

"RECORDAÇÕES DAS LUTAS PELA TECNOLOGIA NA PETROBRÁS"

(versão simplificada para circulação pela Internet)

DORODAME MOURA LEITÃO

6. APRENDIZADO POR ASSIMILAÇÃO E DESEMPACOTAMENTO

O Aprendizado por Assimilação e Desempacotamento da tecnologia importada começa a ocorrer quando o Aprendizado por Operação está bastante avançado e já permite pequenas modificações no processo de modo a adaptá-lo à experiência da operação, reduzindo gargalos operacionais. Contudo, caso a unidade funcione normalmente sem grandes problemas, a assimilação da tecnologia utilizada, através da operação das unidades, normalmente é um processo demorado e que pode levar anos, caso não se disponha na refinaria de atividades organizadas de acompanhamento e controle e/ou de pequenos projetos de processamento.

Assim, a eficácia do Aprendizado por Assimilação e Desempacotamento dependerá da existência na refinaria de atividades de acompanhamento e controle do processo. Essas atividades permitirão a formação de grupos de projetos de processamento que efetuarão pequenas modificações de processamento nas unidades para melhorar sua performance; para trabalhar-se com cargas diferentes das previstas no projeto ou para obter-se produtos diferentes daqueles constantes das condições de projeto original.

Este foi o caso da Refinaria de Cubatão, onde o aprendizado avançou através da realização de projetos de processamento realizados pelos próprios engenheiros da refinaria. Nessa refinaria foram realizadas diversas modificações nas unidades industriais através do uso de conhecimentos de projeto de processamento adquiridos no Curso de Refinação, copiados de firmas estrangeiras de projeto ou empíricos, adquiridos pela experiência de operação.

Já no caso de Mataripe, o Aprendizado por Operação foi mais rico, não só pela presença dos engenheiros dentro da unidade, diretamente na sua operação, como também pelo fato de terem existido grandes dificuldades para se conseguir a operação normal dentro das condições de projeto, como no caso das unidades de produção de lubrificantes. Em situações como a de Mataripe, a assimilação da tecnologia utilizada, é acelerado, porque existem maiores oportunidades de se conhecer melhor os fatores que levaram ao projeto da unidade. Por conseqüência, as modificações no projeto original são em maior número, mesmo sem a presença de um grupo organizado de acompanhamento e controle do processo.

Em qualquer hipótese, o aprendizado por assimilação da tecnologia utilizada será limitado e não avançará muito caso a empresa não disponha de instalações, mesmo que simples, de pesquisa tecnológica. A propósito, ver a descrição do Episódio 6, quando para se conhecer melhor as variáveis operacionais e resolver problemas de operação, houve necessidade de se fazer pesquisa tecnológica em unidade industrial.

EPISÓDIO 5 - PRIMÓRDIOS DA ATIVIDADE DE PROJETOS DE PROCESSAMENTO NA PETROBRÁS

O "PROCESS DESIGN"

- O Curso de Refinação, desde seus primeiros anos de existência, tinha por objetivo formar dois tipos de profissionais para as atividades das refinarias. Profissionais habilitados para trabalhar na operação de refinarias e em projetos de processamento. Em 1958, ano anterior à minha entrada na PETROBRÁS, o curso possuía um Terceiro Período voltado totalmente para o, então chamado, "Process Design", ou seja, Projetos de Processamento. O estágio prático, em compensação, era de apenas um mês.

Em 1959, contudo, talvez atendendo à demanda das refinarias, foi suprimido esse período destinado ao "Process Design" e aumentado o período de estágio prático para 5 meses. Priorizava-se a qualificação para a atividade de operação. Foi prometido para a nossa turma, na ocasião, que o curso de "Process Design" seria ministrado posteriormente para aqueles profissionais que estivessem atuando na área e/ou se interessassem pelo assunto. Como tinha muito interesse pela atividade, candidatei-me e fui indicado preliminarmente pela Refinaria de Mataripe, mas o curso acabou não se realizando.

