

APLICANDO O MÉTODO AHP NO ESTUDO DA PRIORIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE TELECOMUNICAÇÕES EM PLATAFORMAS DE PETRÓLEO

Antonio Rodrigues da Silva Neto,

Instituto Federal Fluminense – IFF, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

Universidade Cândido Mendes, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil

arodrisn@gmail.com

Milton Erthal Júnior

Universidade Cândido Mendes - UCAM, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil

miltonerthal@hotmail.com

RESUMO

Atualmente a manutenção preventiva dos equipamentos de telecomunicações instalados nas plataformas de produção de petróleo da Bacia de Campos é realizada segundo um cronograma, que é elaborado observando-se as características dos diversos sistemas de telecomunicações existentes a bordo. Desta forma, para cada rede ou sistema, há um cronograma específico. Esta sistemática considera de modo implícito a existência de técnico de telecomunicações a bordo da plataforma. O crescimento da quantidade de unidades na região de produção, associado à natural otimização dos custos na logística offshore, poderão provocar a revisão das políticas de manutenção. Ao longo do tempo, há uma tendência dos cronogramas não serem cumpridos progressivamente, provocando o acúmulo de tarefas e o aumento da incidência de falhas, em função principalmente da ação agressiva do ambiente salino sobre os itens da planta de telecomunicações instalados na área externa, como por exemplo antenas, conectores, cabeamento, cornetas do sistema de intercomunicação, etc. As ações de prevenção até então executadas especificamente sobre cada rede ou sistema, passarão a abranger a mais de uma especialidade, objetivando o melhor aproveitamento da oportunidade de embarque. Para se adequar a este novo cenário, a sistemática atual deverá ser revista e prioridades deverão ser estabelecidas. O planejamento da manutenção preventiva deverá considerar o envio de uma equipe para uma plataforma que já não mais possui técnico a bordo. Mas, por onde começar? Qual a plataforma a priorizar o envio da equipe de manutenção preventiva de telecomunicações? Este artigo pretende auxiliar nas respostas a estas perguntas, propondo a aplicação do método AHP e utilizando o aplicativo IPE 1.0. Utilizará critérios já selecionados pela metodologia de Lawshe em artigo anterior. A seleção dos critérios, portanto, foge ao seu escopo. O estudo se justifica, pois poderá auxiliar no processo decisório em cenários que apresentem fortes restrições de logística offshore, seja em função de custos, seja em função também das distâncias, o que sugere possibilidades de aplicação também na região do pré-sal.

Palavras-chave: Multicritério, AHP, manutenção preventiva

ABSTRACT

Currently preventive maintenance of telecommunication equipment installed in oil production platforms in the Campos Basin is carried out according to a schedule, which is prepared in compliance with the characteristics of the various existing telecommunications systems on board. Thus, for each network or system, there is a specific timeline. This systematic considers implicitly the existence of telecommunications technician on board the platform. The increase in the number of units in the region of production, coupled with the natural cost optimization in offshore logistics, may entail a review of maintenance policies. Over time, there is a tendency of the timelines are not met gradually, causing the accumulation of tasks and the increased incidence of failures, mainly due to the aggressive action of the salt spray on the items of telecommunications plant installed in the outdoor area, as for example antennas, connectors, cabling, the intercom system horns, etc. Prevention efforts so far performed specifically on each network or system, will cover more than one specialty, aiming the best use of boarding opportunity. To adapt to this new scenario, the current system should be reviewed and priorities should be established. The planning of preventive maintenance should consider sending a team to a platform that no longer has technical aboard. But where to start? What platform to prioritize sending the team of preventive maintenance telecommunications? This article is intended to assist in the answers to these questions, proposing the application of AHP method and using the IPE 1.0 application. Use criteria already selected by the methodology of Lawshe in a previous article. The selection of criteria, so beyond their scope. The study is justified because it may assist in decision-making in scenarios that present strong offshore logistics restrictions, whether in cost function, is also a function of distance, suggesting application possibilities also in the pre-salt region.

Keywords: Multicriteria, AHP, preventive maintenance

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é quantificar a relação entre critérios e entre critérios e subcritérios, de forma a dar continuidade a um estudo anterior que objetiva selecionar a plataforma de produção de petróleo a ser priorizada para envio de uma equipe de manutenção preventiva de telecomunicações. O cenário é composto pelas plataformas de produção da Bacia de Campos, na atualizade a maior região produtora brasileira de petróleo. As razões que culminaram com a eleição dos critérios fogem ao escopo deste texto.

Atualmente o modelo de planejamento da manutenção preventiva de telecomunicações nas plataformas de produção de petróleo da Bacia de Campos, embora considere alguns critérios básicos, não utiliza nenhuma metodologia de auxílio multicritério à decisão. Além disso, os resultados obtidos neste trabalho poderão ser aplicados na abordagem deste mesmo tema em outras regiões de produção de petróleo offshore.

