
MANUTENÇÃO DE POÇOS DE PETRÓLEO: DEFINIÇÃO DE AÇÕES PRIORITÁRIAS PARA O AUMENTO DA QUALIDADE NO SERVIÇO

Rhuan Victor Albuquerque de Queiroz¹, Tuíra Moraes Avelino Pinheiro²

Resumo: A indústria petrolífera vem demonstrando ao longo dos anos, uma preocupação com a qualidade nos serviços prestados, desde a extração até a comercialização dos seus derivados. As organizações do setor do petróleo buscam, constantemente, reavaliar os processos, devido às atividades serem de alto risco e com alto potencial de poluição. Além de requerer elevada exigência no que se refere à segurança pessoal, proteção ao ambiente e continuidade operacional. Corroborando com isto, este trabalho objetiva melhorar a qualidade de serviços prestados na manutenção de poços de petróleo, por meio da aplicação de técnicas da qualidade baseadas no método do ciclo PDCA. O estudo é uma pesquisa aplicada, com objetivos exploratórios e descritivos, à medida que gera conhecimento com sua aplicação na prática. Além disso, a pesquisa está associada à solução de problemas na identificação dos serviços de manutenção de poços de petróleo, e sua natureza descritiva particularizou o registro e a descrição de 15 ocorrências para serem priorizadas por meio da frequência com a utilização da ferramenta folha de verificação e do gráfico de Pareto. A utilização da matriz de gravidade, urgência e tendência verificou além da frequência de ocorrência, a gravidade de cada problema e a tendência de ele piorar. Essas ferramentas foram aplicadas seguindo o método do ciclo PDCA, formando um plano de ação (com a ferramenta 5W2H) para serem aplicadas às ferramentas de priorização e, depois, um novo plano foi formado para que esta pesquisa tenha continuidade e os serviços sejam priorizados e verificados os materiais necessários para cada manutenção de poços. Portanto, esta pesquisa possibilitará a melhoria da qualidade na empresa de petróleo, tendo como resultados uma melhor eficácia no sistema de gestão da qualidade, assegurando o controle na priorização dos serviços de manutenção de poços e garantia dos materiais necessários para o serviço. Trará como resultados uma definição de ações prioritárias, objetivando melhorar a qualidade no serviço prestado pelo setor de elevação de poços de petróleo.

Palavras-chave: Manutenção; Petróleo; Qualidade; PDCA; Priorização.

1. INTRODUÇÃO

A qualidade é uma grande aliada às organizações e está presente desde a estratégia do processo de fabricação dos produtos, assim, é com estratégia de qualidade que se alcança o principal objetivo que são os clientes. Segundo Falconi (2004), o verdadeiro critério de boa qualidade é a preferência do consumidor. Conhecer e entender o comportamento dos consumidores não é uma tarefa simples, segundo Giglio (2005). Para profissionais do marketing os consumidores podem ser chamados de camaleões, já que muitas vezes dizem uma coisa e fazem outra. Tal mudança de opinião pode ocorrer mesmo sem que estes tenham consciência das motivações que o levaram a mudar seu comportamento.

Para Souza, (2005) os empreendimentos para o setor de Petróleo e Gás Natural compreendem a execução de projetos relacionados com as atividades do setor: exploração e produção; refinação; armazenamento e transporte, etc. Desta forma a indústria de petróleo obteve crescimento 0,6% de acordo com o IBGE, (2017).

Nesse contexto, observa-se que a qualidade pode ser inserida em diversas atividades do setor petrolífero, que é considerado um dos grandes pilares da economia brasileira. Para Souza e Costa (2004), a área de petróleo e gás é um dos setores de maior exposição a riscos de acidente.

Corroborando com isto, os riscos englobam as empresas que necessitam alta exigência no que se refere à segurança pessoal, proteção do ambiente e continuidade operacional, que assegura a continuidade das atividades-chave de uma empresa e, com isso, mitiga os prejuízos que seriam causados pela interrupção das suas operações. Assim, segundo Siqueira (2012), o desgaste progressivo que resulta na falha ou quebra do equipamento ou de

parte dele, pode ser de natureza mecânica, elétrica, humana ou estrutural. Independente da natureza, falhas de um modo geral acarretam em aumento de custos para as organizações.

Pretendendo uma definição das ações prioritárias, que auxilia na redução de falhas e, consequentemente, aprimora os serviços prestados aos seus clientes, este trabalho tem como objetivo obter um melhor desempenho da qualidade no processo produtivo, por meio da aplicação de ferramentas da qualidade no setor de manutenção em poços de petróleo, localizado em uma cidade do interior do Rio Grande do Norte na região do vale do Açu, visando melhorias na organização interna.

De acordo com a necessidade contínua de manutenções em poços de petróleo, este trabalho foi de suma relevância para o setor, haja vista a dificuldade em organizar as prioridades de manutenção, inclusive para a empresa metodizar seus materiais e ordens de serviços a baixo custo. Por isso, este trabalho será de importante utilidade para a empresa petrolífera englobando todas as áreas e diversas atividades no setor.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Gestão da Qualidade

Segundo Garvin (2002) na visão transcendente, qualidade é o sinônimo de “excelência inata”. É não só absoluta, como também universalmente reconhecível, uma marca de padrões irretorquíveis e alto nível de realização. O acolhimento da ideia da busca contínua da qualidade é dever de todos em uma organização, pois se propiciam grandes impactos internos com a busca da excelência dos processos e não dos defeitos dos produtos e serviços (FEIGENBAUM, 1994).

Conforme Castro et al (2007), para alcançar melhor qualidade, é preciso geri-la. Da mesma forma, Andersson, Eriksson e Torstensson (2006) definiram que as organizações que pretendem agregar valor aos seus serviços e produtos, devem padronizar processos, e, ao mesmo tempo, atender as expectativas dos clientes. A gestão da qualidade envolve planejamento, garantia e controle da qualidade (ESCRIG-TENA, 2004).

De acordo com cada etapa do planejamento, existem determinadas técnicas e ferramentas que visam à obtenção de uma otimização em todo seu processo. Segundo Maximiano (1995), o processo estruturado de resolução de problemas é uma seqüência metódica de análises e decisões, que auxiliam a organização do raciocínio. As técnicas do processo estruturado de resolução de problemas aplicam-se a cada uma das fases do processo de resolução de problemas: diagnóstico, geração e análise de alternativas e decisão, e segundo (PALADINI, 1997) as ferramentas da qualidade têm a finalidade de organizar e estruturar o processo produtivo por meio de coleta de dados e de técnicas estatísticas de análise auxiliando os controles internos de processos no atendimento da qualidade nos produtos fabricados.

Com a análise de evidências de descontroles, a elaboração tendências e as relações de causa e efeito proporcionadas por ferramentas da qualidade, acessíveis a qualquer participante do processo produtivo envolvido, podem basear a tomada de decisão em até 95% das ocorrências (CAMPOS, 2008).

2.1.1 Ciclo PDCA

O conceito do ciclo PDCA teve suas origens no século XX, quando Frederick Taylor já estudava e recomendava a metodologia *plan-do-see* (planeje-execute-veja) para aplicação no planejamento das etapas do processo produtivo (ISHIKAWA, 1993). O ciclo PDCA (*Planejar, Fazer, Verificar, Agir*) é uma metodologia para solução de problemas baseada na melhoria contínua, possibilitando que as diretrizes traçadas pelo planejamento estratégico sejam viabilizadas na empresa, sendo de extrema importância o alinhamento de todos os colaboradores da organização com o método (FALCONI, 2014).