Como já foi discutido anteriormente, as refinarias existentes na época encaravam as atividades em projetos de processamento de forma diversa. Em Cubatão, existiam equipes de acompanhamento e controle da operação, reunidas no famoso PCP (Planejamento e Controle do Processo), que desenvolviam projetos de processamento para efetuar mudanças nas unidades, iniciando essas atividades na PETROBRÁS.

Enquanto isso, em Mataripe valorizava-se demasiadamente a operação. O engenheiro que não apresentasse características e aptidões para trabalhar na operação era desvalorizado. Além disso, até 1960, não eram desenvolvidas atividades sistematizadas de acompanhamento e controle da operação. Naquele ano, recém chegado a Mataripe, eu tive a oportunidade de estruturar e colocar em rotina os primeiros balanços de material, e criar relatórios sistemáticos com o registro das principais variáveis do processo para as diversas unidades de processamento. Essa, que era uma atividade básica e fundamental para o desenvolvimento do acompanhamento e controle sistematizado da operação, não era ainda levada a efeito de forma sistemática na Mataripe de 1960!

A IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE DE PROJETOS DE PROCESSAMENTO NO APRENDIZADO TECNOLÓGICO

A atividade de Projetos de Processamento é fundamental na evolução de um processo de aprendizado na área de refinação de petróleo. É ela que utiliza, sistematiza e organiza os conhecimentos adquiridos empiricamente, pela operação industrial, por cópia de manuais estrangeiros ou através da pesquisa tecnológica, com vistas à preparação de um projeto básico de processamento. Este projeto básico será detalhado, em outra atividade a ser realizada posteriormente, sob o ponto de vista mecânico e elétrico, na etapa conhecida como Engenharia de Detalhamento, a qual virá a permitir a construção da unidade industrial.

Esse conjunto de informações técnicas é comumente conhecido por "pacote tecnológico". Daí derivam as expressões "pacote fechado" quando essas informações não esclarecem as bases usadas em sua definição e "desempacotamento" quando atividades estruturadas e organizadas de coleta de informações colhidas na operação e na atividade de projetos de processamento permitem que se desvende esses dados básicos abrindo o "pacote tecnológico".

Como já foi dito, a PETROBRÁS, através de seu Curso de Refinação já dava as noções básicas para projetos simples como os de torres de destilação. Quando eu fiz o Curso de Refinação em 1959, a disciplina Fundamentos de Refinação, básica para a atividade de projetos de processamento, era ministrada por um professor estrangeiro John Duncan Leslie, que seguia quase totalmente o livro texto "Petroleum Refinery Engineering" de autoria de Wilbur L. Nelson. No Segundo Período do curso era dada uma outra disciplina, pelo mesmo professor, chamada Projetos de Processamento, em que eram apresentados os conhecimentos básicos para o projeto de torres de destilação atmosférica e a vácuo.

Nos anos seguintes, tal esquema foi mantido no Curso de Refinação e as atividades de projeto de processamento que somente eram desenvolvidas em Cubatão, passaram a ser desenvolvidas também na REDUC que começou a funcionar em 1960. Em Mataripe, nessa mesma época, foi montada uma equipe para iniciar as atividades de acompanhamento e controle do processo. Contudo, as novas refinarias construídas nas décadas de 60 e 70, continuavam a ter seus projetos básicos elaborados no exterior, uma vez que a PETROBRÁS não tomava medidas para centralizar a atividade.

Em 1963, quando assumi a coordenação do Curso de Refinação do Nordeste e resolvi dar aulas para conhecer melhor os alunos, optei por ministrar essas disciplinas, pela atração que eu tinha pela atividade de projetos de processamento. Para dar esses cursos em Mataripe, segui o roteiro do Prof. Leslie, pois não tinha muito tempo para mudar o formato do curso e acrescentar novos conhecimentos, uma vez que a atividade de Coordenador do Curso me tomava todo o tempo livre.