Deste modo, espera-se contribuir para com a melhoria do processo de gestão da manutenção preventiva das redes de telecomunicações instaladas em plataformas de produção de petróleo, através da aplicação de técnicas de auxílio multicritério à decisão

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Dentre as técnicas de manutenção existentes, a manutenção preventiva, objetiva antecipar as ações de manutenção, efetuando paradas programadas, o que evita os problemas advindos das paradas indesejáveis motivadas pela falha nos equipamentos. WANG (2002) classifica-as em:

a) Dependente da idade do equipamento: a mais comum e popular política de manutenção preventiva. O equipamento é substituído quando atingido o limite teórico de vida útil ou quando acontece a primeira falha. Valendo o que ocorrer primeiro.

b) Manutenção preventiva periódica: o equipamento é preventivamente mantido num intervalo fixo de tempo, independente de seu histórico de falhas.

c) Manutenção preventiva por limite de falhas: as ações de prevenção são aplicadas somente após atingido os limiares de alguns índices de confiabilidade, que se encontram sob algum tipo de monitoramento.

d) Manutenção preventiva sequencial: ao contrário da Manutenção preventiva periódica, o intervalo de tempo entre as ações de prevenção é diminuído progressivamente, ao mesmo tempo em que o tempo de utilização do equipamento aumenta.

2.2. A ABORDAGEM MULTICRITÉRIO

O processo decisório, mesmo considerando-se tratar-se de algo complexo, consiste numa tarefa constantemente presente na vida das pessoas, que podem realizá-la de forma consciente ou inconsciente (KAHNEMAN e TVERSKY, 2000).

Uma situação ou problema de decisão é caracterizado pela necessidade de análise de um conjunto de alternativas, para que se efetue uma escolha. Quando a decisão considera um conjunto de critérios simultaneamente para maximizar a satisfação do decisor, tem-se uma decisão multicritério (COSTA, 2005).

2.3. O MÉTODO AHP

Em 1970, Thomas L. Saaty desenvolveu o método Analytic Hierarchy Process (AHP) com o objetivo de superar as limitações cognitivas na tomada de decisões. É um método simples e confiável. Permite a utilização de dados qualitativos e/ou quantitativos mensuráveis, sendo estes tangíveis ou intangíveis, na análise de critérios. Tem sido utilizado para auxiliar processos de decisões em diversas áreas por todo o mundo (JORDÃO E PEREIRA 2006).

O método AHP pode ser aplicado em áreas como: economia, problemas administrativos, problemas políticos, problemas tecnológicos, problemas sociais, etc

Em seu trabalho, COSTA (2002) baseou o método em três etapas de pensamento analítico:

Primeiramente temos a construção de hierarquias, onde o problema é estruturado em níveis hierárquicos, o primeiro nível da hierarquia corresponde ao propósito geral do problema, o segundo corresponde aos critérios e o terceiro as alternativas. Em segundo lugar aparece a definição de prioridades, quem tem por objetivo a comparação de pares, à luz de um determinado foco, critério ou julgamento paritário. A terceira etapa aponta para a consistência lógica. O método AHP se propõe a calcular a Razão de Consistência (RC) dos julgamentos, considerando-se aceitável que: $RC \leq 0,10$.

3. METODOLOGIA

3.1. QUANTIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS

A estrutura hierárquica obtida no estudo anterior a este artigo é apresentada na Figura 1. Como se trata de uma análise multicriterial, será utilizado o método AHP e o aplicativo IPE 1.0 nos procedimentos necessários à aplicação do método.

