEITÁVEL À PLATAFORMA ROSANA

Murillo Rehder Batista

Josué Junior Guimarães Ramos

Marcos Vinicius Cruz; Guilherme Bittencourt Nunes

mbatista@cti.gov.br

INTRODUÇÃO

Para que a plataforma ROSANA (Figura 1) seja capaz de realizar a tarefa de robô recepcionista no CTI Renato Archer, é necessário que seja capaz de considerar aspectos sociais em sua navegação. Um comportamento esperado é que o robô seja capaz de ir até uma pessoa para iniciar uma interação, ou seja, um comportamento dito como de aproximação. Este comportamento precisa identificar uma pessoa que seja uma boa escolha para aproximação, estimar sua posição e orientação, definir uma posição final de aproximação e planejar sua trajetória até esta posição.

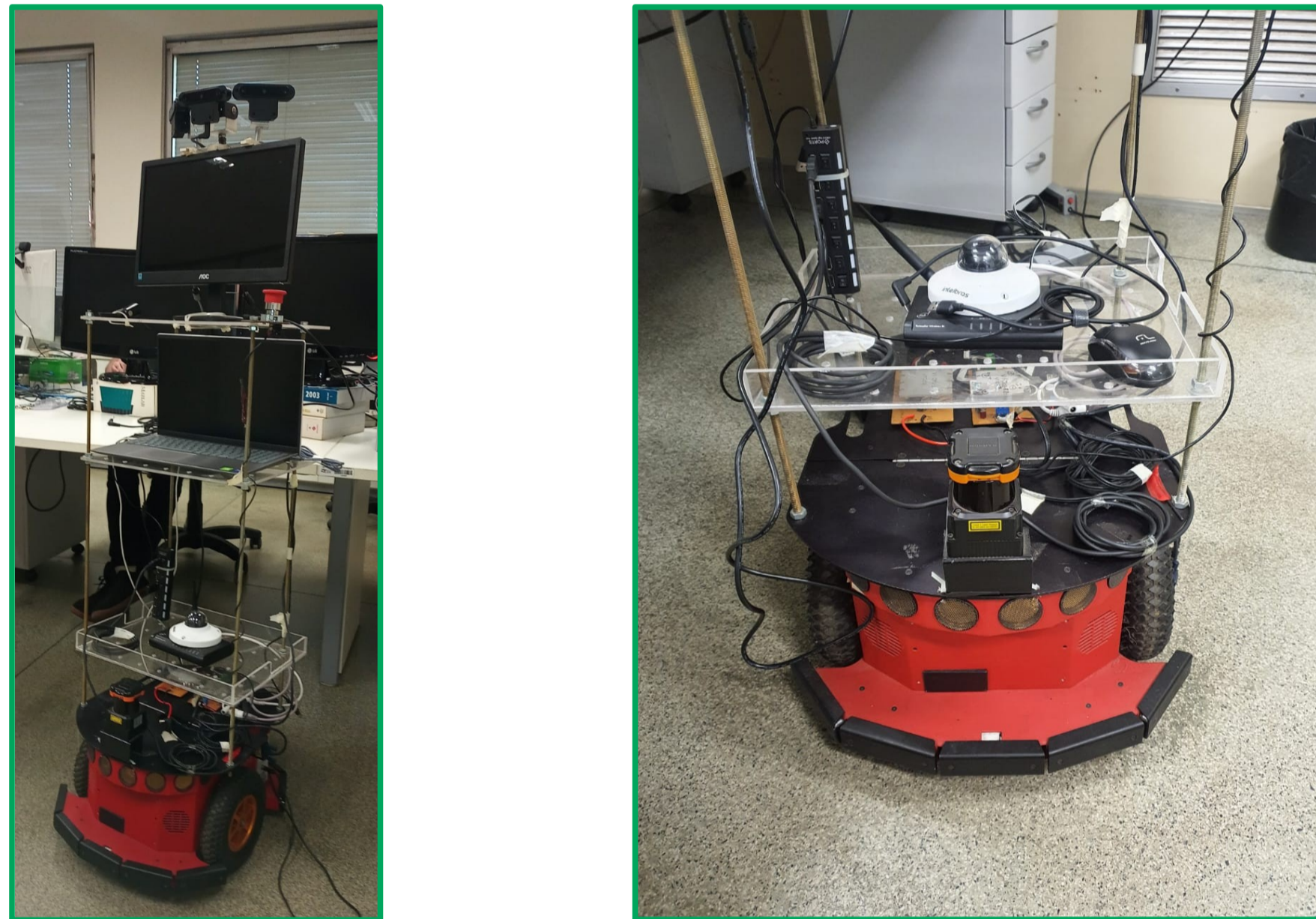


Figura 1: a plataforma robótica ROSANA.