Contudo, já nos cursos que dei, sobre o mesmo assunto, em 1964, no Rio, a apresentação foi outra. Preparei todas as aulas, por escrito, revi e atualizei os problemas. Pude dedicar maior tempo ao curso, uma vez que em abril de 1964, fui substituído na coordenação do curso e passei a dedicar-me em tempo integral às aulas.

Assim, neste curso de 1964, a apresentação da matéria já foi bem diferente do que apresentei em 1963, na Bahia. Em 1965, continuei dando aulas sobre Fundamentos de Refinação e sobre Projetos de Processamento. Nesse ano, acrescentei novos conhecimentos e, novamente, modifiquei os cursos.

Naquela época, eu já tinha uma preocupação muito grande com a necessidade de implantação na PETROBRÁS de uma atividade centralizada de Projetos de Processamento, então conhecida pelo seu nome em Inglês: "Process Design" e, posteriormente, rebatizada como Engenharia Básica. Tal centralização seria necessária para agrupar as atividades de Projetos de Processamento desenvolvidas na empresa, reunir e estruturar de forma organizada o conhecimento sobre o assunto, disperso na empresa e criar uma massa crítica de engenheiros voltados para o assunto, de modo que a PETROBRÁS pudesse começar a participar dos projetos de processamento das novas refinarias.

PRIMEIRA TENTATIVA DE MONTAR UMA EQUIPE CENTRALIZADA DE PROJETOS DE PROCESSAMENTO NA PETROBRÁS

Nesse mesmo ano de 1964, em que assumi a responsabilidade de ministrar a disciplina de Projetos de Processamento no Curso de Refinação dado no Rio de Janeiro, a empresa continuava comprando todo o projeto de processamento de suas novas refinarias, embora já existisse capacitação para fazer algum projeto no Brasil. Tal fato deixava incomodados os que lidavam mais de perto com o assunto

Contudo, nessa mesma ocasião, se iniciou a primeira tentativa de se formar uma equipe centralizada para essa atividade no Serviço de Engenharia (SENGE), sob o comando do Engenheiro Hécio Barrocas, oriundo de Cubatão. A criação dessa equipe foi da maior importância para a evolução tecnológica da PETROBRÁS na área de refino.

Ao mesmo tempo em que tal fato ocorria, eu também procurava dar a minha contribuição para o desenvolvimento do assunto na PETROBRÁS. Aumentei o escopo dos assuntos tratados no curso de Projetos de Processamento. Incluí informações sobre o Projeto de Fornalhas, uma vez que fiquei responsável pela elaboração do Manual de Projetos de Fornalhas. É interessante notar que nessa época, na ausência de um grupo centralizado de projetos de processamento na PETROBRÁS, o CENAP procurava suprir essa lacuna com a edição de manuais de projeto de processamento, nos quais era coligido o conhecimento existente sobre o assunto.

Além do projeto de fornalhas, acrescentei ao curso outros temas como o projeto de tambores; o escoamento em duas fases; o projeto de refluxos circulantes e outros, introduzindo todos esses conhecimentos no curso de Projetos de Processamento I. Em 1965, colaborei no curso de Projetos de Processamento II, então ministrado pelo Eng. Nilson Freitas, em que se começava a apresentar noções de projetos de processamento de unidades de craqueamento catalítico (FCC).

Além disso, nos anos de 1964 e 1965, em que estive como responsável pela disciplina no Curso de Refinação, mantive bastante contato com o grupo do Barrocas, para trocar experiências e conhecimentos. Tudo isso permitiu que eu aperfeiçoasse e aprofundasse o curso de Projetos de Processamento. O grupo que se formava no SENGE chegou a fazer o projeto básico do "revamp" da Unidade 2 de Mataripe, transformada em destilação atmosférica. Recebi cópia da documentação desse projeto que muito me ajudou na apresentação de minhas aulas.

Infelizmente, pressões externas à PETROBRÁS, principalmente de firmas de engenharia, fizeram com que, pouco tempo depois, o grupo que iniciava a atividade de Projetos de Processamento de forma centralizada na PETROBRÁS fosse extinto. Alguns de seus integrantes foram, inclusive, contratados por firmas de engenharia e saíram da empresa naquela ocasião, levando a experiência que adquiriram no assunto!