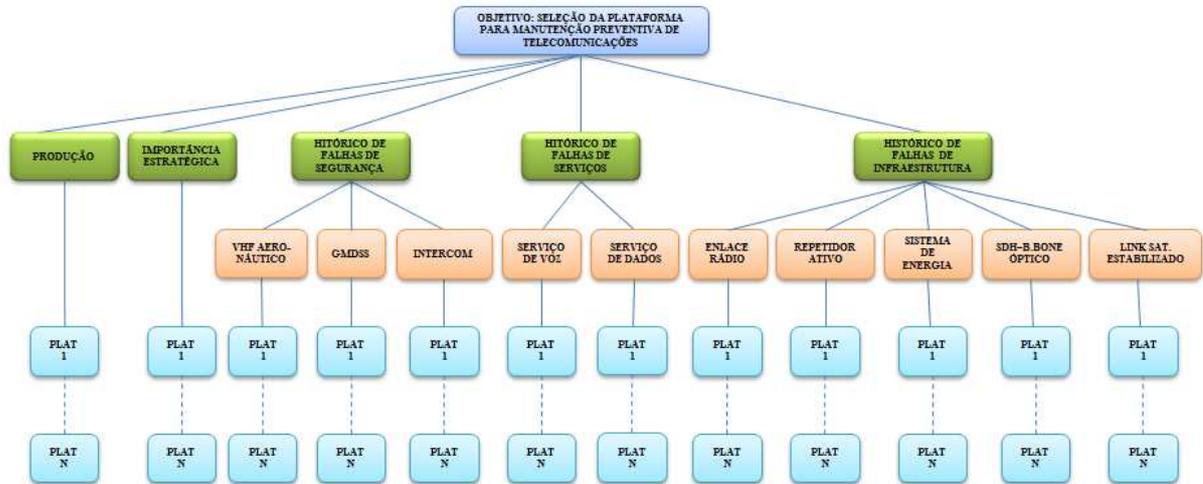


Figura 1 - Estrutura hierárquica para o problema – Fonte: elaboração própria

A adoção do método AHP se deu em função de sua grande utilidade na escolha ou seleção de uma alternativa dentre um conjunto de opções (COSTA, 2006), o que converge com a finalidade deste estudo. Não se pretende aqui efetuar nenhum tipo de ordenação, classificação ou “ranqueamento”, mas sim definição da prioridade. Por outro lado, o método AHP é também o mais utilizado no planejamento e na gestão na indústria de petróleo e gás, segundo estudo bibliométrico realizado por NEVES et al (2013), apresentado na figura 2.

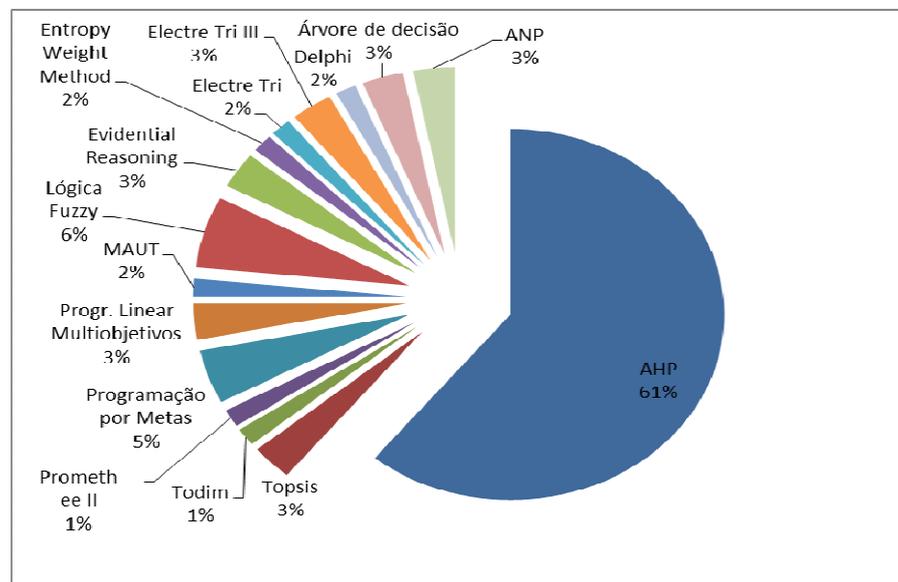


Figura 2 - Métodos de Auxílio Multicritério à Decisão no planejamento e na gestão da indústria de petróleo e gás – Fonte: NEVES et al (2013)

A fim de se contextualizar a problemática estudada, seguem abaixo, algumas informações sobre os critérios selecionados e apresentados na Figura 1.

O critério Produção corresponde à capacidade de produção de petróleo da Plataforma

O critério Importância estratégica corresponde a outras funções que uma plataforma pode exercer, além da sua principal finalidade de produzir petróleo. Maiores esclarecimentos serão acrescentados mais adiante neste texto.

Os demais critérios consistem em itens de telecomunicações instalados na plataforma, agrupados segundo características comuns, tendo como parâmetro básico de comparação entre eles o Histórico de falhas.

Assim, o critério Histórico de falhas de segurança concentra os subcritérios que influenciam diretamente na segurança da plataforma, sendo eles: o GMDSS na segurança de mar (MARINHA DO BRASIL, 2005), o VHF Aeronáutico na segurança de voo e o Intercom na segurança interna da plataforma.

Já o critério Histórico de falhas de serviços comporta o Serviço de voz e o Serviço de Dados. Cabe ressaltar que na prática, as falhas acontecem nos elementos que compõem a rede que presta o serviço relação entre serviços, redes,

Segundo PIRES e PICCININI (1997), os serviços de telecomunicações são entregues por um conjunto de equipamentos e meios de transmissão interligados de modo a suportar a interconexão da comunicação dos diferentes usuários. Estes equipamentos e meios de transmissão configuram um sistema, cuja arquitetura se dá sob a forma de redes, as quais são compostas por equipamentos. Na prática, não se executa a manutenção preventiva sobre os serviços de telecomunicações, mas sim sobre os equipamentos que oferecem estes serviços. Ao se eleger serviços como critérios para a realização da manutenção preventiva, está se afirmando implicitamente que os equipamentos que entregam estes serviços é que são efetivamente os critérios. Por conseguinte, os históricos de falhas dos equipamentos que entregam os Serviços de voz e os Serviços

Reportando-se à figura 1, observa-se que os critérios Impacto ao negócio e Importância estratégica não estão associados à condição de itens específicos de telecomunicações. Os demais critérios abrangem a itens de telecomunicações existentes nas plataformas com enfoque no parâmetro histórico de falhas, demonstrando que a saúde, por assim dizer, de um determinado equipamento, rede ou sistema exerce influência sobre a decisão de se enviar uma equipe de manutenção preventiva de telecomunicações para uma determinada plataforma.

