

Utilização do Método de Análise Hierárquica (AHP) para Priorização de Serviços Submarinos na Indústria do Petróleo

Romulo Santos De Souza
romuloss@gmail.com
UFF

Rafael Augusto Delgado Silvestre
rafaads@hotmail.com
UFF

Dalessandro Soares Vianna
dalessandrosoares@yahoo.com.br
UFF

Marcilene de Fátima Dianin Vianna
marcilenedianin@gmail.com
UFF

Resumo: O objetivo do artigo é apresentar um processo de tomada de decisão em grupo realizado junto ao corpo gerencial de uma empresa de serviços submarinos que utiliza barcos de apoio na indústria de petróleo na Bacia de Campos no Brasil. Este tipo de problema requer o uso de métodos multicritérios que conjuguem as diferentes variáveis que interagem no processo decisório. Utilizou-se a metodologia de resolução de problemas da pesquisa operacional (formulação do problema, construção do modelo, solução do modelo, teste do modelo e avaliação final) para gerar um modelo matemático para auxiliar os decisores na priorização de serviços submarinos. Dados foram coletados da empresa estudada e reuniões foram feitas com o corpo gerencial para geração do modelo. Neste estudo foi aplicado o método Processo de Análise Hierárquica (AHP) na classificação das alternativas disponíveis para priorização de serviços submarinos. Este método visa demonstrar como esse processo de priorização pode facilitar o processo de tomada de decisão orientando os profissionais envolvidos com essa atividade. O objetivo geral da pesquisa foi atingido, visto que a utilização da técnica de tomada de decisão AHP contribui para que a programação de barcos para serviços submarinos pode ser considerada mais coerente do que nas situações em que a priorização se dá sem o emprego de técnicas de tomada de decisão.

Palavras Chave: Priorização - Serviços submarinos - AHP - Tomada de decisão - Decisão estratégica

1. INTRODUÇÃO

A indústria do petróleo em todo o mundo está se desenvolvendo cada vez mais baseada nas tecnologias submarinas para produzir óleo e gás no mar, em águas profundas (UYIOMENDO; TORE, 2015). Sistemas de produção submarinos são utilizados para escoar o petróleo retirado dos reservatórios no fundo dos oceanos e transportar para o continente para comercialização. Estes sistemas consistem em vários equipamentos, válvulas e dutos submarinos instalados sob o leito marinho, operando em condições rigorosas de pressão e temperatura. Com isso, estas instalações precisam regularmente de intervenções operacionais, inspeções e manutenções preventivas no intuito de evitar ou mitigar falhas potenciais (MARKESET; MORENO-TREJO; KUMAR, 2013). Igualmente, elas também podem requerer manutenções corretivas para restaurar partes deterioradas ou mal instaladas, ou modificações devido às mudanças em requisitos de capacidade. Por estas razões, a maioria das operadoras de óleo e gás contratam empresas especializadas em serviços submarinos de forma a intervir nos equipamentos instalados nos sistemas de produção submarinos (MORENO-TREJO; KUMAR; MARKESET, 2012).

Desde meados de junho de 2014, o preço do petróleo caiu mais de 50% no mercado internacional. A produção de petróleo aumentou num período de desaceleração do ritmo de crescimento do consumo e, como consequência, o preço despencou. O rápido aumento na produção de gás a partir do xisto nos Estados Unidos é o principal fator que explica a gigantesca mudança no mercado. Outros países ajudaram a elevar a oferta de petróleo no mercado, destacando-se a Líbia e o Iraque. A Arábia Saudita, maior produtora de petróleo no mundo, negou-se a diminuir a produção numa tentativa de inviabilizar o mercado para empresas do ramo de petróleo caracterizadas por produzir com custos operacionais maiores, tais como produção de gás a partir do xisto e produção de petróleo no mar. (EXAME, 2014)

Diante deste cenário, os serviços submarinos têm demandado atenção devido aos altos custos das embarcações e sua importância para a manutenção e o aumento da produção de óleo e gás no mercado do petróleo. Portanto, é imprescindível que as embarcações sejam empregadas da melhor maneira possível, de forma a justificar os elevados investimentos em frota.