A PETROBRÁS PERDE A OPORTUNIDADE DE PARTICIPAR DO PROJETO DAS UNIDADES DAS NOVAS REFINARIAS

Em 1966, quando o Curso de Engenharia de Processamento passou para o SEPES, me afastei da docência do curso e perdi contato com a evolução do conteúdo da disciplina de Projetos de Processamento. Contudo, a extinção do grupo centralizado no SENGE desestimulou a formação mais aprofundada do profissional para a atividade de projetos de processamento. Os profissionais oriundos do curso continuaram executando, apenas, pequenos projetos de modificações de processo nas refinarias onde iam trabalhar.

Os projetos de processamento (projetos básicos) das novas refinarias continuaram sendo elaborados no exterior! Para mostrar o absurdo dessa situação, em 1966, quando eu freqüentava o Curso de Mestrado na COPPE, tive como colega de turma, um engenheiro pertencente a uma firma de engenharia brasileira que havia se associado com uma empresa de projeto estrangeira para efetuar o projeto básico das unidades de uma nova refinaria da PETROBRÁS. Esse engenheiro havia sido encarregado de acompanhar o projeto básico de torres de destilação dessa refinaria. Quando ele soube que eu havia sido professor desta disciplina no Curso de Refinação, veio pedir minhas notas de aula e apostilas para poder entender um pouco mais do assunto! Naquela época, ninguém no Brasil conhecia o assunto fora da PETROBRÁS! Por isso, as firmas nacionais de engenharia acabaram contratando pessoal oriundo do grupo desfeito no SENGE

O material que eu preparei para dar o curso em 1964 e 1965, tanto para as aulas teóricas, como para as de problemas, era todo escrito, anotado e comentado, o que deu margem à preparação de várias apostilas. Tive, na época, a idéia de escrever um livro texto sobre o assunto,

mas depois desisti, por já haver o livro do Wilbur L. Nelson, que continuava a ser usado no curso, além de um livro do Roque Perrone, pioneiro de Mataripe, com um conteúdo semelhante ao daquele, por mim, idealizado. Além disso, como em 1966, me afastei para fazer o Mestrado em Engenharia Química, o projeto acabou abandonado.

Contudo, deveria ter insistido na idéia. Cerca de dez anos depois de eu parar de dar aulas, fui procurado por um antigo aluno meu, então Professor do Curso de Engenharia de Processamento, que me pediu emprestado todo o meu material para tirar xerox, com o objetivo de servir de fonte aos novos professores daquela disciplina, que não tinham onde se basear para dar o curso. Vê-se, portanto, que a idéia de publicar o livro, era boa e deveria ter sido concretizada.

A atividade centralizada de Projeto de Processamento só seria retomada na PETROBRÁS, dez anos depois, em 1976, com a criação da Engenharia Básica no CENPES. Tal fato, a meu ver, atrasou a evolução do processo de aprendizado tecnológico na PETROBRÁS, conforme analiso em outro episódio desse livro.

Sexta parte B

"RECORDAÇÕES DAS LUTAS PELA TECNOLOGIA NA PETROBRÁS"

(versão simplificada para circulação pela Internet)

DORODAME MOURA LEITÃO

EPISÓDIO 6 - PESQUISA TECNOLÓGICA EM UNIDADE INDUSTRIAL

O GRANDE DESAFIO

Em julho de 1961, nós, os engenheiros de Mataripe, assumimos a responsabilidade de colocar as unidades de lubrificantes em operação! Dispensamos os operadores da Kellogg e assumimos aquela gigantesca responsabilidade (ver Episódio 4). Quase todo o corpo de Engenheiros de Processamento lotado em Mataripe foi mobilizado para enfrentar o desafio de operar a Unidade 13! Um grande desafio! Quase uma operação de guerra!

