



ESTRATÉGIA EMPREENDEDORA PARA A MAXIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE DERIVADOS MÉDIOS DE PETRÓLEO NA REFINARIA DE MANAUS

Alfredo Alle Andrade David (UFAM)

alle.david@hotmail.com

Augusto César Barreto Rocha (FUCAPI)

augusto@bds.com.br

Samia Medeiros Andion (UFAM)

Samia_andion@yahoo.com.br

Atualmente, o Brasil é importador de derivados médios de petróleo (diesel e querosene de aviação). Isto afeta negativamente a balança comercial do país, bem como reduz o lucro da operação pela diferença de custos e logística. Esse trabalho descreve a formulação de uma estratégia baseada na Escola Empreendedora da teoria de Mintzberg (2000), objetivando a maximização do rendimento destes derivados na Refinaria de Manaus, o plano de ações originado desta visão, as mudanças no sistema de gestão necessárias para a implementação da estratégia e os resultados obtidos. Por fim conclui que a estratégia mostrou-se adequada proporcionando o aumento no rendimento de Diesel, combustível de maior consumo na região.

Palavras-chaves: Maximização de produção; Derivados de petróleo; Estratégia

1. INTRODUÇÃO

Em qualquer planta de refino de petróleo, as unidades de destilação são processos básicos para a produção de combustíveis derivados. Basicamente, estes produtos são, dos mais leves para os mais pesados: Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), Nafta de Destilação Direta (NDD), Querosene de Aviação (QAV-1), Óleo Diesel, Cimento Asfalto de Petróleo (CAP) e Asfalto Diluído.

No Brasil, o parque de refino da Petrobras é composto por onze refinarias, cada uma com várias unidades de produção, assim distribuídas: Amazonas (uma), Ceará (uma), Bahia (uma), Minas Gerais (uma), São Paulo (quatro), Rio de Janeiro (uma), Paraná (uma), Rio Grande do Sul (uma). Estas unidades estão subordinadas hierarquicamente a Gerência Executiva do Abastecimento/Refino.

Todavia, este parque de refinarias, entretanto, não é capaz de suprir a demanda nacional de derivados médios, requerendo a importação para atender a necessidade. O mercado nacional de médios (QAV e diesel) representa quase 46% do mercado total de derivados de petróleo, ou seja, 4.073 mil m³/mês, sendo 436 mil m³/mês de QAV e 3.637 mil m³/mês de diesel. Além disso, foi projetado para o período de maio/2009 a abril/2010 um déficit médio 63 mil m³/mês de QAV e 370 mil m³/mês de diesel (fonte: Plano de Maximização de Médios na REMAN, 2009).

Paula Pessoa e Cabral (2005) definem um negócio com escassez de capacidade produtiva como sendo aquele cujo mercado apresenta uma demanda potencial maior que a sua capacidade de atendê-la. Atuando assim a empresa não trabalha com seus investimentos e rentabilidade otimizadas.

Para um correto direcionamento de seus investimentos é fundamental a identificação de restrições ou gargalos em seu processo produtivo ou questionamento constante sobre a forma de utilização do parque industrial existente. Este foi o contexto do presente trabalho, uma vez que este cenário só poderia ser revertido ou ao menos minimizado com investimento alto em ampliação de unidades, construção de novas unidades ou otimizando a operação das unidades existentes.

Dessa forma, o presente trabalho descreverá a formulação de uma estratégia baseada na Escola Empreendedora para a maximização da produção de derivados médios, a

implementação desta estratégia na Refinaria de Manaus e os resultados obtidos, a partir de uma pesquisa participante realizada no segundo semestre de 2009 por um dos autores.

O texto deste trabalho está estruturado da seguinte forma: após a introdução, na seção 2 é apresentada a escola empreendedora. A seção 3 descreve a configuração das unidades e o esquema de produção da refinaria. A seção 4 descreve a construção da estratégia utilizada. Os resultados obtidos são descritos na seção 5 e as conclusões são apresentadas na seção 6.

2. A ESCOLA EMPREENDEDORA

Segundo Mintzberg (2006), a Escola Empreendedora teve como característica marcante centralização da estratégia na visão do líder. Possui origem na teoria econômica na qual o papel inicial do empreendedor limitava-se a decidir volume de produção e preços.