A definição dos critérios efetuada no estudo anterior utilizou a metodologia de LAWSHE (1975), após terem sido vencidas as etapas de busca à literatura e consulta a especialistas. Para o critério Impacto ao negócio foi utilizada a própria produção de petróleo da plataforma, uma vez que esta é a essência da sua razão de ser no contexto da empresa. O parâmetro utilizado para comparação par-a-par necessário à aplicação do método AHP foi a capacidade nominal de produção, que consiste num dado público divulgado pela empresa, através da comunicação de fatos relevantes ao mercado de capitais, como também pelos dados fornecidos aos órgãos de licenciamento.

Já para o critério Importância Estratégica foram empregados os papéis adicionais representados pela plataforma, os quais vão além da sua produção. São eles:

- Bombeio do petróleo produzido
- Controle de tráfego aéreo
- Repetição dos sinais de telecomunicações

O petróleo produzido na Bacia de Campos escoia pela malha de dutos submarinos até o continente, chegando à região de Barra do Furado, seguindo daí para Cabiúnas (SILVA, 2005). Algumas plataformas atuam nesta malha de escoamento submersa em pontos

estratégicos e são responsáveis pelo bombeio para terra. Estas unidades possuem então uma característica de importância adicional à sua função de produção.

Outra função adicional de possível ocorrência para uma plataforma é a de prestar serviços de telecomunicações e de tráfego aéreo, assumindo assim a classificação de EPTA. Conforme definido pelo MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA (2008), EPTA “são Estações aeronáuticas, pertencentes a pessoas físicas ou jurídicas de direito público ou privado, dotadas de pessoal, instalações, equipamentos e materiais suficientes para: prestar, isolada ou cumulativamente, os Serviços de Controle de Tráfego Aéreo (APP e/ou TWR), o Serviço de Informação de Vôo de Aeródromo (AFIS) e de Alerta; apoiar a navegação aérea por meio de auxílios à navegação aérea; apoiar às operações de pouso e decolagem em plataformas marítimas, ou ainda, veicular mensagens de caráter geral entre as entidades autorizadas e suas respectivas aeronaves, em complemento à infraestrutura de navegação aérea operada pelo Comando da Aeronáutica.” Dentre os tipos de EPTA definidos pela Aeronáutica a mais importante para uma plataforma atualmente é a Categoria A, classificação atribuídas as estações capacitadas a prestar os Serviços de Informação de Vôo e Alertas.

A função de repetição de sinais de telecomunicações para outras plataformas é outra condição diferenciada que uma plataforma pode assumir no contexto da região de produção offshore. Conforme definido pela ANATEL (2010) Estação Repetidora é o “conjunto de equipamentos, incluindo as instalações acessórias, capaz de captar sinais recebidos de um sentido e repeti-los na mesma frequência portadora ou em outra.”

Ou seja, Repetidora é a estação de telecomunicações que faz a intermediação da comunicação para uma ou mais estações.

No ambiente offshore de produção da Bacia de Campos as plataformas possuem uma estação de telecomunicações e há aquelas que exercem exatamente a função de repetição para outras mais distantes da costa, ou seja, elas possuem uma atribuição adicional como repetidora, desempenhando assim um papel estratégico do ponto de vista de telecomunicações.

Em função do exposto acima, no cômputo da Importância estratégica, cada plataforma recebeu uma pontuação igual a 1 para cada função estratégica adicional exercida. Desta forma, a título e exemplo, uma plataforma sem função estratégica adquiriria pontuação igual a zero neste critério. Por outro lado, a plataforma que preencheu todos os requisitos estratégicos citados acima receberia a pontuação máxima, isto é, igual a três. A pontuação total foi utilizada na comparação par-a-par para fins de população dos dados no aplicativo IPE, conforme apresentado na Tabela 1.

| Bombeio | Importância estratégica | | | Pontos |
|---------|-------------------------|------------|--|--------|
| | EPTA A | Repetidora | | |
| 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 1 | 0 | 0 | | 1 |
| 0 | 1 | 0 | | 1 |
| 0 | 0 | 1 | | 1 |
| 1 | 1 | 0 | | 2 |
| 1 | 0 | 1 | | 2 |
| 0 | 1 | 1 | | 2 |
| 1 | 1 | 1 | | 3 |

Tabela 1 – Possibilidades de pontuação para Importância estratégica - Fonte: Elaboração própria

Para compor as informações de histórico de falhas dos equipamentos e sistemas e serviços foram utilizados os dados extraídos da ferramenta de gerenciamento de ordens de serviços da empresa no de janeiro a novembro de 2014, período de coleta de dados para a realização deste estudo.