Para tanto, em um primeiro momento, com o objetivo de assumir a responsabilidade da empreitada, foi criado um grupo especial com 14 engenheiros, ligado diretamente ao Departamento de Operações (DEROP) da refinaria, com a responsabilidade de coordenar esse esforço. Todo o trabalho passou a ser coordenado por uma equipe de seis engenheiros, comandada pelo chefe do DEROP, Eng. Alberto Boyadjian e composta pelos engenheiros José Roberto Fillipone, Paulo Lontra, Alfredo Andrade Filho, José de Anchieta Ribeiro da Silva e Antonio Ribeiro da Gloria, estes dois últimos, participantes das primeiras partidas das unidades de lubrificantes.

Além desse grupo, outros oito Engenheiros de Processamento, trabalhando de turno, ficaram como responsáveis pela operação da unidade: Haelton Gil, Elias Barbosa da Costa, Flávio Magalhães Chaves, Elmo Vicente Brasil, Henrique Azevedo, José Bento de Oliveira, Joel Pereira dos Santos e Dorodame Moura Leitão, dois em cada turma. Nessa época, eu trabalhava com o Henrique Azevedo.

À Kellogg, foi solicitada, apenas, a colaboração dos engenheiros projetistas da unidade, para esclarecimento de dúvidas técnicas. A operação, contudo, passou a ser de inteira responsabilidade da PETROBRÁS.

A partir de agosto, no entanto, passado o primeiro momento de emergência, as coisas ficaram mais calmas e a Coordenação da Unidade, embora ainda ligada diretamente ao DEROP ficou somente com o Flávio Chaves, inicialmente e depois, com o Henrique Azevedo. Na chefia dos turnos ficamos só eu, José Bento, Joel e o Supervisor Geral Manoel Carvalho.

Durante o ano de 1961, só conseguimos operar a unidade de julho a outubro, por quatro meses, portanto. Em novembro, a unidade teve que parar para serviços de manutenção e para grandes obras na Casa de Força.

Nesses quatro meses, contudo, conseguimos muito mais sucesso com a operação que no primeiro semestre com a orientação da Kellogg. Embora tenham persistido os dois principais problemas que eram a transferência da carga dos congeladores para os filtros e a má filtração, fizemos 23 tentativas de introduzir óleo na unidade, em comparação com apenas 14 em todo o primeiro semestre. Com cada tentativa dessa, aprendíamos um pouco mais sobre a "caixa-preta" dessa complexa unidade.

O tempo de operação de cada uma dessas tentativas, contudo, continuou baixo, conseguindo-se apenas 150 horas de operação, embora tendo aumentado bastante o resultado em relação ao primeiro semestre, com a Kellogg, que foi de, apenas 18 horas de operação! Assim, depois que a PETROBRÁS assumiu a responsabilidade da operação, além de aumentarmos o número de tentativas, aumentamos o tempo de operação em cada tentativa.

Os resultados não foram melhores devido à persistência do outro grande problema para operar a unidade, que foi a falta de vapor de alta pressão, devido a dificuldades na operação da Casa de Força. Nesses quatro meses, ficamos parados por falta de vapor mais da metade do tempo. Lembro que, muitas vezes, quando estávamos dando partida na unidade e colocávamos os compressores de propano em funcionamento, o pessoal da Casa de Força nos ligava aflitos, pedindo-nos para parar a unidade, porque a pressão do vapor estava caindo e poderia afetar a operação do FCC (Unidade de Craqueamento Catalítico), que estava produzindo!

Em novembro, a unidade foi entregue à manutenção para grandes serviços, entre os quais, a abertura dos congeladores e mudança da posição do distribuidor de propano de reposição. Havíamos descoberto que, devido a um erro na montagem, este distribuidor estava posicionado fora do lugar, o que causava os "plugueamentos" na saída desses equipamentos! Perdemos meses tentando resolver esse problema, sem sucesso! Diga-se de passagem, que, a Kellogg, firma projetista da unidade, tentando resolver esse problema, chegou a usar uma relação propano/óleo de 8/1, quando os valores de projeto eram de, apenas, 2,15/1! Tentavam evitar o entupimento dos congeladores, diluindo a carga! Evidentemente, nada disso deu certo! Só perdemos tempo! Muito tempo!