Schumpeter (1961), introduziu o termo *destruição criativa*, o qual se referia ao empreendedor como o indivíduo capaz de pensar em “novas combinações” ou “fazer coisas novas ou coisas que já são feitas de maneira diferente”, construindo daí o arcabouço teórico da inovação tecnológica. Este contexto empreendedor é considerando elemento determinante para a criação da Nova Economia, onde o conhecimento passa a ter mais relevância que o capital, levando a prática continuada da inovação tecnológica como um fator preponderante para o desenvolvimento econômico das organizações e países.

Por outro lado, Knight (1967) considera o empreendedor é visto como sinônimo de risco para a organização e manuseio da incerteza. Entretanto, a ação empreendedora é que permite a construção da empresa, ao lidar com a incerteza utilizando sua liderança.

Drucker (1970), por sua vez, descreve o empreendedorismo como a aceitação do risco. Ele defende que as poucas pessoas boas disponíveis sejam alocadas a oportunidades e não na resolução de problemas.

Mintzberg (2000, p. 97-114) estabelece os seguintes atributos à Estratégia Empreendedora:

1. A estratégia existe na mente do líder como perspectiva, uma visão do futuro da organização;
2. Formação da estratégia como um processo visionário baseada na intuição e experiência do líder;

3. Líder como responsável direto pela execução da estratégia e mudanças na mesma, caso necessário;

4. Visão estratégica maleável e emergente;

5. Organização igualmente maleável, mais adaptável às diretivas do líder. Facilidade de implementação das diretrizes.

A partir destas visões, a seção seguinte descreve a realização de um programa de maximização do processo de produção de derivados que tem como característica marcante a Escola Empreendedora de Estratégia definida por Mintzberg (2000), conforme acima e amparada pela visão de inovação tecnológica.

3. O ESQUEMA DE PRODUÇÃO

Segundo Perry (2007) a destilação é uma operação unitária utilizada em processos industriais para separar compostos químicos por meio das diferenças entre seus pontos de ebulição com fases vapor e líquido, na mesma temperatura e pressão ocupando a mesma zona em determinada coluna de destilação.

Neste processo, a fase vapor da mistura é composta por componentes mais voláteis (mais leves) sendo chamada de mais rica em componentes leves (FOUST, 1982).

Basicamente uma unidade de destilação é responsável pelo fracionamento do petróleo cru, separando as frações do petróleo em produtos derivados. Estes produtos são, dos mais leves para os mais pesados: Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), Nafta de Destilação Direta (NDD), Querosene de Aviação (QAV-1), Óleo Diesel, Cimento Asfalto de Petróleo (CAP) e Asfalto. O QAV-1, o querosene de iluminação e o diesel são classificados como derivados médios.

No Brasil, o GLP e o óleo diesel possuem uma demanda maior que a capacidade interna de produção o que gera a necessidade de complementação da produção das refinarias brasileiras com produto importado. Na Refinaria de Manaus a produção de derivados médios é oriunda de duas unidades de destilação cujo fluxograma simplificado está representado na Figura 1. Esta produção é complementada com produtos que vem por cabotagem de outros pólos produtores (QAV-1 em torno de 35% e Diesel com aproximadamente 75%).