Seguindo o modelo atual de gestão das equipes de manutenção de telecomunicações offshore, o conjunto de plataformas de produção foi dividido em três grupos. Ou seja, na aplicação do método AHP para priorizar a plataforma a receber uma equipe de manutenção preventiva cada plataforma constituiu uma alternativa de seu grupo.

O estudo utilizou os dados das nove plataformas de cada grupo que apresentaram maior incidência de falhas, de forma a otimizar a operação do aplicativo IPE.

3.2. ATRIBUIÇÃO DOS PESOS AOS CRITÉRIOS SELECIONADOS

Conforme afirmado por AZEVEDO e COSTA (2001), um dos fatores que influenciam diretamente na eficácia dos resultados do método AHP é a competência dos avaliadores na emissão de seus julgamentos de valor. Ou seja, é mandatório que os avaliadores possuam elevado conhecimento sobre o que está sob julgamento. Por outro lado, COSTA (2002) reporta que na aquisição de dados deve-se buscar o desenvolvimento de mecanismos simples e de fácil entendimento, o que possibilitará ao julgador concentrar suas atenções apenas na emissão dos julgamentos. Considerando-se que foram as opiniões dos especialistas emitidas através de questionários que viabilizaram a seleção dos itens através da aplicação da metodologia de LAWSHE (1975) e que esta, de uma certa forma, reflete a importância de um dado item quando o mesmo é considerado essencial, será utilizada a comparação par-a-par dos valores destes percentuais de avaliação da condição essencial para a obtenção dos pesos.

Tradicionalmente a metodologia de LAWSHE (1975) é utilizada apenas para a seleção de critérios, tal como em FREITAS (2013) e outros autores. Neste trabalho utilizou-se a informação do percentual de validação como uma forma de se efetuar a comparação par-a-par de critérios e subcritérios. O aspecto subjetivo dos julgamentos dos especialistas, quantificados através da classificação dos itens essenciais, apresenta-se como uma forma de captação da subjetividade, tal como destacado por COSTA (2002), baseado em SAATY (2000). Esta forma de ponderação foi extraída diretamente da aplicação de LAWSHE (1975) e empregada para os critérios Produção, Importância estratégica e Histórico de falhas de segurança, pois os percentuais.

Para os critérios Histórico de falhas de infraestrutura e Histórico de falhas de serviços a ponderação foi obtida calculando-se a média aritmética dos subcritérios. A obtenção dos pesos através da média aritmética constitui um caminho válido quando não é possível consultar os julgadores COSTA (2002). No caso destes, seria muito difícil reunir novamente todos os especialistas consultados em função de variações de escala de embarque, férias, licenças, etc.

No método AHP a ponderação dos critérios e dos subcritérios permite que se faça a comparação dentro de cada nível da hierarquia. O aplicativo IPE foi também utilizado para esta finalidade, calculando-se a prioridade global dos critérios à luz do problema principal e a prioridade dos subcritérios à luz dos respectivos critérios.

3.3. MATRIZES DE PESOS

Na aplicação do método AHP, COSTA (2005) destaca que a matriz de pesos contém os valores dos julgamentos e estes são apresentados como elementos de matrizes recíprocas. Essa matriz reflete a importância dos critérios. A Tabela 2 apresenta a principal Matriz de pesos do problema.

| | Produção | Importância estratégica | Histórico de falhas de segurança | Histórico de falhas de serviços | Histórico de falhas de infraestrutura |
|-----------------------------------|----------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Produção | 1 | 1/2 | 1/4 | 4 | 1/3 |
| Importância estratégica | 2 | 1 | 1/3 | 5 | 1/2 |
| Histórico de falhas de segurança | 4 | 3 | 1 | 7 | 2 |
| Histórico de falhas de serviços | 1/4 | 1/5 | 1/7 | 1 | 1/6 |
| Hist. de falhas de infraestrutura | 3 | 2 | 1/2 | 6 | 1 |

Tabela 2 – Matriz de pesos dos critérios à luz do foco principal - Fonte: Elaboração própria

Para o critério Histórico de falhas de segurança a matriz dos pesos de seus subcritérios é mostrada na Tabela 3.

| | VHF Aeronáutico | GMDSS | Intercom |
|-----------------|-----------------|-------|----------|
| VHF Aeronáutico | 1 | 3 | 1/4 |
| GMDSS | 1/3 | 1 | 1/5 |
| Intercom | 4 | 5 | 1 |

Tabela 3 – Matriz de pesos dos subcritérios à luz do critério Histórico de falhas de segurança - Fonte: Elaboração própria

Para o critério Histórico de falhas de serviços a matriz de pesos de seus subcritérios é apresentada na Tabela 4.

| | Serviço de voz | Serviço de dados |
|------------------|----------------|------------------|
| Serviço de voz | 1 | 1 |
| Serviço de dados | 1 | 1 |