O PROBLEMA DA CRISTALIZAÇÃO E FILTRAÇÃO DAS PARAFINAS

Em janeiro e fevereiro de 1962, a unidade continuou entregue à manutenção, pois o Departamento de Manutenção (DEMAN) teve que dar atenção prioritária a problemas na Casa de Força, que sofreu uma "pane" geral, devido aos problemas que relatamos no Episódio 3. Em março, terminados os serviços de manutenção, a unidade continuou parada, por falta de utilidades. A Casa de Força não havia entrado em operação!

Somente em abril, resolvido o problema da Casa de Força, demos início à operação da U - 13, com a circulação de propano e correções de pequenos problemas surgidos com a prolongada parada da unidade. Com todas essas dificuldades, a entrada de carga na unidade se deu pela primeira vez no ano, somente em maio. Em compensação, de maio a julho, a retomada da operação da unidade se deu em níveis operacionais bem melhores que os alcançados em 1961!

Superada a questão da transferência da carga dos congeladores para os filtros, o maior problema passou a ser a má filtração. Mesmo com esse problema grave, do qual não tínhamos ainda completo conhecimento, conseguimos operar a unidade durante 5,2 % do tempo total do mês de maio. Em junho, melhoramos mais ainda a operacionalidade da unidade. Operamos

a unidade por cerca de 27 % do tempo. Conseguimos duas campanhas de mais de dois dias e uma de mais de um dia de duração. A má filtração continuou sendo o principal problema.

Em julho, conseguimos melhorar mais ainda. Operamos a unidade em 36 % do tempo útil. Realizamos uma campanha recorde, de desoleificação da parafina neutra que estava armazenada, operando por mais de seis dias consecutivos.

PESQUISA TECNOLÓGICA NA UNIDADE INDUSTRIAL!

Como persistia o problema da má filtração, resolvemos aprofundar o estudo da cristalização da parafina e sua posterior filtração. Dessa forma, a partir de 1º de agosto de 1962, os engenheiros saíram do trabalho de turno e foi criada uma coordenação formada pelo Haelton Gil e por mim, para investigar melhor a questão. A chefia das turmas de turno ficou a cargo do Supervisor Geral Manoel de Carvalho e dos Supervisores Idalito Cidreira, Iromar Nogueira, Helenilson Arouca e Ubaldo Baltieri.

A partir desse momento, assumi, juntamente com o Haelton Gil, a responsabilidade pela orientação geral da operação da unidade. A partir daí tivemos o seu melhor período de operação, pois conseguimos resolver todos os grandes problemas do funcionamento da unidade. Ficamos 24 horas por dia à disposição da unidade, inclusive aos sábados e domingos, quando nos revezávamos em nosso plantão. Quando um de nós dois não estava em Mataripe, o outro ficava em casa à disposição da unidade e de seus operadores. Muitas vezes, o Gil e eu fomos chamados de noite e nos fins de semana, para resolver problemas da unidade.

Assim, no período de agosto a novembro, fizemos um verdadeiro trabalho de "pesquisa tecnológica" na unidade industrial! Considero este o meu primeiro trabalho como pesquisador. No Brasil não existiam unidades piloto para simular o processo e dessa forma tivemos que experimentar diversas condições de operação na própria unidade.

Eram tantas as variáveis que influenciavam na cristalização das parafinas, que dizíamos, jocosamente, que até um espirro poderia afetar o processo! Nas experiências que realizamos, testamos as variáveis que tinham maior influência na cristalização e na filtração da parafina, inclusive o tipo de auxiliar de cristalização, sua diluição e percentual. Levamos um microscópio para a sala de controle e analisávamos a qualidade dos cristais de parafina formados durante o congelamento, para saber se a operação de filtração seria boa ou não. Tínhamos um diário, no qual registrávamos todas as alterações havidas na unidade e as medidas que havíamos adotado para corrigi-las. Era um verdadeiro livro de pesquisas semelhante ao adotado em laboratórios de investigações tecnológicas.