Este ciclo é ininterrupto e visa a melhoria contínua, pois, usando o que foi aprendido em uma aplicação do ciclo PDCA, pode-se começar outro ciclo, em uma tentativa mais complexa e, assim, sucessivamente. Com isso, o último ponto sobre o ciclo PDCA se torna o mais importante, porque garante que o ciclo assumirá um novo começo (FALCONI, 2014). Para obter a melhoria contínua, o PDCA precisa ser usado de forma iterativa quanto às suas quatro etapas, que consistem em (ROTHER, 2010):

- **Plan (Planejamento):** Define uma experiência e uma hipótese sobre os resultados (saída esperada), estabelecendo metas para controle de itens e o caminho a ser seguido para alcançar os objetivos propostos. É nesta etapa que todo o processo se inicia, devendo ser destacado que a eficácia futura do ciclo se baseia em um planejamento cuidadoso, detalhado, bem preparado e capaz de fornecer dados e informações para todas as outras etapas seguintes (ANDRADE, 2003).
- **Do (executar):** Implementa o plano, ou seja, realizar a experiência e coletar todos os dados necessários.
- **Check (Checar):** Estuda os resultados, ou seja, analisar e discutir os dados e observações (falsificar ou verificar hipóteses). Esta etapa é baseada nos resultados das ações anteriores, a comparação entre o que está no

plano da etapa P, se está em conformidade com a etapa D do ciclo. Portanto, todas as ações devem ser monitoradas, a fim de realizar a verificação de forma mais eficiente possível (PRASHAR, 2017).

– **Action (Agir):** Reflete sobre o que foi aprendido, testando a hipótese e solicitando ações alinhadas com resultados de aprendizagem. Esta etapa é caracterizada pela padronização das ações executadas, objetivando a melhoria contínua. Carpinetti (2012) argumenta que para auxiliar no desenvolvimento de ações de melhoria contínua, foram criadas várias ferramentas, como as conhecidas por fazerem parte das sete ferramentas da qualidade, sendo elas: Estratificação, Folha de verificação, Gráfico de Pareto, Diagrama de causa e efeito, Histograma, Diagrama de dispersão e Gráfico de controle. A Figura 1 demonstra a representação gráfica das fases do PDCA segundo a ABNT.

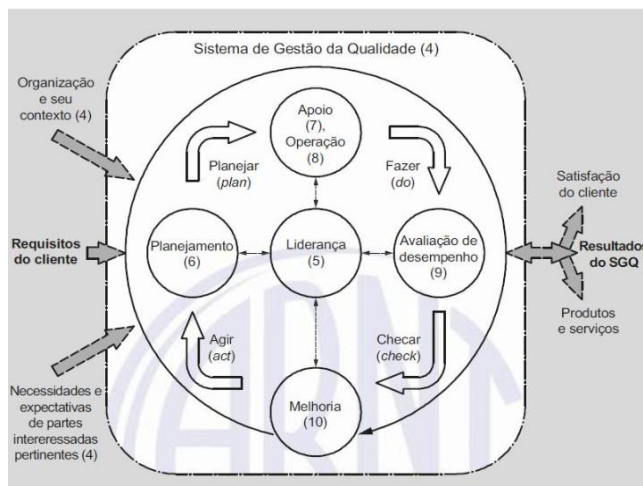


Figura 1 – Representação da estrutura da ABNT NBR ISO 9001 no Ciclo PDCA – Fonte: ABNT ISO 9001 (2015)

Corroborando com isto, Werkema (2013) fundamenta as seguintes ferramentas utilizadas no ciclo PDCA: *brainstorming* (técnica de geração de ideias em grupos, que envolve a contribuição espontânea de todos os participantes), folha de verificação (planilha de coleta de dados para registrar, organizar, e otimizar obtenção de informações) e 5W2H (plano de ação) e GUT (Gravidade, Urgência e Tendência).

Segundo Werkema (2013), a folha de verificação consiste em um meio de facilitar, organizar e padronizar a coleta e registro de dados, para que a posterior compilação e análise dos dados sejam otimizados. Ainda para Werkema (2013), o Diagrama de Pareto é um gráfico de barras verticais que ordena as frequências das ocorrências de uma determinada característica a ser medida da maior para menor, permitindo a priorização dos problemas.

Além disso, integra-se ao ciclo PDCA, a ferramenta 5W2H, que é uma planilha simples, objetiva, mas de extrema eficiência no planejamento estratégico da empresa. Segundo Vergara (2006), o plano de ação 5W2H é utilizado principalmente no mapeamento e padronização de processos, na elaboração de planos de ação e no estabelecimento de procedimentos associados e indicadores. Destrinchando o método 5W2H, na visão de Peinado e Graeml (2007), faz-se necessário primeiramente a elaboração de um pré-questionário, posteriormente uma planilha baseada nessas respostas, as quais serão definidas o significado de cada ação:

- WHAT? (O quê?) – Qual tarefa? O que será feito? Quais são as contramedidas para eliminar as causas do problema?
- WHERE? (Onde?) – Onde será executada a tarefa?
- WHY? (Por quê?) – Por que esta tarefa é necessária?
- WHO? (Quem?) – Quem vai fazer? Qual departamento?
- WHEN? (Quando?) – Quando será feito? A que horas? Qual o cronograma a ser seguido?
- HOW? (Como?) – Qual o método? De que maneira será feito?
- HOW MUCH? (Quanto?) – Quanto custará?

Para a solução de problemas, estratégias, desenvolvimento de projetos, tomada de decisões, a matriz GUT Gravidade, Urgência e Tendência. A GUT é uma ferramenta muito utilizada pelas empresas para priorizar os problemas que devem ser atacados pela gestão, bem como para analisar a prioridade que certas atividades devem ser realizadas e desenvolvidas. Quanto aos aspectos principais, Periard (2011) faz a seguinte classificação:

- **Gravidade:** Diz qual o peso da dificuldade analisada caso ela venha a ocorrer. Analisa-se diante certas características, tais: tarefas, pessoas, resultados, processos, organizações etc. estudando os resultados a médio e longo prazo, se antes não for solucionado;
- **Urgência:** A quantidade de tempo que se tem ou necessita para resolução da tarefa. Quanto maior a urgência, menor é o tempo disponível para sanar tal problema.
Recomenda-se o questionamento: “A solução desta causa pode aguardar ou necessita ser feita de imediato?”;
- **Tendência:** Refere-se à possibilidade de aumento do problema, a circunstância da questão crescer ao decorrer do tempo. É recomendado questionar: “Caso não solucione tal problema logo, o mesmo piorará aos poucos ou bruscamente?”. Para a atribuição de notas, devem-se levar em consideração os seguintes fatores expostos no quadro 1.

Nota	Gravidade	Urgência	Tendência ("se nada for feito...")
5	extremamente grave	precisa de ação imediata	...irá piorar rapidamente
4	muito grave	é urgente	...irá piorar em pouco tempo
3	grave	o mais rápido possível	...irá piorar
2	pouco grave	pouco urgente	...irá piorar a longo prazo
1	sem gravidade	pode esperar	...não irá mudar

Quadro 1 - Fatores relevantes ao analisar-se a Matriz GUT - Fonte: PERIARD (2011)

Para obter-se o valor das prioridades, na Figura 2 representado pela coluna das Notas, deve-se efetuar o produto entre as notas atribuídas em cada linha para os valores da Gravidade, Urgência e Tendência ($G \times U \times T = \text{Nota}$).

2.2 Poços de petróleo e manutenção de poços

O surgimento de um poço de petróleo acontece com a descoberta de um reservatório de petróleo. O poço é formado quando é feita a perfuração e a completação (processo de fazer um poço estar pronto para a produção), para vir a produzir posteriormente (THOMAS *et al.*, 2004).

Existem dois tipos de elevação de petróleo, que são: elevação natural e artificial. Quando o reservatório apresenta pressão suficiente para elevar esses fluídos até a superfície o poço, é denominado surgente, ou seja, produz por elevação natural. Já no caso do reservatório não possuir pressão suficiente para elevar os fluídos, água, petróleo ou gás até a superfície, serão utilizados métodos de elevação artificial (THOMAS *et al.*, 2004).

Para acompanhar o funcionamento dos poços são realizadas manutenções, que podem ser preventivas, corretivas ou preditivas. A manutenção preventiva é toda a ação sistemática de controle e monitoramento, com o objetivo de reduzir ou impedir falhas no desempenho de equipamentos. A manutenção preditiva é o acompanhamento periódico de equipamentos ou máquinas, mediante dados coletados por meio de monitoração ou inspeções, e a manutenção corretiva é definida como sendo qualquer manutenção realizada com o objetivo de restaurar as condições iniciais e ideais de operação de máquinas e equipamentos, eliminando as fontes de falhas que possam existir. Essa última apresenta o maior número de ocorrências no setor de manutenção em poços de petróleo.