A solução de problemas complexos na área de planejamento de sistemas de operações é objeto central de estudo da área do conhecimento denominada de Pesquisa Operacional. É uma ciência que aplica o método científico para resolução dos mais diversos problemas operacionais, tendo como fundamento teórico os conhecimentos advindos das áreas da matemática aplicada, ciência da computação e estatística. (MOURA, 2012)

A pesquisa nas organizações, objeto de estudo em diversas áreas, entre estas a Engenharia de Produção e a Administração, engloba relações de caráter social e humano e vem se desenvolvendo e destacando, de maneira significativa, por estudos que valorizam o emprego de métodos quantitativos para descrever e explicar fenômenos. Observa-se, porém, que, mais recentemente, a abordagem qualitativa surge, nesta área, como promissora possibilidade de investigação. (GODOY, 1995)

No campo dos estudos organizacionais, podem-se utilizar diversas abordagens metodológicas, tanto de caráter quantitativo como qualitativo. Observa-se, entretanto, que a escolha de um ou outro tipo deve estar associada ao objetivo da pesquisa e que ambos apresentam características específicas, vantagens e desvantagens. Por outro lado, muitas vezes, pode-se fazer uso de diferentes métodos de forma combinada, recorrendo-se a mais de uma fonte para coleta de dados, aliando-se o qualitativo ao quantitativo. (FREITAS *et al.*, 2000)

O objetivo deste artigo é aplicar um método de priorização de serviços submarinos, avaliar as características dos serviços previamente escolhidos e verificar qual seria a melhor ordem de execução de tais serviços, de acordo com os critérios estabelecidos.

Para alcançar esse objetivo, utilizou-se de um sistema de apoio à decisão, buscando diversos critérios estabelecidos às alternativas propostas. Sendo assim, o método proposto por Saaty (1980), no qual se denomina Método de Análise Hierárquica (*Analytic Hierarchy Process* - AHP), foi o escolhido.

A intenção é demonstrar, na aplicação da técnica, a possibilidade de analisar critérios fora da visão meramente financeira, levando em consideração outros fatores, tais como, gerenciais, organizacionais e até políticos, que possam melhorar a decisão. A utilização da técnica AHP tem permitido aos administradores a criação de cenários para situações existentes, que possam auxiliar na tomada de decisão. Essa aplicação em uma empresa de serviços submarinos tem por objetivo selecionar critérios que contribuam estrategicamente para avaliar as diversas demandas por espaço, possibilitando, assim, melhor priorização.

O método AHP apresenta uma forma eficaz de priorizar serviços submarinos levando em consideração os critérios indicados por profissionais da área; traz à consciência de maneira explícita a priorização dos serviços que atualmente se dá de forma subjetiva. Outrossim, ele é bastante adequado a este problema, pois permite a modelagem agregada de variáveis quantitativas e qualitativas.

Neste trabalho foi utilizado o software *Expert Choice* para simular os cálculos e apresentar os resultados obtidos por meio do método AHP. O *Expert Choice* é um programa computacional com muitos recursos e múltiplas funções de análises gráficas de sensibilidade, o que amplia o entendimento dos resultados apontados pelo modelo.

Como estratégia de pesquisa foram utilizadas a pesquisa bibliográfica e a pesquisa-ação. As técnicas de coletas de dados foram a observação e a entrevista, aplicada com os membros que compõem as gerências, as diretorias e a coordenação da unidade de análise estudada.

Este estudo traz, inicialmente, uma explanação do detalhamento do problema em estudo, a motivação do tema e uma revisão da literatura a respeito de tomada de decisões e do método AHP. Em seguida, é apresentada a metodologia englobando os resultados da pesquisa adotada e, finalmente, as considerações finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. DETALHAMENTO DO PROBLEMA

A demanda é expressa por um conjunto de requisições de serviço que a empresa prevê em seu planejamento anual para um determinado horizonte. Caracterizar a demanda para períodos futuros é um exercício complexo, em função das incertezas inerentes a determinação das datas de ocorrência de cada tarefa e por haver, ao longo do tempo, inversões de prioridades impostas pela direção da empresa. Contingências operacionais também afetam a programação de serviços no curto e, eventualmente, no médio prazo.