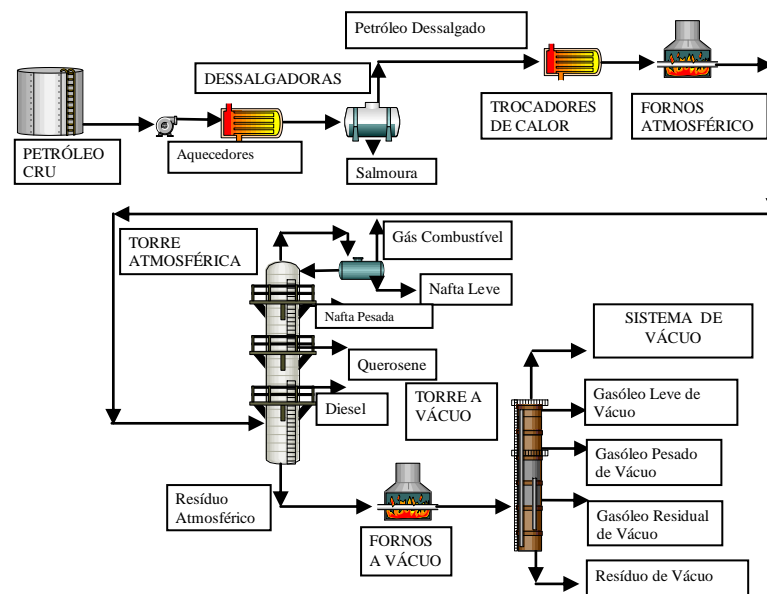


Figura 1 – Fluxograma esquemático das Unidades de Destilação Atmosférica e a Vácuo.

Fonte: Silva B. A. (2009)

A partir do esquema de produção apresentado na Figura 1 serão descritos a seguir os parâmetros utilizados para o acompanhamento e medição do desempenho das unidades operando com a diretriz para maximização da produção de diesel.

3.1. Parâmetros de Controle

O acompanhamento do desempenho das unidades de processo é baseado em parâmetros analisados diariamente pelo pessoal de engenharia de processo e otimização. A seguir são apresentados tais parâmetros e explicada a função de cada um.

3.1.1. Destilações

Nas unidades de destilação, com o objetivo de enquadramento do diesel nos limites máximos e mínimos das propriedades regulamentadas pela especificação ANP (Agência Nacional do Petróleo), são acompanhados os seguintes parâmetros:

a) Ponto Final de Ebulição (PFE) da Nafta Petroquímica: o PFE da nafta petroquímica deve permanecer em torno de 160°C, pois é o ponto em que limita o Ponto de Fulgor do Diesel (60°C);

b) Destilação T85% ASTM recuperados: o T85% da corrente diesel é limitada no valor mínimo de 375°C. Porém, normalmente este parâmetro é limitado pela propriedade Cor;

c) Gasóleo Leve (GOL): principalmente durante o processamento de petróleos pesados, onde o GOP não é incorporado ao “pool” de diesel, opera-se com um mínimo possível de refluxo de GOP, aumentando-se a produção de GOL.

d) Gasóleo Pesado (GOP): incorporado totalmente ao “pool” de diesel, em campanhas com petróleo Urucu (petróleo mais leve). Nas campanhas com petróleos pesados o GOP é carga da UFCC;

e) Gasóleo Circulante/Residual (GOC): armazenado em tanque de óleo combustível para posterior utilização como diluente para correção de viscosidade de *Marine Fuel* (MF).

O Craqueamento Catalítico Fluido, a seguir descrito, reaproveita algumas das frações residuais citadas anteriormente para a produção de derivados de maior valor agregado.

3.1.2. Craqueamento Catalítico Fluido

Esta unidade tem como carga as frações residuais das unidades de destilação para produzir mais GLP, Nafta e Diesel. Nela os parâmetros de controle são:

a) Temperatura de Reação: Após os testes de maximização de LCO realizados na U-2221 no período de 06 a 09/abril/2009 e 13 a 17/abril/2009, concluiu-se que a unidade deve operar com a temperatura de reação (TRX) no patamar de 500°C.

b) Ponto Final de Ebulição (PFE) da Nafta Craqueada: o PFE da nafta craqueada deve permanecer na faixa de 190 a 200°C pois é a faixa que limita a destilação da gasolina final, após mistura com a nafta petroquímica.

c) Temperatura de fundo da fracionadora (F-205): o temperatura de fundo normalmente deve ficar acima de 320°C com o objetivo de minimizar a perda de LCO para o Óleo Decantado.

Outro componente importante do sistema é o parque de tanques de armazenamento descrito a seguir.

3.1.3. Tancagem

Os produtos recebidos de cabotagem são acompanhados desde a origem com objetivo do aproveitamento do “*give-away*” (folga na especificação) para maximização da produção da refinaria. No processo de liberação para descarga dos navios, os produtos são analisados para posterior elaboração do plano de descarga para os tanques da refinaria.