Segundo Fogliatto; Ribeiro (2009), define-se manutenção qualquer ação realizada no sentido de leva-lo novamente ao estado operacional. Portanto, o principal objetivo da manutenção é manter ou melhorar a estabilidade de um equipamento ou sistema produtivo, o que impacta diretamente no percentual de disponibilidade dos equipamentos. A Figura 2 demonstra alguns dos principais componentes da unidade de bombeio que ocorrem falhas e que necessitam de manutenção corretiva.

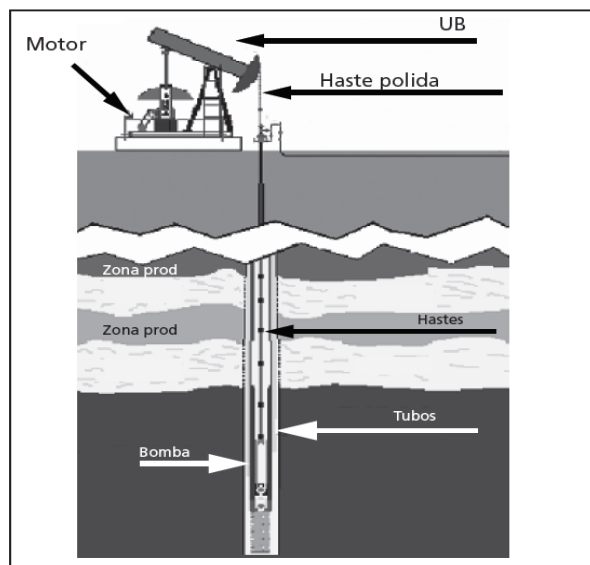


Figura 2 – Principais componentes do sistema de bombeio mecânico – Fonte: Apostila Bombeio Mecânico Petrobras (2012)

Para se detectar possíveis falhas em poços de petróleo, de forma preventiva, utilizam-se ferramentas específicas como cartas dinamométricas. Essas ferramentas, porém, somente serão utilizadas para poços equipados com bombeio mecânico, que é a forma mais comum de elevação artificial (SCHIRMER; TOUTAIN, 1991; ALEGRE *et al.*, 1993).

Nessa carta é possível saber as condições da bomba localizada no fundo de poço. A carta dinamométrica consiste de um gráfico que relaciona a carga e a posição e esse gráfico reflete as condições atuais de bombeio (ROGERS *et al.*, 1990; BARRETO *et al.*, 1996). Dessa forma, a carta pode assumir vários formatos durante a produção do poço podendo representar situações de funcionamento normal ou indicar alguma irregularidade no sistema de bombeio mecânico. Para as demais intervenções em unidade de bombeio mecânico e em poços de petróleo, a manutenção corretiva será predominante. A Figura 3 mostra um modelo de carta dinamométrica.

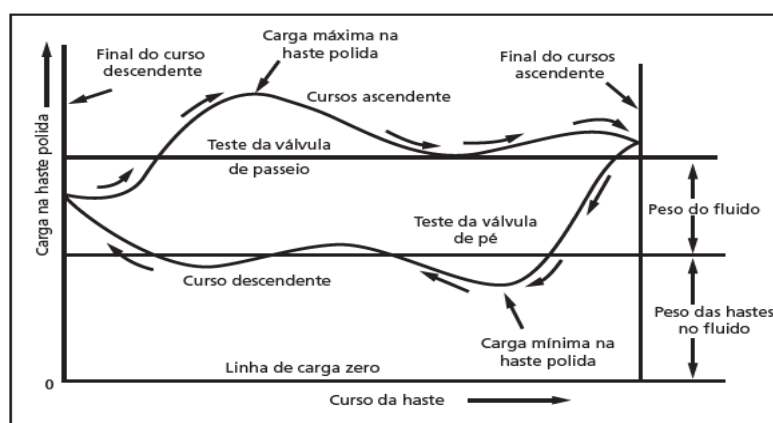


Figura 3 – Carta dinamométrica. Fonte: THOMAS *et al.* (2004)

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1. Procedimentos metodológicos

Do ponto de vista da natureza, o estudo é classificado como uma pesquisa aplicada, sendo que esta, objetiva a geração do conhecimento sob o ponto de vista da aplicação prática, ligado à solução de problemas específicos (PRODANOV; FREITAS, 2013). Para o mesmo autor, com a utilização de tabulações numéricas e dados

estatísticos juntamente com uma abordagem voltada para os aspectos qualitativos, ou seja, subjetivos, a pesquisa será classificada como quali-quantitativa, devido a sua característica mista.

Quanto aos objetivos caracteriza-se de forma descritiva, já que existe a característica de registrar e descrever os fatos observados sem que haja interferência do autor. A pesquisa é constituída pela utilização de técnicas padronizadas para coleta de dados, como questionário, planilha e observação sistemática. Essa pesquisa procura descobrir a natureza do fato, características, causas, relações com outros fatos. As pesquisas descritivas se aproximam das exploratórias, quando estas por sua vez proporcionam outra visão do problema (PRODANOV; FREITAS, 2013).

O trabalho foi realizado com base em um estudo e observação sobre o processo de manutenção em poços de petróleo, com base no qual será feita uma análise sobre a manutenção, mediante o controle da qualidade no processo produtivo do petróleo e as ferramentas da qualidade para priorização de ações.

3.2. Método de Pesquisa

No início do estudo foi realizada a construção do referencial teórico sobre os temas: A Gestão da Qualidade, Métodos e técnicas da qualidade, Ciclo PDCA e Poços de petróleo e manutenção de poços. A análise na literatura foi constituída por pesquisas bibliográficas em artigos, livros e documentos publicados da área petrolífera e da área de qualidade. A figura 4 demonstra o processo do método de pesquisa.

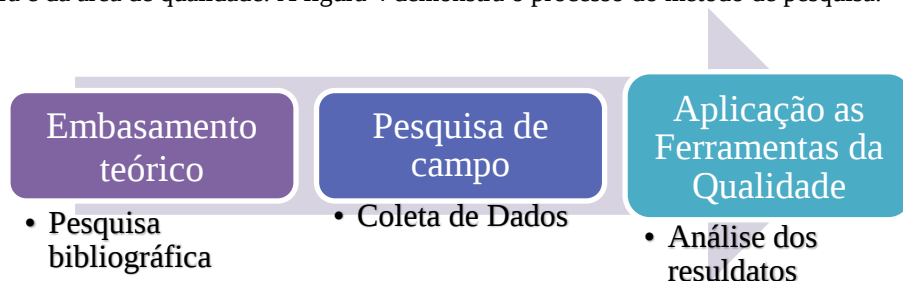


Figura 4 - Método de pesquisa. Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

A formação do embasamento teórico sobre os temas: gestão da qualidade, métodos e técnicas da qualidade, o PDCA, o setor de petróleo e a manutenção de poços de petróleo, constituíram o referencial base para a pesquisa, utilizando as informações de autores como (WERKEMA, 2013), (ISHIKAWA, 1993) e (FALCONI, 2014), para a qualidade e (ROGERS *et al.*, 1990; BARRETO *et al.*, 1996) e (THOMAS, 2004), para a área do petróleo.

Em seguida, na pesquisa de campo foram identificadas as atividades de manutenção preventiva e principalmente corretiva que mais eram realizadas em cerca de 4000 poços de petróleo que possuem método de elevação artificial, em todo o ativo de produção englobando 7 municípios. Para isso, realizou-se uma reunião entre os sete funcionários do setor de elevação de poços, no qual estão incluídos: Supervisor, dois fiscais de campo, dois técnicos de operação, um auxiliar administrativo, um planejador e um operador de produção, para realizar uma discussão sobre as atividades de maior importância e mais realizada. Isso foi feito porque existem mais de 40 serviços de manutenção e, com essa discussão entre os profissionais, elencaram-se as 15 operações de manutenção que são mais relevantes, isto é, serviços que precisam ser executados rapidamente devido a alta produtividade ou periculosidade para o trabalhador e meio ambiente. Além disso, foi discutido o tempo gasto em cada atividade e a distribuição de todos os poços que o setor atua. Abaixo se pode averiguar por meio da Figura 5, um mapa de todo o território que estão localizados os poços de petróleo, e no Quadro 2 se apresentam os serviços que foram escolhidos com suas respectivas descrições.

