

8 Síntese dos Resultados e Conclusões

A determinação da melhor localização de um sistema de mistura em linha deve, de modo análogo a de um centro de distribuição, ser capaz de minimizar os custos, através da otimização dos recursos disponíveis, sem, no entanto, afetar o nível de serviço requerido no projeto.

O presente trabalho descreveu o cálculo da melhor localização de um MLD para a refinaria Duque de Caxias, através de três metodologias diferentes. As duas primeiras metodologias, o método da Derivada e o método Fibonacci, possuem algoritmos próprios para a solução e buscam o ponto ótimo que minimiza a função objetivo (custo de tubulações). A terceira metodologia não determina o ponto ótimo e sim, dentre os pontos pré-selecionados pela REDUC, qual acarreta no menor custo em tubulações. O procedimento adotado na terceira metodologia foi resolver a equação 5, para cada um dos quatro pontos pré-selecionados pela REDUC e verificar qual deles apresentou o melhor resultado (menor custo).

Devido ao nível de complexidade do problema, o modelo das P-Medianas não foi utilizado como metodologia de solução. Geralmente, o modelo das P-Medianas é aplicado em problemas de maior complexidade, onde se deseja determinar mais de um ponto central, como a determinação da melhor localização de escolas, BASSIL (2000) e BARCELOS (2002).

8.1 Análise dos Resultados

Os resultados obtidos mostram total coerência com o objetivo proposto. A tabela abaixo apresenta os resultados obtidos pelas três metodologias utilizadas.

Tabela 10 – Metodologia X Custo

Método	Coordenadas		Custo (US\$)
	X (m)	Y (m)	
Derivada	320,00	490,00	4.130.700,00
Fibonacci	319,97	490,13	4.130.821,63
Com restrições - REDUC	320,00	490,00	4.130.700,00

Os métodos da Derivada e Fibonacci apresentaram respostas similares, o que é esperado, uma vez que ambos os métodos determinam o ponto ótimo. A diferença nos resultados dos métodos está associada, sobretudo, ao número de iterações no método Fibonacci. Caso fossem realizadas mais iterações pelo método Fibonacci, a solução se aproximaria ainda mais da obtida pelo método da Derivada (exata).

A solução da metodologia que leva em consideração as restrições de instalação observadas pela equipe de engenharia da REDUC foi a mesma encontrada pelos métodos Fibonacci e da Derivada. Este fato ocorreu, pois, coincidentemente, o ponto ótimo determinado pelos métodos da Derivada e Fibonacci foi um dos pontos pré-selecionados pela equipe técnica da REDUC, desta forma, por ser o ponto ótimo, este foi o que apresentou o menor custo quando comparado aos custos dos outros pontos analisados.

A coincidência descrita anteriormente é de suma importância, pois ressalta o fato que as restrições impostas pela refinaria, em relação as opções para a instalação do MLD, não representam nenhuma perda financeira para a Petrobras, uma vez que não impedem que o MLD seja instalado no ponto central (ótimo).

8.2 Conclusões

O presente trabalho exemplifica a importância da logística como ferramenta estratégica e eficaz para a determinação de parâmetros de projetos, anteriormente negligenciados, que otimizam o fluxo de movimentações, sem, no entanto, prejudicar o nível de serviço requerido.

A determinação da melhor localização para a instalação de um sistema de mistura em linha numa refinaria, conforme a metodologia descrita neste trabalho, é inédita na Petrobras. De uma forma geral, esta tarefa era realizada com base nas restrições de construção e segurança, elencadas no item 5.5, e no “sentimento” e experiência da equipe de projeto.

Em relação aos resultados obtidos ao término deste trabalho pode-se concluir que:

- O sistema de mistura em linha da REDUC poderá ser instalado no ponto ótimo e ao mesmo tempo satisfazer todas as premissas restritivas, como: o terreno deve possuir área suficiente para instalação do sistema, o terreno deve estar adequado e preparado para a instalação e o potencial de risco, no caso de acidentes, deve ser baixo.
- O *Google Earth* se mostrou uma ferramenta de GIS altamente capacitada e prática para a finalidade proposta nesta dissertação.
- Os resultados obtidos foram extremamente positivos, sobretudo, no que diz respeito as diferenças nos custos, entre as opções elencadas pela REDUC. Através deste trabalho foi possível identificar que uma pequena variação na localização da instalação do MLD (do ponto 1 para o ponto 2) resulta num **custo adicional de aproximadamente US\$ 800.000,00** para a implementação do projeto. A tabela 11 apresenta o acréscimo no custo associado aos outros pontos sugeridos pela equipe técnica da REDUC.

Tabela 11 – Pontos Passíveis de Instalação X Acréscimo no Custo

Opções	Coordenadas		Delta Custo (US\$)
	X (m)	Y (m)	
Opção 1:	255	270	816.300,00
Opção 2:	320	490	0,00
Opção 3:	320	690	164.000,00
Opção 4:	830	690	582.200,00

- A análise agregada, através da métrica retangular, se mostrou altamente satisfatória, quanto à aplicabilidade e eficácia para a determinação do ponto central de um sistema de mistura em linha de diesel para uma refinaria de petróleo.
- Especificamente na REDUC, onde estão em desenvolvimento mais três projetos de sistemas de mistura em linha (gasolina, gás liquefeito de petróleo e óleos combustíveis) é extremamente recomendado que seja desenvolvido um trabalho similar a este para cada um dos outros sistemas.

8.3 Sugestões para Novos Estudos

Na refinaria Presidentes Bernardes (RPBC), localizada em Cubatão, São Paulo, o *layout* das tubovias difere um pouco do observado nas demais refinarias da Petrobras. Por questões restritivas a área para construção de *pipeways*, as tubulações da RPBC foram construídas em *piperracks*, que na verdade são tubovias suspensas a cerca de 3 metros do nível do solo. Este *layout* propicia um plano não cartesiano para as tubulações que ligam os pontos de origem ao MLD e o MLD aos pontos de destino.

Este fato coloca, nesta refinaria, a determinação do ponto central de sistemas de mistura em linha pela métrica retangular em cheque e abre uma oportunidade para a utilização da métrica euclidiana ou outra. Como sugestão de novos estudos, sugere-se determinar o ponto central do sistema de mistura em linha de diesel da RPBC pelas métricas retangular, euclidiana e pelas equações propostas por LOVE (1988) e posteriormente comparar os custos envolvidos em cada solução.