As unidades e equipamentos descritos até aqui compõem os recursos disponíveis na unidade para a implementação da estratégia.

A utilização integrada destes recursos de forma a extrair o seu máximo potencial será descrito nas seções a seguir.

4. A FORMULAÇÃO DA ESTRATÉGIA PARA A MAXIMIZAÇÃO DE MÉDIOS

A maximização de derivados médios originou-se mediante a necessidade de diminuir o impacto das importações de diesel e querosene de aviação na balança comercial brasileira. Esta estratégia surgiu da visão do Gerente Executivo da área do abastecimento que estabeleceu as premissas para o programa e a forma como este programa se desdobraria para as unidades de refino.

A premissa inicial é que o parque de refino possuía margem para o aumento da produção de Querosene e QAV-1 através de ações de otimização sem a necessidade de investimento em *hardware*. Isto exigiria que cada unidade fizesse um plano de ações adequado à configuração de suas unidades e seu parque de tancagem.

Para a medição dos resultados, foi criado um indicador adicional inserido na cesta de indicadores negociados do BSC (*Balanced Score Card*). O indicador criado foi o RVD (Rendimento Volumétrico de Diesel). Este indicador passou a fazer parte do sistema de

consequência para avaliação de desempenho do Gerente Geral das Unidades e Gerentes do Grupo 1 (gerentes das áreas).

O acompanhamento do andamento das ações é realizado conforme a lista de etapas a seguir apresentada:

1. Reunião semanal das gerências de Produção, Otimização e Transferência e Estocagem;
2. Reuniões mensais de Análise Crítica;
3. Apresentação mensal do programa umas das unidades para todas as demais unidades em vídeo- conferencia.
4. Registro das ações no SIGER (Sistema de Gestão por Resultado).

Para que a estratégia obtivesse êxito seria necessária a identificação dos gargalos no processo produtivo e a proposição de medidas para eliminá-los. Isto foi realizado através de um estudo de processo descrito na próxima seção deste trabalho.

4.1. O Desdobramento da Estratégia

A partir da definição das premissas a Unidade realizou estudo de processo que identificou e detalhou as oportunidades de ganho. Este estudo originou um plano de ações o qual foi estratificado em ações de curto médio e longo de acordo com o grau de dificuldade para implementação.

4.1.1. Ações de Curto Prazo

São ações de implementação imediata apenas com alteração em procedimentos operacionais não requerendo a alocação de recursos financeiros. Nesta categoria foram definidas as seguintes:

1. Aumentar a Destilação 85% do Diesel (método ASTM D85) para uma faixa entre 375 e 385°C de forma a aproveitar o *give-away* (folga na especificação) do diesel de cabotagem, mantendo especificação ANP (2006);
2. Redução do Ponto Final de Ebulição da Nafta de Destilação Direta de 200°C para 160°C;

3. Redução do Ponto Final de Ebulição da Nafta Craqueada de 215 para 190°C;
4. Utilização do Gasóleo Circulante (GOC) como diluente de Marine Fuel (combustível de navio);
5. Maximização da mistura do QAV produzido na Refinaria de Manaus com o QAV recebido de cabotagem/importação
6. Aumento da produção de Gasóleo Leve (GOL) nas campanhas de petróleos pesados na U-2110;
7. Redução da Temperatura de Reação (TRX) de 518 para 500°C;
8. Aumento do Fator de Utilização (FUT) das destilações.

Essas ações foram executadas através de mudanças na instrução operacional das unidades e são acompanhadas diariamente pelos engenheiros de acompanhamento juntamente com os supervisores da operação.

4.1.2. Ações de Médio Prazo

São aquelas que requerem baixo nível de alocação de recursos e cuja implementação é possível de ser realizada num horizonte de um ano ou na para geral de manutenção programada para 2011. Como ações de médio prazo foram definidas as seguintes:

1. Substituir o rotor das bombas de Resíduo Atmosférico da U-2110;
2. Estudo para melhoria do desempenho energético da fracionadora principal da Unidade de Craqueamento Catalítico.

As ações de médio prazo estão sendo executadas pelo pessoal de otimização processo, engenharia e centro de pesquisa da empresa.