Durante o período em que os projetistas da Kellogg estiveram à nossa disposição, no ano anterior, tive ocasião de conversar com um dos projetistas da unidade, Mr. Donald Swift, que me confessou ter sido a unidade copiada de um projeto feito para a Venezuela, alguns anos antes. Como o óleo baiano tinha mais parafina (cerca de 50 %) que o petróleo venezuelano (cerca de 20 %), eles tinham colocado oito filtros, em lugar de quatro, como no projeto anterior.

Confessou-me mais, que ninguém no mundo tinha experiência com a desparafinação de óleos oriundos de um petróleo com 50 % de parafina. Que precisávamos ter unidades-piloto para testar as condições adequadas à cristalização e filtração de óleos como esse! Que essa era a única maneira de se determinar as condições de operação da unidade. Nenhum livro, nem nenhum conhecimento teórico poderia nos ajudar. Assim, resolvemos testar as condições na própria unidade. E o trabalho deu certo!

Conseguimos definir as condições de operação para a desparafinação dos óleos neutro leve e desasfaltado e para a desoleificação da parafina neutra. Levamos hipóteses sobre as dificuldades que continuamos a ter com a desparafinação do óleo neutro pesado.

Em agosto, realizamos 11 tentativas, mantendo a unidade em operação por 33 % do tempo. Tivemos duas campanhas de mais de três dias e testamos um auxiliar de cristalização importado e também o auxiliar recuperado na Unidade 14.

Em setembro, fizemos 15 tentativas, com fator operacional recorde de 40,6 %. Testamos o auxiliar fabricado na Unidade 15 e tivemos duas campanhas de mais de dois dias e duas de mais de um dia.

Em outubro, fizemos 11 tentativas e conseguimos fator operacional de 47,1 %, batendo o recorde de setembro. Continuamos a testar o auxiliar importado e o fabricado na refinaria.

Tivemos campanhas de 3 dias, 2 dias e duas de mais de 1 dia. A última campanha do mês continuou pelo mês de novembro.

Em novembro, fizemos 10 tentativas, com o fator operacional recorde do ano, de 68%! Tivemos também a campanha recorde, com nove dias de operação de desparafinação de neutro leve! Além disso, tivemos outra campanha de desparafinação de desasfaltado, com mais de sete dias de operação! Quanto mais conhecíamos do processo de cristalização e de suas variáveis, mais aumentávamos o fator operacional e batíamos recordes de operação!

Com todos esses sucessos, conseguimos aumentar o tempo de operação da unidade de 241 horas em agosto até alcançar 476 horas em novembro.

Para que se tenha uma idéia mais nítida dos progressos alcançados, basta que se compare os resultados obtidos em 1962, em especial depois da pesquisa realizada de agosto a novembro, com os conseguidos em 1961.

O tempo máximo de operação da unidade com óleo, conseguido em 1961, foi de 3 % no mês de outubro. Em 1962, conseguimos aumentar o tempo de operação de 5,2 % em maio para 68 % em novembro!

Em 1961, durante o período em que a Kellogg foi responsável pela condução da operação, só conseguimos realizar 14 tentativas, em quatro meses de operação, dando uma média de menos de quatro tentativas por mês. Cada tentativa teve, em média, 1,3 h. de duração!

Durante o segundo semestre, quando a PETROBRÁS assumiu a responsabilidade total da operação, conseguimos realizar 23 tentativas em quatro meses de operação, dando uma média de quase seis tentativas por mês. Cada tentativa durou, em média, 6,5 horas.

Em 1962, no período inicial com os engenheiros de turno (maio a julho), realizamos 20 tentativas, com uma média de quase sete tentativas por mês. Cada tentativa teve, em média, 25 horas de duração.

Quando passamos a fazer pesquisas, com o Gil e eu como coordenadores da unidade (agosto a novembro), conseguimos realizar 47 tentativas em quatro meses de operação, dando uma média de quase 12 tentativas por mês. Cada tentativa teve, em média, 29 horas de duração.