OBJETIVO

O objetivo é integrar algoritmos e estruturas para que o comportamento de aproximação para início de interação seja realizado pelo robô real.

MÉTODOS

Toda a integração teve o suporte do *middleware* ROS. A identificação de pessoas é feita através da rede YOLO (Pratama et al., 2021), enquanto a estimativa de posição foi feita a partir da medida de profundidade dada por uma câmera estéreo. A orientação da pessoa foi dada através da rede Monoloco (Bertoni et al., 2019).

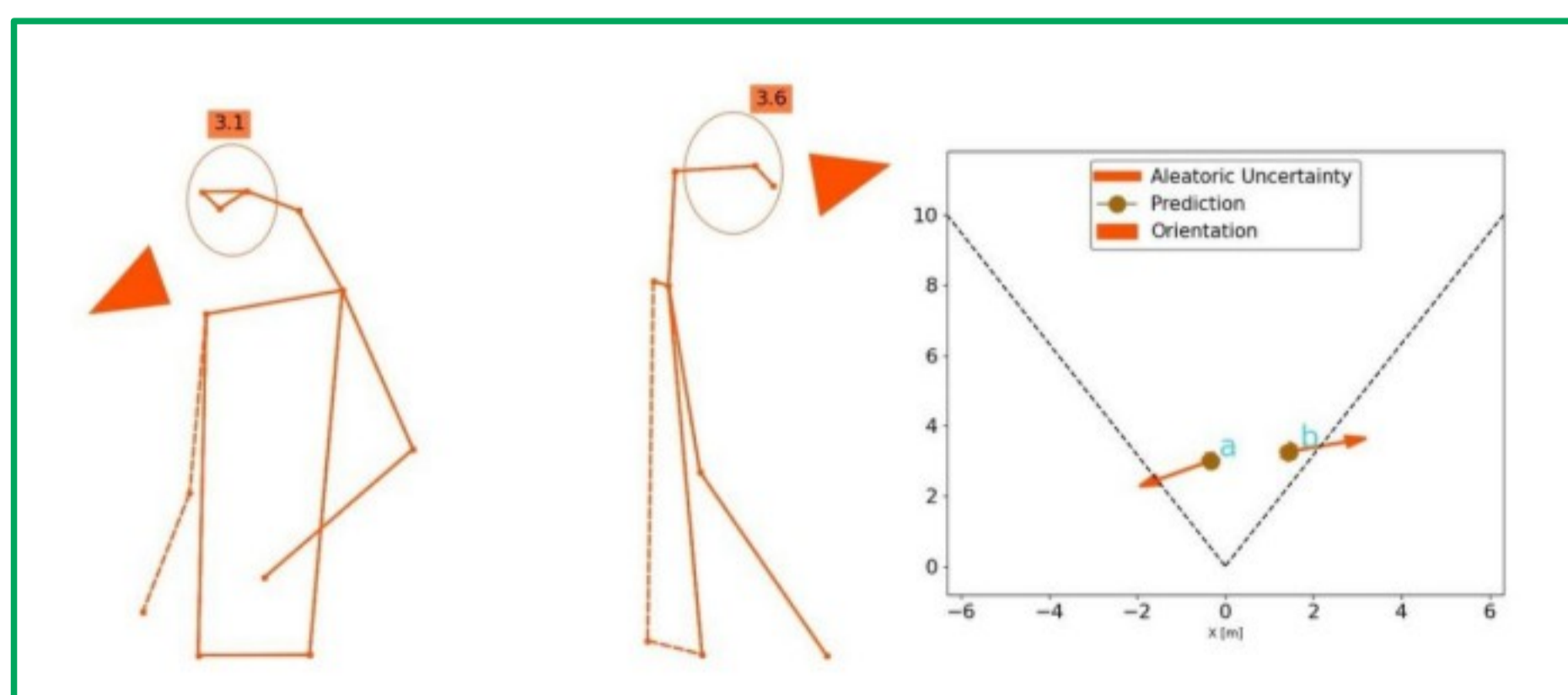


Figura 2: estimativa de orientação através da rede Monoloco.

Para determinar o ponto ideal de aproximação, foi elaborada uma estratégia de grade de custos, que leva em consideração a posição do robô, um mapa métrico e a posição e orientação das pessoas no ambiente.

Ela considera, também, um modelo de espaços sociais baseado em Funções Gaussianas Assimétricas, como feito no trabalho de Kirby (2010) (Figura 3). O planejamento de trajetória foi feito utilizando o método Timed Elastic Band através do pacote ROS `teb_local_planner` (Rösmann et al., 2012).