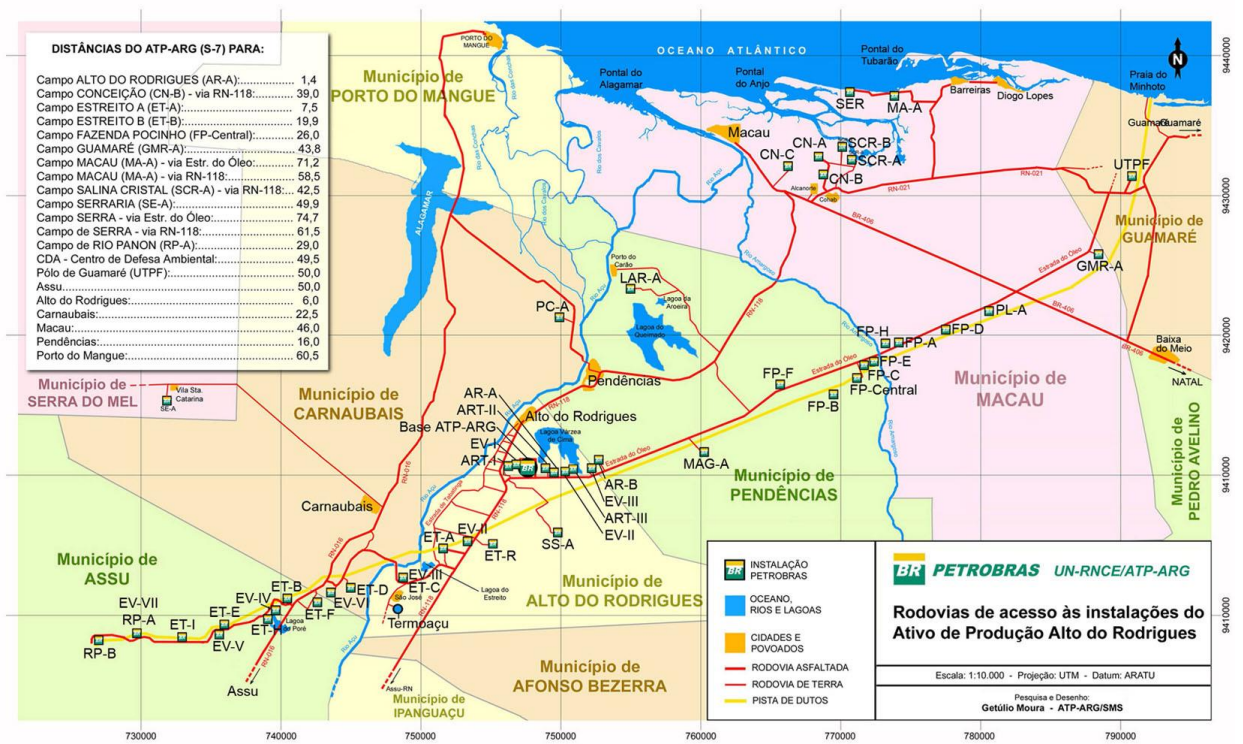


Figura 5 – Mapa da Unidade Operacional do Ativo de Produção de Alto do Rodrigues (UO-RNCE/ATP-ARG)
Fonte: Petrobras (2018)

Solicitações	Descrição do serviço
Sacar poço para receber vapor	Consiste em pescar a válvula de pé com o pistão na bomba de fundo, retirar todas as hastes de bombeio do interior do poço para, em seguida, instalar os equipamentos de superfície para injeção de vapor.
Montar linha móvel para injeção de vapor	Acoplar as conexões entre flanges de tubos de 8, 4 e 2 metros para injetar vapor em poços de petróleo.
Instalar equipamentos de superfície para injeção de vapor	Deixar o poço de petróleo preparado para a injeção de vapor por meio de válvulas e juntas de expansão.
Manutenção em bomba de fundo	Consiste em pescar a válvula de pé com o pistão na bomba de fundo, retirar todas as hastes de bombeio do interior do poço. Quando o pistão estiver na superfície, deve-se substituí-lo por outro novo, equipar e operar novamente o poço de petróleo.
Alinhar ou nivelar UB	Consiste em desenroscar equipamentos de superfície e verificar o desalinhamento da haste polida no centro do Tê de fluxo. Caso necessário nivelar a base de concreto com a unidade de bombeio, de forma que esteja apta a funcionar após os serviços.
Equipar para bombeio após injeção de vapor	Descer as hastes de bombeio após o poço ter recebido injeção de vapor, deixando pronto para operar.
Desmontar linha móvel após injeção de vapor	Desacoplar as conexões entre flanges de tubos de 8, 4 e 2 metros após a injeção de vapor em poços de petróleo.
Desinstalar equipamentos de superfície após injeção de vapor	Desinstalar todos os equipamentos de superfície que foram equipados para a injeção de vapor.
Substituir haste polida	Efetuar a troca da haste polida velha por uma nova na unidade de bombeio e deixar o poço pronto para operar.
Reinstalar UB após SPT	Instalar a unidade de bombeio com a base de concreto ao poço de petróleo após a intervenção com sonda de produção terrestre, conectando todos os acessórios e deixando pronto para operar.
Montar e instalar UB	Montar e instalar a unidade de bombeio com a base de concreto ao poço de petróleo terrestre, conectando todos os acessórios e deixando pronto para operar.
Liberar pistão	Consiste em suspender a coluna de hastes para liberar ou desprender o pistão de bomba de fundo.
Liberar rotor de BCP	Consiste em suspender a coluna de hastes para liberar ou desprender o rotor da bomba de cavidade progressiva.
Desinstalar e desmontar UB	Contempla a liberação da unidade de bombeio com base de concreto e todos os acessórios assim como a desmontagem em seguida deve ser transportada em equipamento adequado e transferida para outro poço de petróleo. Se não for ser utilizada vai para o estoque ou caso danificada, vai para a manutenção/sucata.
Afastar UB para SPT	Consiste em retirar a unidade de bombeio com base de concreto do seu local de instalação e colocá-la em outro local orientado pelas pessoas responsáveis.

Quadro 2 – Descrição das 15 solicitações escolhidas
Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Compararam-se os períodos analisados e definiram-se as tarefas prioritárias, oferecendo um serviço com a qualidade exigida, podendo ser planejada, executada e controlada por métodos de gestão da qualidade. Os dados foram colhidos por meio de planilhas que controlam o fluxo de solicitações do setor e posteriormente foram escolhidas as ferramentas mais adequadas para a análise dos resultados, pois permitem uma averiguação do conjunto de informações e colaboram com a organização e melhoria no processo. Após a coleta e análise dos dados, as solicitações foram descritas aleatoriamente para a construção da matriz GUT. Cada solicitação está atrelada aos materiais necessários para elaboração do respectivo serviço e, assim, atribuir cada nota da GUT.

Finalmente as notas atribuídas foram avaliadas de acordo com os níveis críticos dos serviços em conjunto com os funcionários do setor. Após a obtenção dos valores, a lista dos serviços foi reorganizada conforme a prioridade em ordem decrescente (da nota maior para a menor prevalência). Por fim, para obter o plano de ação, que se enquadra na última etapa do PDCA, foram construídas as tabela do 5W2H, organizando as ações e determinando o que será feito para alcançá-las, por qual razão, por quem, como, quando e onde será feito, além de estimar quanto isso custará.

4. PLANO DE AÇÃO I

4.1 O setor de elevação de poços e seu funcionamento

O termo elevação, na indústria do petróleo, é utilizado para designar um processo, no qual os líquidos produzidos por um reservatório (óleo e água) são transportados verticalmente do fundo até o topo do poço, na superfície, vencendo a força da gravidade.