Tabela 4 – Matriz de pesos dos subcritérios à luz do critério Histórico de falhas de serviços - Fonte: Elaboração própria

Para o critério Histórico de falhas de infraestrutura a matriz de pesos de seus subcritérios pode ser vista na Tabela 5.

| | Enlace rádio | Repetidor ativo | Sistema de energia | Backbone óptico | Antena estabilizada |
|---------------------|--------------|-----------------|--------------------|-----------------|---------------------|
| Enlace rádio | 1 | 3 | 1 | 4 | 4 |
| Repetidor ativo | 1/3 | 1 | 1/3 | 2 | 2 |
| Sistema de energia | 1 | 3 | 1 | 4 | 4 |
| Backbone óptico | 1/4 | 1/2 | 1/4 | 1 | 1 |
| Antena estabilizada | 1/4 | 1/2 | 1/4 | 1 | 1 |

Tabela 5 – Matriz de pesos dos subcritérios à luz do critério Histórico de falhas de infraestrutura - Fonte: Elaboração própria

Os critérios Produção e Importância estratégica não tiveram subcritérios identificados na aplicação da metodologia de LAWSHE (1975).

4. RESULTADOS

4.1. ANÁLISE DE CONSISTÊNCIAS

Na aplicação do método AHP o cálculo da Razão de Consistência constitui um ponto importante de verificação da análise do problema. O aplicativo IPE fornece os valores da Razão de Consistência (RC) global, para cada critério e para cada subcritério, considerando-se válidos os valores menores que 0,1. A Tabela 6 apresenta os valores da Razão da Consistência para os critérios que possuem subcritérios e também a consistência global do problema.

| Item | RC |
|---------------------------------------|---------|
| Histórico de falhas de segurança | 0,021 |
| Histórico de falhas de infraestrutura | 0,006 |
| Histórico de falhas de serviços | < 0,001 |
| Global | 0,028 |

Tabela 6 – Análise de consistência Global e dos critérios hierarquizados Fonte: Elaboração própria

Observa-se que todas as Razões Consistência atenderam aos requisitos da aplicação do método.

4.2. CÁLCULO DAS PRIORIDADES DO MÉTODO AHP

A introdução dos dados no aplicativo IPE 1.0 resultou na distribuição das prioridades. Para o critério Histórico de falhas de segurança a maior prioridade foi atribuída ao Intercom, com 68%. A figura 3 apresenta as prioridades calculadas pelo aplicativo IPE para os seus subcritérios.

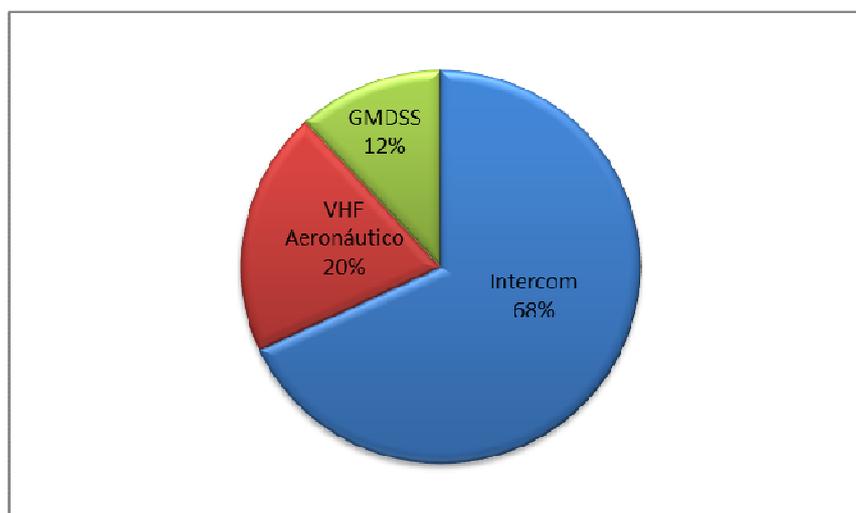


Figura 3 – Prioridades no critério Histórico de falhas de segurança – Fonte: Elaboração própria

As prioridades calculadas para os subcritérios do critério Histórico de falhas de infraestrutura aparecem na figura 4. Histórico de falhas de energia, juntamente com Enlace Rádio são os subcritérios de maior prioridade, com 35%.