Nessa complexidade, a necessidade de priorizar os serviços submarinos se dá exatamente pela questão de evitar remanejamento que possa causar perdas, assim como encontrar critérios relevantes para definir de forma clara e que explique o porquê de tal configuração de tarefas foi eleita em detrimento de outra.

Muitas das vezes a intuição é referida pelos responsáveis, referindo-se à larga experiência e muitos anos de trabalho na área.

2.2. MOTIVAÇÃO DO TEMA

Melhorar a priorização dos serviços submarinos pode assegurar a melhor percepção de sustentação das operações de exploração e produção evitando perdas, como por exemplo, uma parada de produção.

As atuais condições do mercado do petróleo, em baixa, devido à recente estratégia de mercado do oriente médio mantendo o baixo valor do barril de petróleo, a valorização do Dólar diante do Real e a instabilidade política, têm causado uma crise de confiança no mercado brasileiro.

Observa-se pelos gestores de programação de barcos de serviços submarinos uma deficiência no processo de priorização e sequenciamento dos serviços a serem executados. Na carteira de serviços é colocado todo tipo de serviço com níveis de prioridades diferentes, porém sem que seja visível essa prioridade. Esses serviços são alocados dentro das possíveis janelas de tempo, porém sem sólidos critérios que permitam respaldar essa decisão, sem que seja citada intuição.

O sistema da empresa apresenta uma tela como um gráfico de Gantt, no qual as janelas de tempo são disponíveis visivelmente. Assim, os operadores tentam encaixar suas atividades dentro daquele espaço de tempo sem levar em consideração critérios que certamente poderiam trazer à tona outra configuração que assegurasse a melhor condição para essa tomada de decisão.

Neste trabalho, o sequenciamento não tem relação com dependência entre serviços; será considerado os serviços como um bloco único.

Tendo esse cenário em vista, torna-se inevitável buscar algo mais criterioso, que permita um pré-sequenciamento que justifique e explicita a prioridade atribuída dos serviços antes da locação em uma janela de tempo.

2.3. TOMADA DE DECISÕES

Há limitações na capacidade de uma pessoa tomar decisões. Uma tomada de decisão envolve todos os fatos que se dão no mundo ou nas relações que implicam no objeto da decisão. Essa fronteira foi definida como racionalidade limitada que deu origem ao título de um dos livros do Simon (*Model of Bounded Rationality*). O autor afirma que os seres humanos têm um conhecimento restrito, têm capacidades limitadas para poder analisar as consequências do próprio saber que detém. Simon (1960) afirma que há sérios limites para poder predizer o futuro e as reações dos outros às suas decisões.

Decisões ruins podem danificar uma organização, um negócio e uma carreira, às vezes irreparavelmente. Assim, de onde vêm as decisões ruins? Em muitos casos elas podem ser consequências do modo como as decisões foram tomadas - as alternativas não estavam claramente definidas, a informação certa não foi coletada, não foram pesados os custos e benefícios com a precisão devida. (HAMMOND; KEENEY; RAIFFA, 1998)

“Embora a estrutura restringida pela racionalidade considere que os indivíduos tentam tomar decisões racionais, ela reconhece que muitas vezes falta aos tomadores de decisões informações importantes referentes à resolução do problema, aos critérios relevantes e assim por diante” (BAZERMAN, 2004).

Tomar decisões é o trabalho mais importante de qualquer executivo. Também é o mais duro e o mais arriscado, afirmou Simon (1960).

Segundo March (1994), a tomada de decisão é uma atividade que interpreta uma ação como uma escolha racional. Nesse caso, o termo racional é, normalmente, interpretado como

equivalente a "inteligente" ou "bem sucedido", o que descreve que as ações foram bem sucedidas.

De acordo com Shimizu (2001), "as armadilhas ocultas que acompanham o processo de decisão podem causar erros na formulação e estruturação do problema, e também na escolha da alternativa correta".

Bertrand e Fransoo (2002) argumentam que a Pesquisa Operacional, como ciência, se propõe a resolver problemas na área de operações, usando como metodologia os passos identificados no ciclo da Figura 1. O problema real, após a etapa de abstração, é convertido em um modelo conceitual, que traz consigo a especificação da extensão ou abrangência do problema real a ser resolvido, quais as variáveis relevantes deste problema e quais respostas são esperadas. Em seguida, a fase de modelagem matemática leva à definição das relações causais entre as variáveis do problema, tendo como produto um modelo quantitativo. O próximo passo consiste em resolver o problema, representado pelo modelo matemático. Por último, vem a fazer de implementação da solução.