4.1.3. Ações de Longo Prazo

São aquelas que requerem alto volume de recursos financeiros e um prazo de implantação de no mínimo cinco anos. Como ações de longo prazo foram definidas as seguintes:

1. Aumentar carga da Unidade de Craqueamento Catalítico de 550 para 650 m³/d;
2. Produzir diesel na Unidade de Craqueamento Térmico Brando.

Estas ações estão em fase de aprovação de recursos e são conduzidas pela gerência responsável pela implantação de novos empreendimentos.

Para permitir a apuração de resultados, a empresa utiliza um sistema de banco de dados de variáveis operacionais que coleta informações do sistema de controle das unidades chamado *Plant Information* que, em conjunto, com um sistema de banco de dados de movimentação e estoque no parque de tancagem (BDEM) permite o processamento e a apuração dos ganhos obtidos. Estes resultados são apresentados a seguir.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a diferença entre o desempenho nos anos de 2009 e 2008. Da análise dos dados conclui-se que a estratégia adotada aumentou a produção de diesel. Esta estratégia mostrou-se adequada para o perfil de consumo da Região Norte que tem como produto de maior demanda o Diesel.

| Diferenças de rendimento | jan 08/09 | fev 08/09 | mar 08/09 | abr 08/09 | mai 08/09 | jun 08/09 | jul 08/09 | ago 08/09 | set 08/09 | Total |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| QAV-1 (x 1000 m3/mês) | -3,0040 | -3,1600 | -2,9300 | -3,7650 | -2,6830 | -1,7650 | 3,1550 | 1,7330 | -2,0740 | -14,4930 |
| Diesel (x 1000 m3/mês) | 0,8060 | 5,9100 | 4,8200 | 3,3590 | 5,2440 | 6,5920 | 5,7850 | 4,8840 | 2,5230 | 39,9230 |
| Médios (x 1000 m3/mês) | -2,1980 | 2,7500 | 1,8900 | -0,4060 | 2,5610 | 4,8270 | 8,9400 | 6,6170 | 0,4490 | 25,4300 |
| QAV-1 (%) | -1,4153 | -1,9048 | -1,5826 | -1,9523 | -1,3882 | -1,2274 | 1,2790 | 0,5101 | -0,9793 | - |
| Diesel (%) | 1,6250 | 2,9307 | 1,8900 | 1,7557 | 2,4496 | 2,1554 | 0,7781 | 0,2957 | 1,5204 | - |
| Médios (%) | 0,2097 | 1,0259 | 0,3075 | -0,1966 | 1,0614 | 0,9280 | 2,0572 | 0,8058 | 0,5412 | - |

Tabela 1- Rendimento de derivados médios

Fonte: Elaboração do autor a partir de relatórios mensais de rendimento de produtos da refinaria de Manaus.

A avaliação do programa no período de janeiro a setembro mostrou que havia margem para mudança na operação das unidades. Isto porque durante o período de análise foram realizadas apenas as ações de curto prazo que não requeriam investimento financeiro.

Esta é exatamente a visão de inovação proposta por Schumpeter (1961) quando se refere ao empreendedor como o indivíduo que ao invés de criar novos meios de produção, emprega esses meios de maneira diferente, mais apropriada e vantajosa. Tal abordagem também é considerada como uma inovação tecnológica.

Nos resultados aqui apresentados, não estão contabilizados os ganhos relativos às folgas de especificação em tancagem e navios (*give away*) ainda não implementadas em razão de algumas premissas que precisam ser ajustadas conforme proposta para solução a seguir:

1. Manutenção de analisadores em linha da cor do diesel nas unidades de produção;
2. Adequação do laboratório para aumentar a capacidade de análise;
3. Mudanças na rotina de amostragem em tanque.

O indicador para a apuração do resultado é o RVD (Rendimento volumétrico de Diesel). Ele indica percentualmente o rendimento total de diesel produzido pela unidade em relação à carga processada.

A Figura 2 apresenta a apuração do RVD onde nota-se a tendência ao atendimento da meta ao final do período de avaliação.



Figura 2 – Acompanhamento do indicador RVD.

Fonte: SIGER: Sistema de Gestão por Resultados da Refinaria.