RESULTADOS FINAIS

Devido ao sucesso alcançado nesse período, o Departamento de Operações (DEROP) considerou ter sido superado o problema emergencial que cercava a Unidade 13, e que fazia com que sua coordenação respondesse diretamente ao DEROP. A partir de dezembro de 1962, a unidade foi considerada em operação normal e voltou a ser subordinada à chefia da Divisão de Lubrificantes (DILUB). Eu fiquei como o Engenheiro Chefe da unidade.

Com a produção de parafina conseguida nessas tentativas, foi possível começar a operar a Unidade 14 de destilação de parafina, a Unidade 15 de preparação do auxiliar de cristalização e a Casa da Parafina que fazia o acabamento final no produto e sua preparação para a comercialização!

Neste mês de dezembro, mantivemos o nível de operação alcançado no período anterior, com nove tentativas realizadas e com média de 31,5 horas por tentativa. A unidade funcionou por 51 % do tempo total do mês.

Durante o ano de 1962, conseguimos superar os problemas graves de transferência dos congeladores, pela recolocação do distribuidor de propano, e de má filtração, pela determinação das condições de operação adequadas ao óleo baiano e pelo uso de auxiliares de filtração de boa qualidade.

Durante o mês de janeiro de 1963, ainda permaneci como Engenheiro Chefe da Unidade 13. Nesse período, realizei mais alguns trabalhos para a operação normal da U - 13, um dos quais relacionado com o problema da desparafinação do óleo neutro pesado, para o qual não se havia conseguido êxito nas experiências do ano anterior.

Continuando a desenvolver pesquisas na unidade, fiz alguns testes com o óleo tratado antes na Unidade 12, tendo sido observado que a ordem do tratamento não fazia diferença nos problemas de cristalização.

Contudo, o uso do microscópio na Sala de Controle, permitiu que eu levantasse uma hipótese provável para o que estava acontecendo. O óleo neutro pesado, último corte lateral da torre de vácuo da Unidade 10, estaria contaminado com frações que deveriam sair no resíduo da torre. Em outras palavras, não estaria havendo boa separação na torre de destilação a vácuo da U - 10.

Isso explicaria o aparecimento simultâneo de parafinas neutras, típicas do neutro pesado e parafinas micro-cristalinas, típicas do resíduo.

Levantei, então, a hipótese de que os dois tipos de parafina presentes estariam causando problemas na cristalização e provocando o surgimento de cristais sob a forma de agulhas que entupiam o pano dos filtros e prejudicavam a filtração. Fiz um relatório sugerindo a obtenção de um neutro pesado, o mais claro possível, para posterior teste na U - 13.

Contudo, em fevereiro de 1963 saí da operação e da chefia da U-13, para coordenar o Curso de Refinação do Nordeste (ver Episódio 2). Mas, saí satisfeito pelos resultados alcançados que permitiram a identificação de problemas e a indicação da solução dos gargalos operacionais que prejudicavam a operação da Unidade 13 e a produção de óleos lubrificantes e parafinas no Brasil. Eu havia participado de uma experiência inédita em unidades industriais que foi a realização de pesquisa sobre as variáveis operacionais que iriam permitir o funcionamento normal da unidade. Isso foi necessário, como que uma antecipação ao que viria acontecer somente 15 anos depois, por não dispor a PETROBRÁS de unidades piloto de desparafinação naquela época e não se dispor em nenhuma parte do mundo de experiência com a operação de óleos com 50 % de parafina, como o petróleo baiano!

Na minha opinião, esse episódio serve como exemplo marcante do êxito conseguido pela PETROBRÁS no seu processo de Aprendizado por Assimilação e Desempacotamento das tecnologias que eram importadas, como "caixa-preta" ou "pacote fechado", para operação de suas refinarias! Serve também para mostrar a importância de desenvolvermos pesquisas tecnológicas no país em centros de pesquisa bem equipados para que seja possível resolvermos nós mesmos problemas tecnológicos típicos de nosso país e não estudados em países mais desenvolvidos.