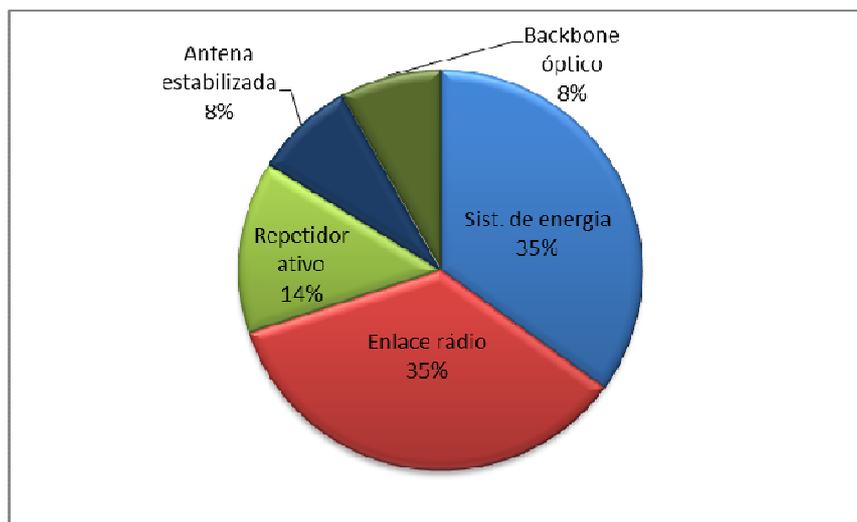


Figura 4 – Prioridades no critério Histórico de falhas de infraestrutura – Fonte: Elaboração própria

Os subcritérios do critério Histórico de falhas de serviços foram igualmente valorados na aplicação da metodologia, consequentemente, o cálculo de prioridades resultou em 50% para cada um dos subcritérios.

O cálculo das prioridades a luz do foco principal está mostrada na figura 5. Observe-se que o critério de maior prioridade é o Histórico de falhas de segurança, com 42%, seguido de Histórico de falhas de infraestrutura, com 26%. O critério de prioridade mais baixa é o Histórico de falhas de serviços, com apenas 4%.

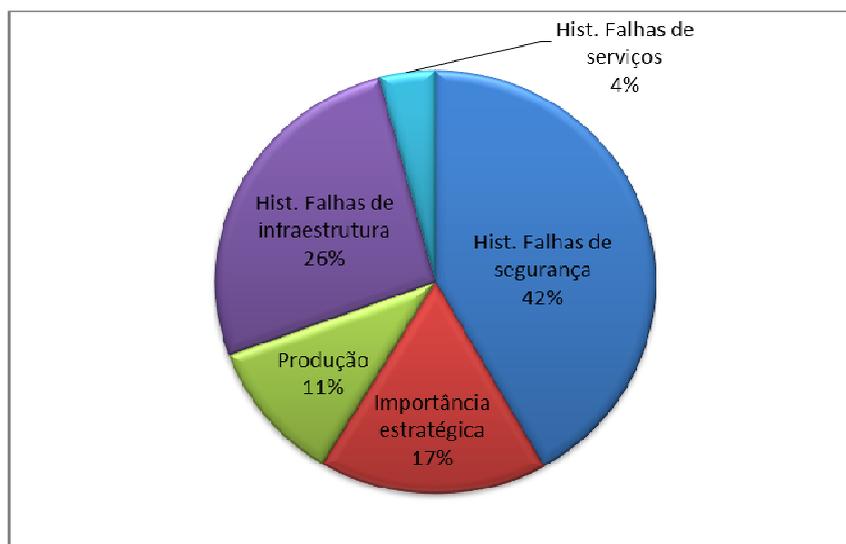


Figura 5 – Prioridades dos critérios à luz do foco principal – Fonte: Elaboração própria

Os critérios Produção e Importância estratégica não tiveram subcritérios identificados na aplicação da metodologia de LAWSHE (1975). Suas prioridades serão calculadas futuramente na etapa do estudo de caso diretamente sobre as alternativas.

5. DISCUSSÕES

Na tabela 2 podemos observar que o principal critério apontado foi o Histórico de falhas de segurança, denotando a principal preocupação do trabalhador offshore com este

fator e o entendimento de que há uma relação intrínseca entre telecomunicações e segurança no trabalho desenvolvido na Bacia de Campos.

Outro critério apontado como de maior relevância foi o Histórico de falhas de Infraestrutura, o que sinaliza o pensamento de que é necessário ter a base de funcionamento para todos os itens de telecomunicações em boas condições para que todos os equipamentos, redes e sistemas estejam em perfeita ordem.

O critério de menor importância está relacionado à prestação dos serviços.

Através da Tabela 3 pode ser observado que dentro do critério que envolve a segurança, o subcritério de maior relevância foi o Intercom.

A Tabela 4 mostra que os serviços de voz e de dados receberam igual ponderação, influenciando muito pouco no processo de seleção.

Com relação ao critério histórico de falhas de infraestrutura observou-se uma ponderação similar entre Sistema de Energia e Enlace rádio e entre Backbone óptico e Antena estabilizada.

A atribuição dos pesos causa reflexos diretamente no cálculo das prioridades do método AHP, em função da comparação par-a-par. Na figura 5 pode ser observado que a maior importância atribuída ao critério Histórico de falhas de segurança resultou em 42% de prioridade para o mesmo, o que significa dizer que a alternativa (plataforma) com maior incidência de falhas neste item será forte candidata a ser a Prioridade Global, embora devam ser observados os demais critérios em conjunto através do aplicativo IPE. O oposto ocorre com os serviços, isto é, a maior incidência de falhas neste critério não necessariamente indicará a alternativa a ser selecionada no problema.