Para que esse setor atue, é necessário que se façam solicitações por meio de sistema informatizado. As solicitações acontecem devido às falhas em equipamentos nas unidades de bombeio mecânico, a baixa produtividade de algum poço ou a possibilidade de maior ganho de produção.

Quando acionado, o setor manda suas equipes para o campo de produção terrestre para sanar os problemas relatados em cada solicitação, verificando, previamente, as condições de segurança e, em seguida, se faz a intervenção, obedecendo aos procedimentos de padrão das operações. O primeiro plano de ação foi elaborado baseando-se na ferramenta 5W2H, que apresenta ações para a aplicação das ferramentas: folha de verificação, gráfico de Pareto e matriz GUT.

4.2 5W2H (1ª Etapa)

Foi elaborado um plano de ações para aplicação das Folhas de Verificações nos meses de junho e julho. Em seguida, a ação para aplicação da priorização pelos diagramas de Pareto também nos meses de junho e julho. E a última ação para análise da gravidade, urgência e tendência do problema. O Quadro 3 apresenta o planejamento das ações que serão implantadas e, posteriormente, executadas no processo.

PLANO DE AÇÃO - 5W2H							
What? O que?	Why? Por que?	Who? Quem?	When? Quando?		Where? Onde?	How? Como?	How much? Quanto?
			Início	Fim			
Analisar e definir os serviços mais importantes	Escolha das solicitações	Supervisor e funcionários do setor	01.06.2018	04.06.2018	Sala da supervisão	Reunindo as pessoas do setor para discutir e definir os quinze serviços mais importantes, baseando-se nos critérios de ganho ou perda de produção e segurança operacional, ou seja, serviços que são potencialmente perigosos para o trabalhador e meio ambiente.	—
Construir as folhas de verificação e gráficos de Pareto	Essa ação será realizada para padronizar e organizar as solicitações	Técnico em planejamento	05.06.2018	01.08.2018	Sala de controle	Por meio da coleta de dados dos meses de junho e julho.	—
Analisar a gravidade, urgência e tendência das solicitações	Para determinar a prioridade dos serviços	Técnico em planejamento	06.08.2018	07.08.2018	Sala de controle	Utilizando a ferramenta GUT	—

Quadro 3 – 5W2H (1ª Etapa)
Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

4.3 Construção das Folhas de Verificação

Nas atividades executadas pelo setor, existem 41 serviços de manutenção de poços, e no polo de aplicação do estudo foram utilizados quinze tipos de solicitações mais requisitadas. Para facilitar a leitura dos gráficos e folhas de verificação, foi necessário codificá-los por ordens de serviço. A Tabela 1 apresenta os quinze serviços escolhidos com seus respectivos códigos:

Solicitações	Código
Sacar poço para receber vapor	OS 1
Manutenção em bomba de fundo	OS 2
Equipar para bombeio após injeção de vapor	OS 3
Liberar pistão	OS 4
Substituir haste polida	OS 5
Liberar rotor de BCP	OS 6
Afastar UB para SPT	OS 7
Montar e instalar UB	OS 8
Reinstalar UB após SPT	OS 9
Desinstalar e desmontar UB	OS 10
Montar linha móvel para injeção de vapor	OS 11
Instalar equipamentos de superfície para injeção de vapor	OS 12
Desmontar linha móvel após injeção de vapor	OS 13
Desinstalar equipamentos de superfície após injeção de vapor	OS 14
Alinhar ou nivelar UB	OS 15

Tabela 1 – Códigos das solicitações
Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

As quinze solicitações foram selecionadas devido a sua relevância julgada pelo setor, baseando-se nos critérios de ganho ou perda de produção e pela segurança operacional, ou seja, serviços que são potencialmente perigosos para o trabalhador e meio ambiente.

Para a obtenção dos dados da folha de verificação, foram estruturadas quatro colunas: a primeira define o tipo de serviço, ou seja, qual serviço foi solicitado pelo cliente. A segunda coluna apresenta a semana que está sendo analisados os dados. A terceira exibe a frequência, isto é, o número de ocorrências do referido serviço e a quarta coluna explica o motivo pelo qual é feito a solicitação ao setor de manutenção de poço. O resultado das folhas apresenta valores de frequência muito similares entre os meses de junho e julho, e o motivo das solicitações são sempre de acordo com o que foi pedido, portanto não variam. Abaixo seguem as Tabelas 2 e 3 com as folhas de verificação dos meses de junho e julho.

Tipo de serviço	Período	Frequência	Motivo
OS 1	01.06 a 30.06	37	Injeção cíclica de vapor
OS 2	01.06 a 30.06	34	Sem produzir
OS 3	01.06 a 30.06	36	Aumento da produção
OS 4	01.06 a 30.06	4	Poço parado
OS 5	01.06 a 30.06	10	Haste danificada
OS 6	01.06 a 30.06	4	Rotor preso
OS 7	01.06 a 30.06	5	Intervenção com SPT
OS 8	01.06 a 30.06	6	Poço novo / Permuta
OS 9	01.06 a 30.06	5	Intervenção com SPT
OS 10	01.06 a 30.06	12	Permuta
OS 11	01.06 a 30.06	37	Aumento da produção
OS 12	01.06 a 30.06	37	Aumento da produção
OS 13	01.06 a 30.06	37	Aumento da produção
OS 14	01.06 a 30.06	37	Aumento da produção
OS 15	01.06 a 30.06	23	Segurança operacional

Tabela 2 – Folha de verificação - junho
Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Tipo de serviço	Período	Frequência	Motivo
OS 1	01.07 a 31.07	36	Injeção cíclica de vapor
OS 2	01.07 a 31.07	27	Sem produzir
OS 3	01.07 a 31.07	30	Aumento da produção
OS 4	01.07 a 31.07	4	Poço parado
OS 5	01.07 a 31.07	18	Haste danificada
OS 6	01.07 a 31.07	8	Rotor preso
OS 7	01.07 a 31.07	12	Intervenção com SPT
OS 8	01.07 a 31.07	19	Poço novo / Permuta
OS 9	01.07 a 31.07	12	Intervenção com SPT
OS 10	01.07 a 31.07	19	Permuta
OS 11	01.07 a 31.07	40	Aumento da produção
OS 12	01.07 a 31.07	40	Aumento da produção
OS 13	01.07 a 31.07	39	Aumento da produção
OS 14	01.07 a 31.07	39	Aumento da produção
OS 15	01.07 a 31.07	34	Segurança operacional

Tabela 3 – Folha de verificação - julho
Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

4.4 Diagrama de Pareto

Com as listas de serviços, foram construídos os diagramas de Pareto de cada semana, contendo: Tipo de serviço, frequência, porcentagem da frequência e porcentagem acumulada, que obedecem ao padrão de construção do diagrama. Os serviços foram elencados de forma decrescente, desta feita, gerou-se o gráfico de Pareto que apresenta uma análise e comparação entre eles.

Abaixo pode-se averiguar, por meio do Gráfico 1 o diagrama de Pareto elaborado no mês de junho de 2018.

