

## 5 Conclusões

A presente dissertação teve como objetivo principal implementar algoritmos nos quais os nós de uma RSSF determinem suas potências dinamicamente, a fim de minimizar o consumo energético da rede e avaliá-la em distintas configurações.

Para alcançar os objetivos propostos nos baseamos nos algoritmos DTNBOR e DTRNG. Primeiramente, implementou-se o código numa ferramenta escolhida, o TinyOS, para posteriormente realizar-se uma análise comparativa entre sistemas que trabalham com algoritmos de gerenciamento energético e potências predeterminadas, foi necessário fazer uma série de modificações nos algoritmos para a implementação.

Através de quatro cenários de simulação, foram demonstradas as vantagens de se ter um sistema no qual os nós escolhem suas potências de transmissão dinamicamente, levando em conta a distância entre eles.

Os resultados obtidos mostraram que o uso dos algoritmos de gerenciamento energético produz um menor consumo de recursos na transmissão, sendo que a economia é variável e depende da topologia tratada. No estudo realizado, pôde-se observar que em topologias dispersas, cenário B, o processo de montagem das tabelas consome menores recursos pelo qual a economia de energia é evidenciada numa quantidade pequena de envios. Já no cenário C, que trata-se de uma topologia mais densa onde cada nó possui um maior número de vizinhos, o processo de montar as tabelas de vizinhança consome maiores recursos, pelo motivo de ser necessária elevada quantidade de envios para finalidade de melhoras no consumo energético mas este tipo de topologias apresenta uma maior economia de energia como foi apresentado na Figura 4.21.

Em relação aos resultados do algoritmo DTRNG, comprovou-se que através dessa técnica não é possível minimizar o somatório de potências de transmissão da rede, em [19] os autores do algoritmo abordam dita questão. Embora possibilite uma economia energética, esta não representará a melhor economia possível. Pode-se concluir, portanto, que o protocolo de

encaminhamento com o qual foram testados os algoritmos não aproveita o algoritmo DTRNG.

No experimento conduzido para os critérios de qualidade de comunicação, comprovou-se que a métrica LQI no simulador é muito variável. Porém, tal variabilidade não indica a qualidade da comunicação, vez que as faixas que um valor de LQI pode adotar são pouco fiáveis. Conforme apresentado no capítulo 4 na Figura 56, um LQI igual a 90 pode indicar um BER de 0% ou dos 50%. Comparado à métrica RSSI, verifica-se que esta é mais bem comportada e, para que esta seja um critério de qualidade, realizou-se uma relação entre tal métrica e a taxa de perda de pacotes. O resultado apresenta que há uma economia menor a aquela que não tem nenhum critério de qualidade, entretanto oferecendo um sistema com maior robustez.

A partir das análises conduzidas ao longo desta dissertação, surgiram alguns temas a serem trabalhados em pesquisas futuras, e serão descritos a seguir.

Para o desenvolvimento dos códigos, testes lógicos são realizados para finalidade de comprovar o funcionamento dos algoritmos nos nós reais. Porém, um cenário de teste específico para avaliar o comportamento energético dos sensores reais torna-se interessante como proposta de extensão do projeto, a fim de realizar prova de conceito.

Os algoritmos que visam economizar recursos energéticos foram avaliados com um protocolo de encaminhamento. Propõe-se como continuação do trabalho, a avaliação destes com outro protocolo de encaminhamento (aplicação), para comparação dos alcances destes em outras configurações.

Nesta dissertação foram considerados os custos energéticos na transmissão. Entretanto, sabendo-se que os consumos energéticos na recepção também são altos, propõe-se testar conjuntamente um sistema que vise economia na recepção e os algoritmos que trabalham com potências variáveis.