O gráfico da Figura 2 apresenta os rendimentos mensais e acumulados mensais em percentual. É realizado o acompanhamento diário e mensal do indicador o qual faz parte do sistema de conseqüências da avaliação de desempenho do corpo gerencial e demais empregados. A seguir estão apresentadas as conclusões para o estudo.

6. CONCLUSÕES

Partindo da visão da alta direção da empresa, o estudo mostrou que havia margem para ganho reduzindo as folgas na especificação de produtos e alterando os parâmetros de operação das unidades.

A criação de um indicador específico para a medição dos resultados vinculado ao sistema de conseqüências de gestão de desempenho do corpo gerencial da área de negócio permite um acompanhamento diário dos resultados obtidos e o estabelecimento de metas objetivas para a avaliação de desempenho dos empregados.

Também ficaram claros os benefícios de se trabalhar mais próximo dos limites de especificação o que só é possível devido ao sistema de gestão consolidado e confiável suficiente para garantir que a redução das margens de segurança das especificações dos produtos não afete a qualidade dos produtos nem os públicos de interesse da unidade.

Devido ao fato de que a maximização da produção diesel pode implicar na diminuição do rendimento na produção de querosene de aviação, a decisão de aplicar a estratégia tratada neste trabalho está condicionada à demanda para estes dois derivados. Esta demanda e conseqüentemente os preços variam ao longo dos meses do ano afetando diretamente o resultado econômico, ou seja, pode haver ocasiões em que a estratégia não deva ser utilizada.

Por fim, conclui-se que uma pesquisa futura pode avaliar o espaço para melhoria e a necessidade de um estudo de viabilidade econômica para analisar os resultados das ações de longo prazo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. 2008. **Objetivos e atuação da ANP**. Disponível em:

<http://www.anp.gov.br/conheca/anp_10anos.asp>. Acesso em: 28 fev. 2008.

BRASIL. Resolução ANP nº 15, de 17 de Julho de 2006. Dispõe sobre as especificações de qualidade exigidas para os óleos diesel produzidos e comercializados no Brasil. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/petro/legis_qualidade.asp>. Acesso em: 31 mai. 2007.

_____. **Resolução ANP nº 18, de 02 de Setembro de 2004.** Dispõe sobre as especificações de qualidade exigidas para os Gases Liquefeitos de Petróleo (GLP) produzidos e comercializados no Brasil. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/petro/legis_qualidade.asp>. Acesso em: 01 jun. 2007.

_____. **Resolução ANP nº 3, de 25 de Janeiro de 2006.** Dispõe sobre as especificações de qualidade exigidas para o Querosene de Aviação (QAV-1) produzido e comercializado no Brasil. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/petro/legis_qualidade.asp>. Acesso em: 01 jun. 2007.

DRUCKER, P. **Inovação e Espírito Empreendedor: prática e princípios.** São Paulo: Pioneira, 1987.

FOUST, A. S. et al. **Princípios das Operações Unitárias.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.

KAPLAN, R e NORTON, D. **Mapas Estratégicos.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

KNIGHT, F. H. *Risk, uncertainty and profit. Reprint of Economic Classics.* New York: Augustus M. Kelley, Bookseller, 1964.

MINTZBERG, H et al. **Safari de Estratégia.** Porto Alegre: Bookman, 2000.

PAULA PESSOA, P. F. A.; CABRAL, J. E. O. Identificação e análise de gargalos produtivos: impactos potenciais sobre a rentabilidade empresarial. In: _____, 25., 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2005. 1 CD-ROM.

PERRY, R. H.; Green, D. W.; Maloney, J. O. **Perry's Chemical Engineer's Handbook.** 8th ed. Kansas: McGraw-Hill, 2007.

REFINARIA DE MANAUS. Gerência de Otimização. **Plano de Maximização da Produção de Médios na REMAN.** Manaus, 2009. Relatório. Arquivo eletrônico.

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico.** Rio de Janeiro: Ed. Fundo de Cultura, 1961.

SILVA, B. A. C. **Restrições para a produção de GLP e derivados médios de petróleo de uma refinaria instalada em Manaus.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) –

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Amazonas,
Manaus, 2009.