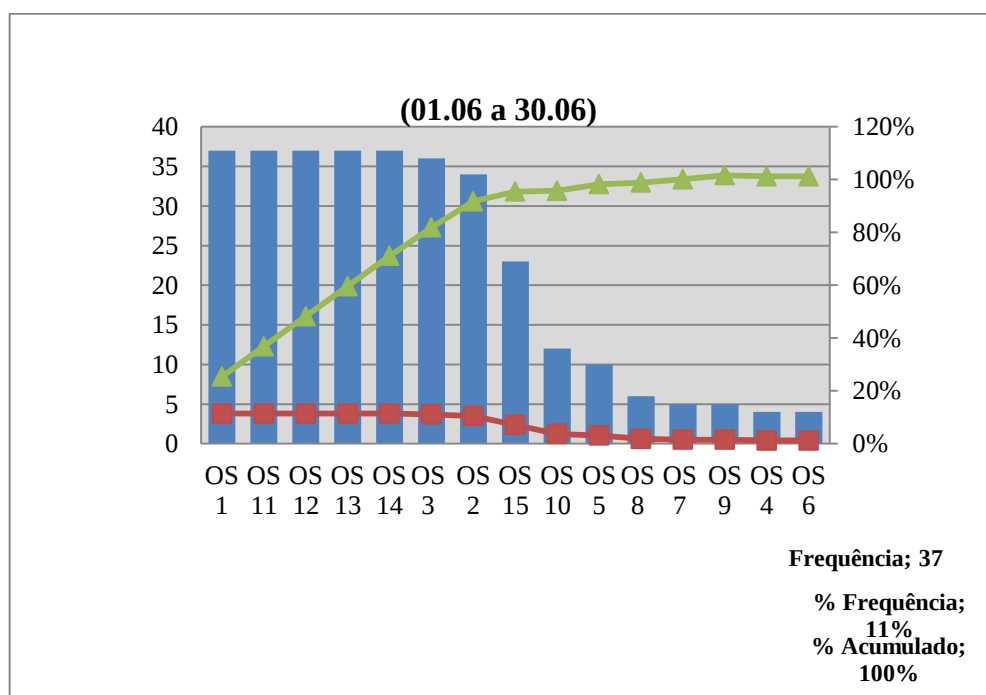


Gráfico 1 – Diagrama de Pareto - junho
Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Conforme supracitado, o mês de junho foi o primeiro a ser estudado. Observou-se que o serviço com maior frequência foi a OS 1 “sacar poço para receber vapor” com 37 repetições, 11% de frequência, e o serviço com menos frequência foi a OS 6 “Liberar rotor de BCP”. O gráfico apresentou como acumulado total 100%.

O mês de julho obteve valores similares de frequência em relação ao do mês anterior, portanto, por se tratarem dos mesmos serviços, foram analisados igualmente. A seguir verifica-se por meio do Gráfico 2, o Diagrama de Pareto elaborado no mês de julho de 2018.

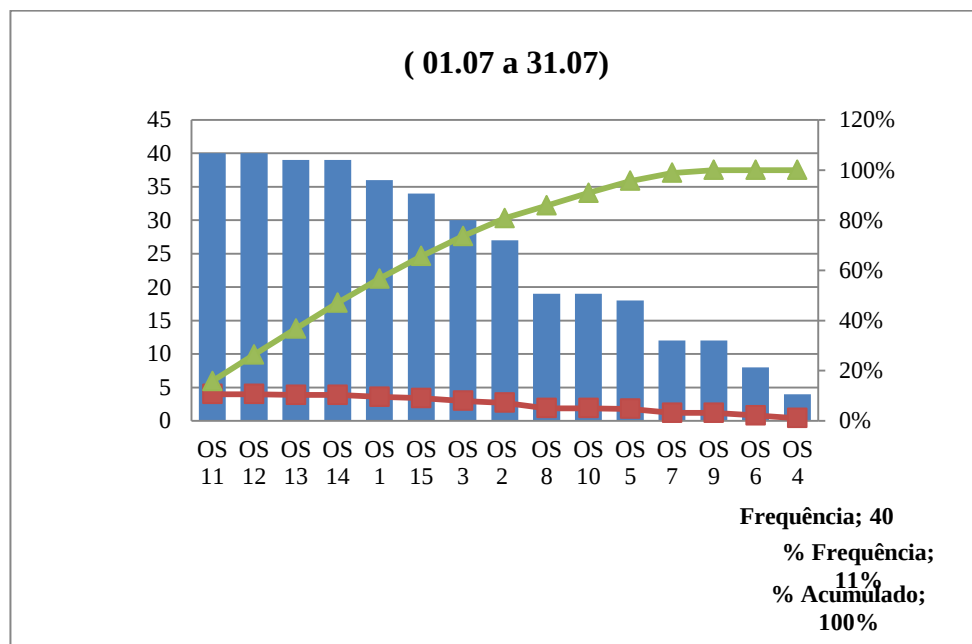


Gráfico 2 – Diagrama de Pareto - julho

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

No mês de julho o serviço mais solicitado foi a OS 11 “montar linha móvel para injeção de vapor” com 40 repetições, 11% de frequência. O total acumulado foi de 100%, repetindo o resultado do mês de junho.

Em ambos os meses, observou-se que os serviços que correspondem a injeção cíclica de vapor, foram os mais executados. A injeção de vapor cíclica se trata de um estudo feito por engenheiros e técnicos da empresa de petróleo que foi colocado em prática visando recuperar campos maduros, ou seja, campos que já não são potencialmente produtores. Esse método funciona por meio de injeção de vapor d’água nos reservatórios de petróleo. A água para gerar vapor é captada no rio e transportada via tubulações para estações de vapor e geradores móveis. Após o seu processo de produção, o vapor é transportado por dutos até um ponto de conexão, chamado de tomada. Por fim, interligam-se as tubulações móveis, que partem das tomadas, até os poços que necessitam a injeção de vapor.

Além da frequência de solicitações ser algo importante para a definição de prioridades, é importante analisar sobre a gravidade e a tendência do problema piorar. Para isso, a ferramenta GUT foi utilizada no plano de gerenciamento para avaliar cada tarefa e finalmente definir as preferências.

5. Matriz de priorização - GUT (Gravidade, Urgência e Tendência)

Para dar sequência no processo do ciclo PDCA, é necessário planejar um método de priorização nas solicitações demandadas. Com isso, utilizou-se a ferramenta de gestão para priorização de tarefas, a Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência).

Com o intuito de definir a ação a ser tomada advinda do nível de prioridade, deve-se fazer o produto entre a gravidade, urgência e tendência, ou seja, $G \times U \times T$. O resultado obtido será baseado no valor mais alto, obtido por essa multiplicação de índices, sendo o valor mais alto o mais importante para tomar uma ação de correção. A tabela 4 mostra a aplicação da ferramenta nas solicitações de serviços do setor.

Nível de prioridade						
Solicitações	GUT			Avaliação		
	G	U	T	Solicitações	Priorização	Total
OS 1	4	3	3	OS 15	1º	80
OS 11	4	3	3	OS 7	2º	64
OS 12	4	3	3	OS 8	3º	48
OS 2	3	3	3	OS 1	4º	36
OS 15	5	4	4	OS 11	5º	36
OS 3	3	3	3	OS 12	6º	36
OS 13	4	3	3	OS 14	7º	36
OS 14	4	3	3	OS 13	8º	36
OS 5	3	3	3	OS 3	9º	27
OS 9	3	3	3	OS 6	10º	27
OS 8	4	4	3	OS 4	11º	27
OS 4	3	3	3	OS 5	12º	27
OS 6	3	3	3	OS 10	13º	27
OS 10	3	3	3	OS 9	14º	27
OS 7	4	4	4	OS 2	15º	27

Tabela 4 – Aplicação da matriz GUT
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de PERIARD (2011)

Com a obtenção dos resultados da matriz GUT, constatou-se que os serviços de maior frequência apresentados no diagrama de Pareto não são os prioritários. Mediante análise da GUT, verificou-se que o serviço mais crítico foi a OS 15 “alinhar ou nivelar UB” totalizando 80 pontos. A explicação para isso se atribui ao fato de que esta operação é bastante danosa ao meio ambiente, podendo causar poluição por derramamento de petróleo. Além de danos ambientais, este serviço, caso não sanado rapidamente, trará perdas de produção e danificará os equipamentos da unidade de bombeio. Portanto, em razão das consequências e na escala de priorização, a OS 15 “alinhar ou nivelar UB” tornou mais uma das atividades importantes.

6. PLANO DE AÇÃO II

6.1 5W2H (2ª Etapa)

O segundo plano de ação foi formado para que este estudo possa ter continuidade, assim, executando todas as etapas do ciclo PDCA. O Quadro 4 demonstra todos os questionamentos da ferramenta 5W2H, definindo o significado de cada ação a ser tomada.