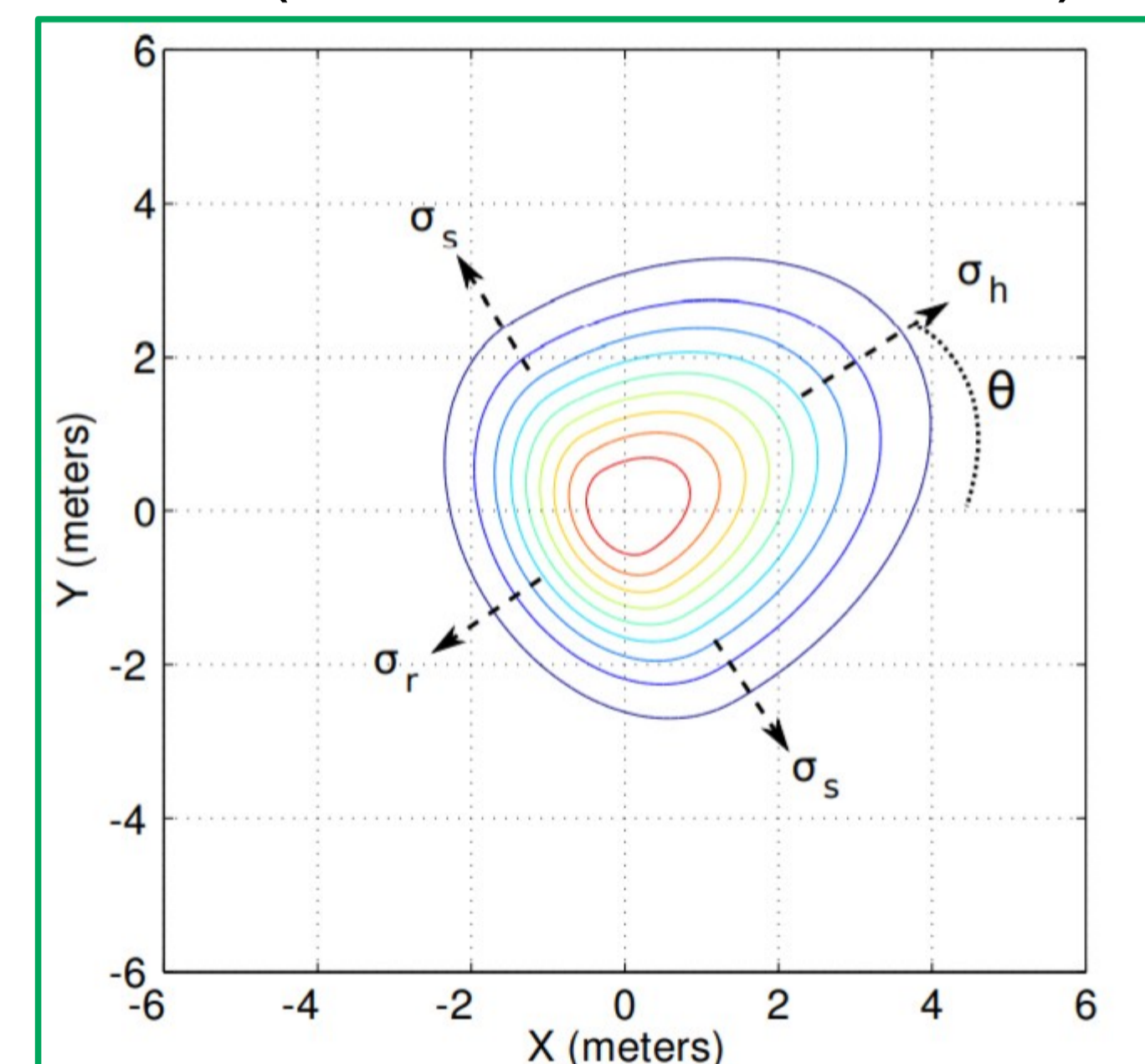


Figura 3: espaço social baseado em FGA (Kirby, 2010).

RESULTADOS

A estratégia proposta foi capaz de realizar o processo de forma adequada em ambiente real, identificando a pessoa e realizando a aproximação da forma esperada (Figura 4). Os resultados deste trabalho foram apresentados na Latin American Robotics Symposium (LARS) de 2023 (publicação pendente).