Da mesma forma que aconteceu com o seu critério “pai”, A figura 3 destaca que o subcritério Intercom recebeu 67% de prioridade, evidenciando o forte predomínio do histórico de falhas nesse subcritério dentro do critério Histórico de falhas de segurança.

No que tange ao critério Histórico de falhas de infraestrutura, A figura 4 mostra que Sistema de energia e Enlace rádio receberam 35 % prioridade, sendo portanto os de maior relevância neste critério. Já os subcritérios Antena estabilizada e Sistema de energia, também empatados, obtiveram 8% de prioridade, sendo os de menor importância dentro do respectivo critério.

A adoção de pontuações diferenciadas no cômputo do critério Importância estratégica, seguindo o esquema indicado na Tabela 1, permitiu a distinção entre as plataformas que simplesmente produzem e aquelas que possuem função extra, o que contribuiu para maior ponderação naquelas de maior complexidade estratégica, que naturalmente são poucas, caso contrário haveria a banalização do critério, não causando distinção significativa entre elas.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo quantificou a relação entre critérios e entre critérios e subcritérios a serem considerados na seleção da plataforma de produção de petróleo a ser priorizada para envio de uma equipe de manutenção preventiva de telecomunicações. A relação entre os mesmos foi traduzida sob a forma da obtenção dos pesos e das prioridades advindas da aplicação do método AHP, através do aplicativo IPE 1.0.

Observou-se a grande preocupação para com os aspectos de segurança, tendo-se em vista a identificação de subcritérios associados à segurança de mar (GMDSS), à segurança de vôo (VHF Aeronáutico) e à segurança interna da própria plataforma (Intercom).

A metodologia adotada tornou possível a inclusão de novos aspectos com relação ao papel da plataforma, de modo a transcender a sua finalidade básica de produção de petróleo, ou seja, considerando também a sua importância estratégica na região de produção.

O trabalho está pronto para ser testado sob a forma de estudo de caso a título de trabalhos futuros.

7. REFERÊNCIAS

ANATEL. Resolução nº 554, de 20 de dezembro de 2010 - SITE - <http://legislacao.anatel.gov.br/legislacao.anatel.gov.br/resolucoes/2010/17-resolucao-554#item3.1>. Acesso em 23/02/2015

COSTA, H. G., Introdução ao método de análise hierárquica: análise multicritério no auxílio à decisão. UFF. Niterói. RJ. 2002.

COSTA, H. G. Estruturas de suporte à decisão. Universidade Federal Fluminense - Centro Tecnológico Escola de Engenharia - Departamento de Engenharia de Produção. RJ. 2005.

COSTA, Helder Gomes. Auxílio multicritério à decisão: Método AHP. 1 ed. 2006. v. 1, p. 115.

FREITAS, R. J., Um estudo sobre critérios de avaliação de sucesso na implementação de sistemas ERP. Dissertação de Mestrado. UFF. Niterói. 2013

JORDÃO, B. M. C; PEREIRA, S. R. A Análise Multicritério na Tomada de Decisão - O Método Analítico Hierárquico de T. L. Saaty. Instituto Politécnico de Coimbra. (5º ANO) dezembro de 2006.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Choice, Values and Frames. Cambridge, University Press, Cambridge, 2000.

LAWSHE, C. H. A quantitative approach to content validity. Personnel Psychology, 28, 563-575. 1975

MARINHA DO BRASIL. NORMAM 01 – Normas da autoridade marítima para embarcações empregadas em mar aberto – Diretoria de Portos e Costas – 2005. Disponível em: https://www.dpc.mar.mil.br/normam/N_01/normam01.pdf. Acesso em 15/03/2014

MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA. Instrução do Comando da Aeronáutica - ICA 63-10 - Estações Prestadoras de Serviços de Telecomunicações e de Tráfego Aéreo – EPTA – 2008. Disponível em: <http://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&id=3761>. Acesso em 12/04/2014.

NEVES, R. B., PEREIRA, V., COSTA, H. G. Auxílio multicritério à decisão aplicado ao planejamento e gestão na indústria de petróleo e gás. UFF, Brasil. 2013. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/prod/2013nahead/aop_0356-12.pdf. Acesso em outubro de 2014.

PIRES, J. C. L.; PICCININI, M. S. Serviços de Telecomunicações: Aspectos Tecnológicos. Ensaio BNDES. Ano 1997

SAATY, T.L. How to make a decision: The analytic hierarchy process. In: European Journal of Operational Research. North-Holland: v. 48, n. 1, p. 9-26, 1991.

SILVA, J. L. Modelo de Cálculo do Custo de Escoamento de Óleo da Bacia de Campos – RJ, usando a Técnica de Custo Baseado na Atividade – ABC Costing. Dissertação de Mestrado. PUC. RJ. 2005

WANG H., A survey of maintenance policies of deteriorating systems, European Journal of Operation Research. Vol 139. Pag. 469 a 489. 2002