PLANO DE AÇÃO - 5W2H							
What? O que?	Why? Por que?	Who? Quem?	When? Quando?		Where? Onde?	How? Como?	How much? Quanto?
			Início	Fim			
Utilizar folha de verificação, diagrama de pareto e análise GUT	Redução de perdas e aumento da produção.	Técnico em planejamento	17.09.2018	–	Sala de controle	Os serviços inicialmente serão listados e separados pelo planejador em seguida serão entregues às equipes de manutenção.	–
Estabelecer roteirização para manutenção	Evita custos de trajeto	Técnico em planejamento	18.09.2018	–	Sala de controle	Verificar a localização dos poços e traçar a melhor rota, reduzindo o percurso.	–
Controlar a falta de materiais para execução dos serviços	Gestão dos estoques	Técnico em planejamento	18.09.2018	–	Sala de controle e Almoxarifado	Manter os estoques atualizados a fim de não faltar materiais para a execução das tarefas.	–
Atualizar sistema de informações	Gerenciamento de informações	Técnico em planejamento	18.09.2018	–	Sala de controle	As informações são parte importante do processo, logo devem ser registradas no sistema interno a cada serviço executado.	–
Realizar mapeamento	Aprimoramento do processo	Supervisor	18.09.2018	–	Sala de controle	Cada tarefa deve ser atribuída aos envolvidos no processo, desta forma o setor funcionará de maneira eficiente.	–

Quadro 4 – 5W2H (2ª Etapa)
Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

6.2 Planejamento das ações de continuidade do controle de serviços

O PDCA deve ser retomado para que, as práticas e os processos se aprimorem continuamente. Após a identificação e verificação dos dados obtidos no estudo de caso, observou-se a necessidade de colocar em prática o plano de gerenciamento de solicitações priorizadas para os serviços do setor. Pelos resultados obtidos, verificou-se que estudo irá auxiliar a implementação de uma nova forma de reorganizar e priorizar as solicitações.

Portanto, há uma grande importância no que foi estudado e elaborado, visto que, anteriormente, não havia uma prioridade dos serviços e a organização das demandas estava de maneira aleatória, já que existia uma única forma de priorizar as atividades do campo na manutenção em poços de petróleo, por meio de análise de perdas de produção ou prioridades gerenciais.

Como forma de aprimoramento no sistema de solicitações de serviços no setor de manutenção de poços de petróleo, foi elaborado um fluxograma (presente na Figura 6) que permitirá ver a sequência operacional do desenvolvimento do processo, colaborando com a organização interna e ilustrando de forma clara a transição de informações entre os elementos que o compõe o fluxo do processo.

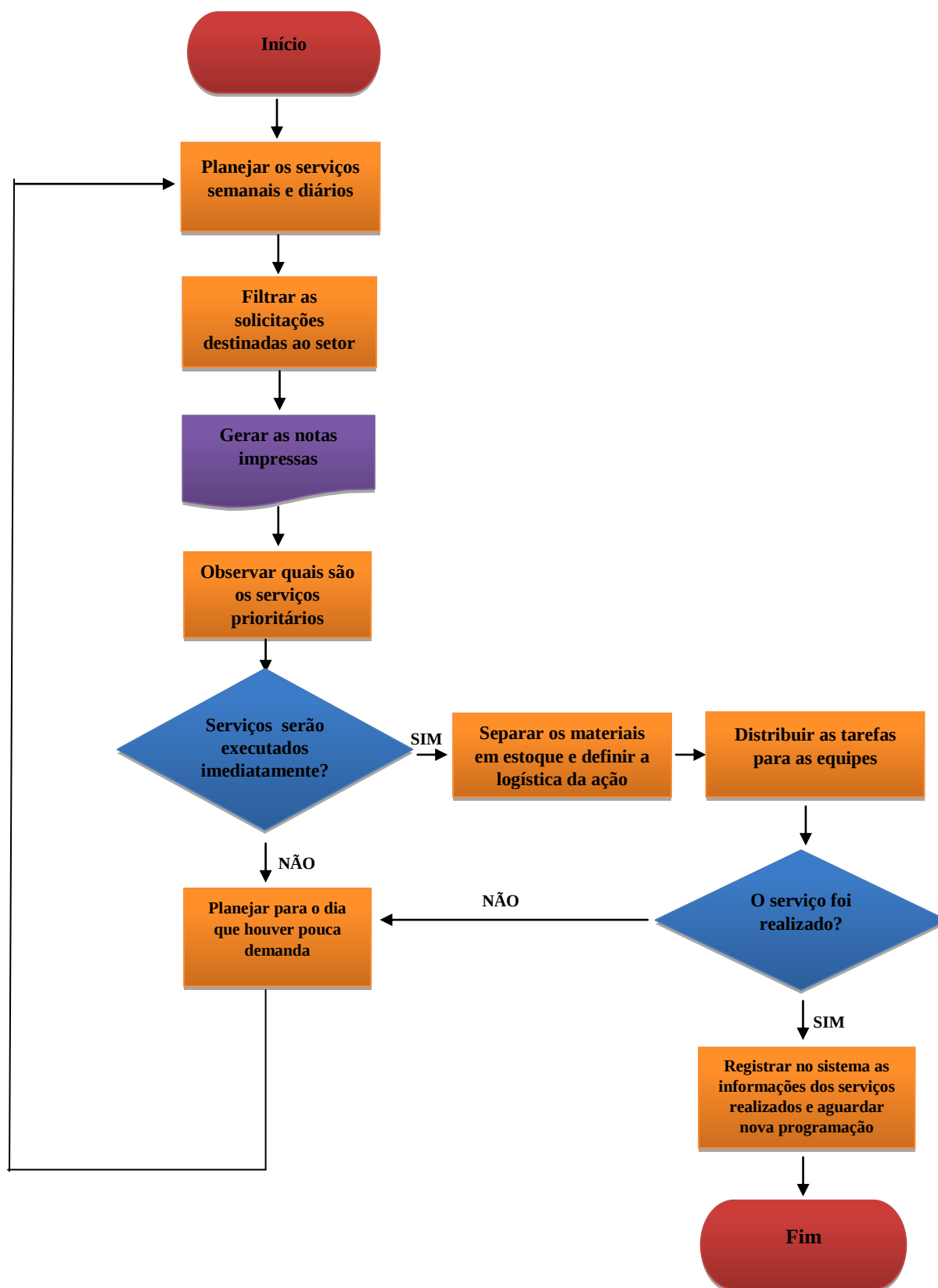


Figura 6 – Fluxograma do processo de atendimento às solicitações.
Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

7. CONCLUSÃO

É relevante que o setor mantenha reuniões periódicas e analise o andamento dos projetos com base no método do PDCA, verificando se o que foi planejado está conforme o executado, compreendendo as restrições e complexidades para adaptação do projeto e entrega dos resultados esperados. Portanto, deve-se manter o comprometimento de toda a equipe de oficina e do campo de produção, uma vez que são partes essenciais da execução deste ciclo. Esta etapa garante o cumprimento das atividades planejadas e como consequência a satisfação dos clientes.

Foi obtido um melhor desempenho da gestão qualidade, por meio da aplicação de ferramentas da qualidade no setor de manutenção em poços de petróleo, visando melhorias na organização interna. Buscou-se obter demonstrações teóricas e esquemáticas de como a introdução do método PDCA em setores de manutenção em poços de petróleo, trouxe resultados positivos para uma empresa da área petrolífera no qual, solucionou e melhorou os resultados obtidos mediante as ferramentas aplicadas, proporcionando gerenciamento, controle e padronização.

Trouxe como resultados nos gráficos de Pareto, a determinação dos problemas a serem investigados nos poços de petróleo, organizados mediante a folha de verificação. Verificaram-se os serviços mais frequentes, as porcentagens de frequência e o acumulado total. Com isso permitiu a construção da tabela GUT onde apresentou o nível de prioridade dos serviços. Por último foi formado o quadro 5W2H, no qual listou as ações a serem tomadas após a implantação das folhas de verificação, diagrama de Pareto e GUT, pretendendo atingir os objetivos de forma organizada.

