

## 7 Conclusão

Este Capítulo dedica-se às conclusões do trabalho desenvolvido, às suas contribuições acadêmicas e práticas, sendo finalizado com as sugestões de trabalhos futuros.

No capítulo introdutório foram expostos o contexto motivador e o objetivo desta dissertação. Foi possível conhecer a conjuntura econômica da indústria petrolífera, suas perspectivas de crescimento acelerado no país, e assim compreender a relevância da utilização da programação matemática para o apoio à tomada de decisão de investimento na sua cadeia de suprimentos. Posto isto, justificou-se o desenvolvimento de um modelo de otimização que responda a esta expectativa.

Em seguida, foi apresentada a área de conhecimento na qual se insere esta dissertação e, através da pesquisa na literatura, verificou-se a escassez de trabalhos dedicados a modelar a decisão de investimentos na cadeia de suprimentos *downstream* da indústria petrolífera. Alguns trabalhos, com este mesmo foco estratégico, foram encontrados, porém concentrados na análise de investimentos no *midstream* desta cadeia, ou seja, nos processos de refino de petróleo. Esta dissertação propôs uma ferramenta que modela a infraestrutura logística com os detalhes relevantes para o seu estudo, como o terminal marítimo e suas faixas de sobreestadia que penalizam o fluxo nele, os diferentes modais de transporte, a capacidade de armazenamento e de movimentação em uma base ou terminal e as diferentes modalidades de investimento em arcos e locais. Assim sendo, esta dissertação aportou um modelo de análise da infraestrutura logística de transporte, movimentação e armazenagem capaz de lidar com problemas de grande porte, contribuindo para a literatura desta área de conhecimento.

Do ponto de vista prático, foi possível demonstrar, com os dois estudos de caso, que o modelo permite efetuar as análises realizadas pelos tomadores de decisão, como a do VPL de um projeto e a de sua sensibilidade ao custo de investimento. Para produzir tais estudos foi imprescindível a incorporação do modelo matemático a um sistema integrado composto por um banco de dados, um módulo de *business intelligence* e um módulo de visualização gráfica. Este tipo de solução integrada facilita a interface com o usuário tanto para a entrada de dados

quanto para a visualização de resultados, além de viabilizar a análise simultânea de múltiplos cenários de estudo. Pode-se afirmar assim que esta ferramenta integrada se revela um prático e sólido instrumento de apoio à decisão para áreas estratégicas da indústria petrolífera. É preciso lembrar que os estudos de caso realizados não esgotam todas as funcionalidades de que o modelo dispõe. Podem-se citar outras análises a serem feitas como a de dois projetos concorrentes em um mesmo arco ou local, a de projetos de aumento de tancagem, de aumento de giro, entre outras.

Por fim, vale reforçar a relevância deste modelo na conjuntura atual. O Brasil se encontra face ao grande desafio de superar suas amarras estruturais para aumentar sua competitividade internacional. A logística vem continuamente sendo apontada como uma das principais limitações do país e este cenário não é diferente na indústria petrolífera. Por isso estão previstos, no Plano de Negócio 2011-2015 da Petrobrás, 3,1 bilhões de reais de investimentos na distribuição de combustíveis. Esta situação, associada ao ambiente de crise de crédito global, torna imperativa a correta seleção do portfólio de investimentos que trará maiores benefícios para o setor e para o país. Para tomar esta decisão, a utilização de uma ferramenta que trata objetivamente esta questão é fundamental.

## **7.1**

### **Trabalhos futuros**

As aplicações práticas oriundas da utilização do modelo proposto podem ser estendidas através da continuidade do seu desenvolvimento em diversas frentes. Uma delas seria a inclusão de novas restrições reais do negócio. Um exemplo disto, seria limitar o valor total de investimentos realizados anualmente. Esta nova restrição permitiria refletir situações de corte de investimentos, importantes em um cenário econômico desfavorável.

Outra frente de desenvolvimento do modelo seria consideração de incerteza nos parâmetros de entrada. É comum que haja significativa variabilidade em dados de demanda e de preços, que refletem as incertezas de mercado, e também nos dados de oferta de produtos, cuja variabilidade advém da incerteza

operacional. Para incorporar tais incertezas na tomada de decisões de investimento na rede logística *downstream* da indústria petrolífera pode-se adotar duas abordagens: a programação estocástica e a programação robusta.

Ao levantar a problemática da incerteza dos dados é preciso distingui-la da precisão dos dados. Os modelos de programação matemática exigem informações a fim de produzir resultados que de fato tenham relevância para o tomador de decisão. Posto isto, a coleta de dados constitui em uma etapa fundamental na utilização do modelo e sua realização deve ser feita de maneira criteriosa, a fim de se obterem dados precisos, distinguindo claramente os que são determinísticos e os que são incertos. Os dados determinísticos são aqueles em que se pode negligenciar a presença de incerteza, como a capacidade anual de um duto ou de um tanque. Já para os dados incertos é preciso realizar estimações estatísticas, seja para se calcular o seu valor médio (caso se opte por uma abordagem determinística), seja para se estimarem probabilidades para a realização de diferentes cenários (caso se opte por uma abordagem estocástica). Finalmente, vale ressaltar que dados precisos podem ser incertos desde que sua variabilidade seja corretamente contabilizada.