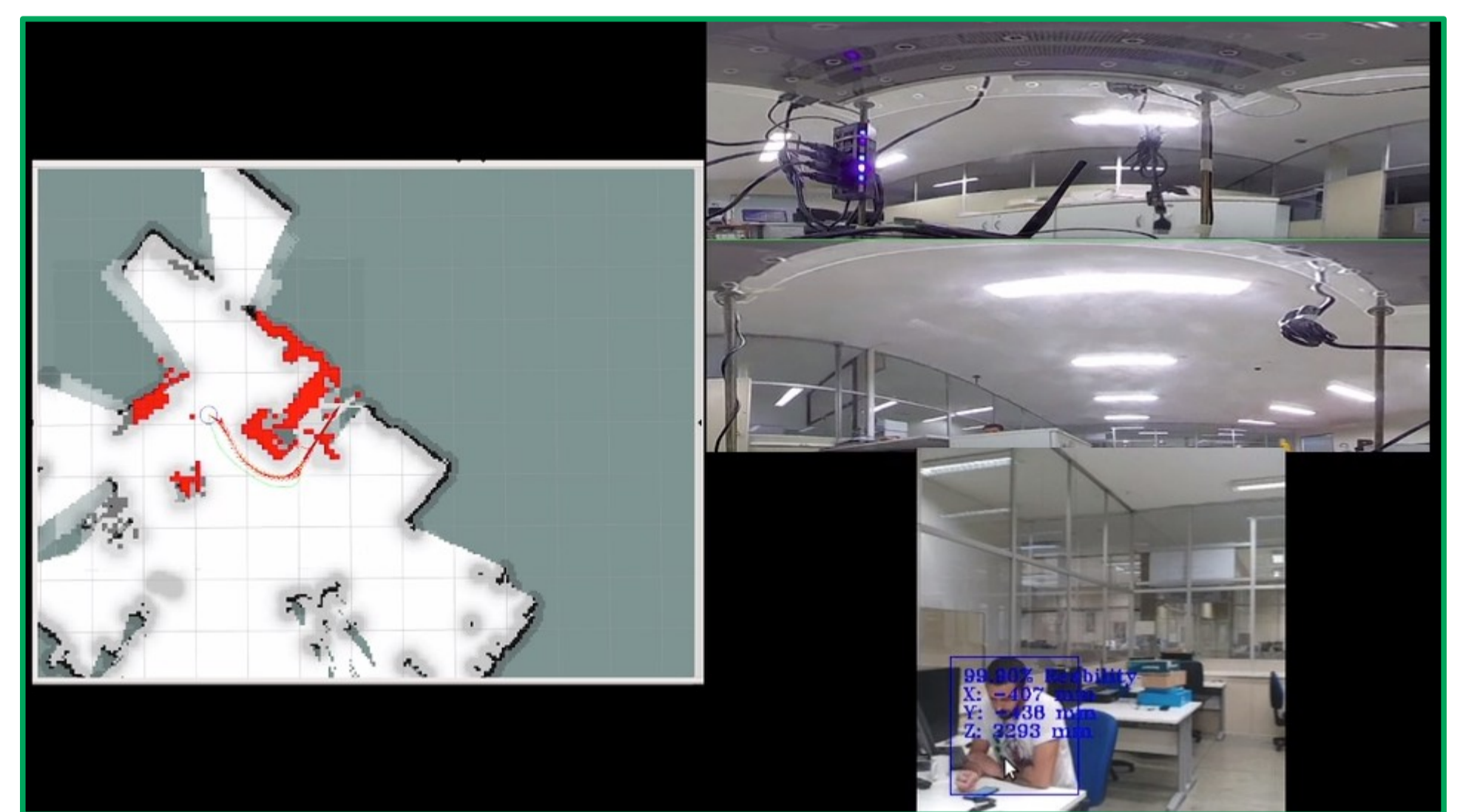


Figura 4: aproximação do robô real até uma pessoa. Imagem extraída do vídeo <https://youtu.be/dfJBegLoWjs>.

CONCLUSÕES

A combinação dos métodos foi bem-sucedida; entretanto, a identificação de pessoas ainda está sendo configurada para lidar com múltiplas pessoas. O método de interação verbal está, no momento, sendo integrado ao sistema.

REFERÊNCIAS

- BERTONI, Lorenzo; KREISS, Sven; ALAHI, Alexandre. Monoloco: Monocular 3d pedestrian localization and uncertainty estimation. In: Proceedings of the IEEE/CVF international conference on computer vision. 2019. p. 6861-6871.
- KIRBY, Rachel. Social robot navigation. Carnegie Mellon University, 2010.
- PRATAMA, Yovi et al. Application of YOLO (You Only Look Once) V. 4 with Preprocessing Image and Network Experiment. International Journal of Informatics and Computer Science, v. 5, n. 3, p. 280-286, 2021.
- RÖSMANN, Christoph et al. Trajectory modification considering dynamic constraints of autonomous robots. In: ROBOTIK 2012; 7th German Conference on Robotics. VDE, 2012. p. 1-6.