Sabendo que o processo de melhoria possui uma flexibilidade de adaptação aos mais distintos segmentos, este método, poderá ser útil para aperfeiçoar a qualidade dos serviços e processos nas demais áreas da indústria petrolífera. Apesar de requerer bastante tempo para implementação de todas as fases, este trabalho torna-se relevante por não apresentar altos custos, portanto fica como sugestão para trabalhos futuros.

Por fim este trabalho se mostrou muito positivo para o setor, visto que aprimorou o seu funcionamento e otimizou o processo de manutenção em poços de petróleo, tendo como principal resultado a definição de prioridades de ações para o aumento da qualidade no serviço.

8. REFERÊNCIAS

ABNT NBR ISO 9000:2005 - **Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e vocabulários.**

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP, 2017. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/producao-de-derivados-de-petroleo-e-processamento-de-gas-natural>> Acesso em: 15 jun. 2018.

ANDERSSON, R.; ERIKSSON, H.; TORSTENSSON, H. Semelhanças e diferenças entre TQM, seis sigma e *lean*, *The TQM Magazine*, v. 18, n. 3, p. 282-296. 2006.

ANDRADE, F. F. **O método de melhorias PDCA.** 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica de São Paulo, São Paulo.

BARRETO, F.; TYGEL, M.; ROCHA, A.; MOROOKA, C. Geração e classificação automática de cartões *downhole*. *SPE Annual Technical Conference*, p. 311-318. 1996.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Balanco energético nacional – 2007: ano base: 2006.** Rio de Janeiro, 2007. 48 p. Disponível em: http://ben.epe.gov.br/downloads/Resultados_Pre_BEN_2007.pdf. Acesso em: 12 jun. 2018.

CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo Japonês).** 1. ed. Rio de Janeiro: Bloch, 1992.

CAMPOS, V. F. – **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do dia a dia.** 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994.

CAMPOS, V. F. **Qualidade total: padronização de empresas.** Belo Horizonte: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade: Conceitos e Técnicas.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CASTRO, A. et al. **ISO: uma ferramenta para a garantia da qualidade no processo produtivo**, artigo apresentado no I Encontro Científico e Simpósio de Educação Unisalesiano, 17 a 20 de outubro, Lins/Brasil, 2007. Disponível em: <<http://www.unisalesiano.edu.br/encontro2007/>>. Acesso em 14 jun. 2018.

CROSBY, P. B., **Qualidade sem lágrima: a arte da gerência descomplicada.** Rio de Janeiro: José Olímpio, 1992.

DEBEIR, J. C. e. a. **A Expansão do Sistema energético capitalista, uma história da energia.** Brasília: UnB, 1993. p. 169-206.

DEMING, W. E. **Qualidade: A revolução da administração. Tradução de Clave Comunicações e Recursos Humanos.** Rio de Janeiro: Saraiva, 1990.

ESCRIG-TENA, A. TQM como fator competitivo: uma análise teórica e empírica. *The International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 21, n. 6/7, p. 612-637. 2004.

FALCONI, V. **TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês).** 8. ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2014. p.256.

FEIGENBAUM, A. V, **Controle da qualidade total.** São Paulo: Makron Brooks, 1994.

FNQ, Modelo de Excelência da Gestão – 21ª edição – **Guia de Referência da Gestão para Excelência**, 2016. Disponível em: <<http://www.fnq.org.br/aprenda/metodologia-meg/modelo-de-excelencia-da-gestao/fundamentos>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

FOGLIATTO, F.; RIBEIRO, J. **Confiabilidade e manutenção industrial.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

GARVIN, David A., **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**, Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

GIGLIO, E. M. **O Comportamento do Consumidor**. São Paulo: Editora Thompson, 2005.

GOMES, A. N.; GOMES, M. N.; MARQUES JÚNIOR, S.; RAMOS, R. E. B. Sistema de Gestão Integrada: Uma estratégia competitiva para o setor do petróleo. In: I Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, 1. 2001. Natal. **Anais...** Natal: Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, 2001.

IBGE (**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**). Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/19834-producao-industrial-cresce-2-8-em-dezembro-e-fecha-2017-com-alta-de-2-5.html>> Acesso em 13 jun. 2018.

ISHIKAWA, K. **Controle da qualidade total: a maneira Japonesa**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru, **Introdução à administração**, 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 1995.

PALADINI, E. P. **Qualidade total na prática – implantação e avaliação de sistema de qualidade total**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da Produção – Operações Industriais e de Serviços**. Curitiba: UNICESP, 2007.

PERIARD, Gustavo. **Matriz Gut-Guia Completo**. Disponível: <http://www.sobreadministracao.com/matriz-gut-guia-completo>. Acesso em: 15 ago. 2018.

PRASHAR, A. Um ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) para otimização energética em SMEs intensivas em energia. **Journal Of Cleaner Production**, v. 145, p.277-293. 2017.

PRODANOV Cleber Cristiano; FREITAS Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROTHER, M. **Toyota Kata: Gestão de Pessoas para Melhoria, Adaptabilidade e Resultados Superiores**. Nova Iorque: McGraw Hill. 2010.

ROGERS, J.; Guffey, C; Oldham, W. **Redes neurais artificiais para identificação de cartões de carga de dinamômetros de bombas de feixe**. SPE-65th. Annual Technical Conference. 1990. p. 349-359.

SCHIRMER, G.P. and TOUTAIN, J.C.P. (1991). **Uso de reconhecimento avançado de padrões e sistema baseado em conhecimento na análise de cartões de dinamômetro**, SPE. *Computer Application*. 1991. p. 21-24.

SIQUEIRA, I. P. D. **Manutenção centrada na confiabilidade: Manual de Implementação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.

SOUZA, O. F.; COSTA, S. R. R. Sistema de gestão da qualidade para os fornecedores da indústria do petróleo e gás natural. In: RIO OIL & GAS 2004 EXPO AND CONFERENCE, 10, 2004, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: IBP, 2004. 1 CD-ROM.

THOMAS, José Eduardo. **Fundamentos de engenharia de petróleo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

VERGARA, Sylvia Constant. **Gestão da Qualidade**. Editora FGV. 3º Edição. Rio de Janeiro. 2006.

WALISIEWICZ, M. **Energia alternativa**. São Paulo: Publifolha, 2008.

WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. 6. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1995.

WERKEMA. M. C. C. **Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

RHUAN VICTOR ALBUQUERQUE DE QUEIROZ

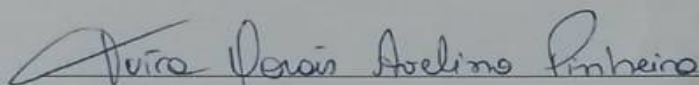
MANUTENÇÃO DE POÇOS DE PETRÓLEO: UMA DEFINIÇÃO DE
PRIORIDADES DE AÇÕES PARA O AUMENTO DA QUALIDADE NO SERVIÇO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semi-Árido –
UFERSA, campus Angicos, como requisito para
obtenção do título de Bacharel em Ciência e
Tecnologia.

Orientador(a): ME(a). Tuíra Morais Avelino
Pinheiro

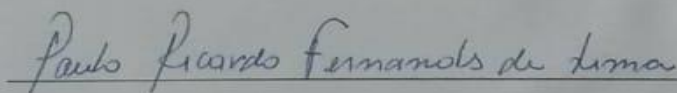
APROVADA EM: 04 / 09 / 18

Banca Examinadora



Profª ME(a). Tuíra Morais Avelino Pinheiro

Presidente



Profº Bel. Paulo Ricardo Fernandes de Lima

Membro examinador



Profº ME(a). Marianna Cruz Campos Pontarolo

Membro examinador

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

d894m de Queiroz, Rhuan Victor Albuquerque .
MANUTENÇÃO DE POÇOS DE PETRÓLEO: DEFINIÇÃO DE
AÇÕES PRIORITÁRIAS PARA O AUMENTO DA QUALIDADE NO
SERVIÇO / Rhuan Victor Albuquerque de Queiroz. -
2018.
21 f. : il.

Orientadora: Tuíra Moraes Avelino Pinheiro.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2018.

1. Manutenção. 2. Petróleo. 3. Qualidade. 4.
PDCA. 5. Priorização. I. Moraes Avelino Pinheiro,
Tuíra , orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.