

## 7 Conclusões e Perspectiva

Esta dissertação apresenta um método de controle de estabilidade que visa garantir que as rodas de um robô móvel não irão descolar em um terreno acidentado, evitando situações de instabilidade.

### 7.1. Contribuição desta dissertação

Em operações que utilizam robôs móveis em terrenos irregulares, é necessário capacitar técnicas de controle para garantir segurança nos movimentos.

No capítulo I, foi descrito um breve histórico sobre os potenciais impactos ambientais que a indústria do petróleo e do gás está levando à região da Amazônia brasileira. Também apresentou-se a importância de se fazer um monitoramento ambiental constante nesta região. Como esta região de selva apresenta dificuldades em locomoção e certos riscos, foram construídos protótipos de robôs móveis para auxiliar neste monitoramento. Algumas aplicações de robôs móveis, em missões que possam colocar em risco a vida humana, também foram apresentadas. O desejo de fazer com que este robô trabalhe com autonomia em seus movimentos foi um fator motivador para esta dissertação.

No capítulo II, foi apresentada a modelagem 2D do robô ambiental híbrido, considerando-o como um corpo rígido. Foi feita uma análise cinemática e dinâmica que permitiu compreender o movimento do robô e construir a partir desses resultados um algoritmo de controle de estabilidade.

No capítulo III, foi detalhado o controle de estabilidade proposto nesta dissertação. Este controle atua no movimento do robô através das forças de atrito, que são escolhidas respeitando critérios otimizados de restrição.

No capítulo IV, são realizadas, a partir dos resultados obtidos nos capítulos anteriores, simulações que ilustram o comportamento dinâmico do robô. Estas servem para avaliar o algoritmo de controle proposto.

No capítulo V, são apresentados os resultados das simulações onde se comprova a efetividade do controle de estabilidade. Para tal, o robô foi simulado em cinco tipos de perfil de terreno diferentes.

No capítulo VI, foi demonstrado como foram construídos os dois protótipos do Robô Ambiental Híbrido – Chico Mendes. Procurou-se também explicitar problemas causados quando existe o descolamento das rodas do robô com o terreno.

## **7.2. Sugestões para trabalhos futuros**

O presente trabalho estudou um caso particular que assegura a estabilidade do veículo. Para isto, demonstrou-se ser suficiente garantir o não deslocamento de nenhuma das rodas do robô com o terreno. Trabalhos futuros podem incluir controle de velocidade em conjunto com controle de estabilidade, ou incorporando técnicas para minimizar a energia total dispendida pelo robô.

O controle proposto neste trabalho utiliza como um dos dados de entrada o perfil do terreno. É importante, portanto, que o robô tenha um sistema de navegação que identifique a topografia do terreno, o que pode ser interpretado em trabalhos futuros como uso de câmeras estéreo, de câmeras mono com iluminação estruturada, ou com técnicas de ultra-som.

Além disto, estudos devem ser orientados para generalizar a modelagem 2D para 3D.