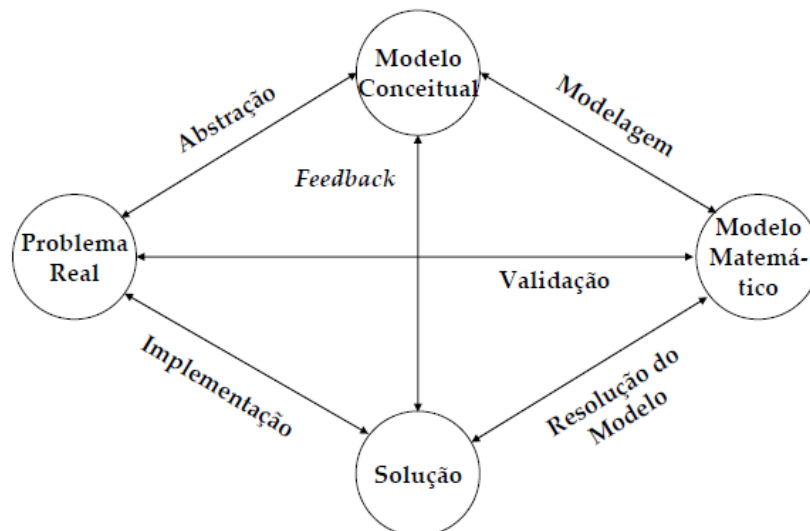


Figura 1: Passos da Pesquisa Operacional (BERTRAND; FRANSOO, 2002).

Segundo Saaty (1994), as pessoas utilizam-se de três tipos de tomada de decisão, que são expressas a partir da importância, da preferência, ou da probabilidade. A base desses julgamentos está no conhecimento, na memória ou na análise de riscos, custos e benefícios. O conhecimento e a memória dependem de vivências passadas, o que é útil em situações repetidas, nas quais se criam normas de conformidade com objetivos pré-definidos. Sem normas, é preciso comparar alternativas e as comparações devem cair numa admissível gama de consistência.

Uma organização precisa de uma forma de determinar qual objetivo supera o outro. Esse processo deve permitir a construção de um consenso, uma vez que a experiência e o conhecimento individual são insuficientes na tomada de decisão de qualidade (SAATY, 1994). O consenso, ou seja, a unidade no processo de classificação é de extrema importância para o sucesso da gestão de programação de serviços.

“A falta de um procedimento coerente para tomar decisões é especialmente problemática quando nossa intuição não pode nos ajudar a determinar qual das várias opções é

a mais desejável ou menos censurável. Nem a lógica e nem a intuição ajudam.” (SAATY, 1994).

2.4. O MÉTODO AHP - *ANALYTIC HIERARCHY PROCESS*

O método AHP foi desenvolvido em meados da década de 70 (SAATY, 1991). A sigla AHP incorpora suas características, as quais são especialmente direcionadas à superação das limitações cognitivas dos tomadores de decisão.

O Método AHP, em síntese, assume que um conjunto de critérios tenha sido estabelecido e que está tentando estabelecer um conjunto normalizado de pesos para ser usado quando as alternativas que usam critérios estejam sendo comparadas. Envolve três fases para resolver o problema de decisão (SAATY, 1991):

1. Decomposição – O princípio da decomposição pede a construção de uma rede hierárquica para representar um problema de decisão, representando o topo o objetivo global e os mais baixos níveis representam os critérios, subcritérios e alternativas (Figura 2);
2. Julgamentos comparativos – Solicita-se aos participantes do grupo de decisão a construção da matriz de comparação em cada hierarquia comparando pares de critérios e subcritérios. É apresentada nessa etapa uma balança de valores que variam de 1 (indiferença) a 9 (preferência extrema) para expressar a preferência de cada componente do grupo de discussão; e
3. Síntese de prioridades – É a fase de calcular um peso composto para cada alternativa baseada em preferências derivadas da matriz de comparação.

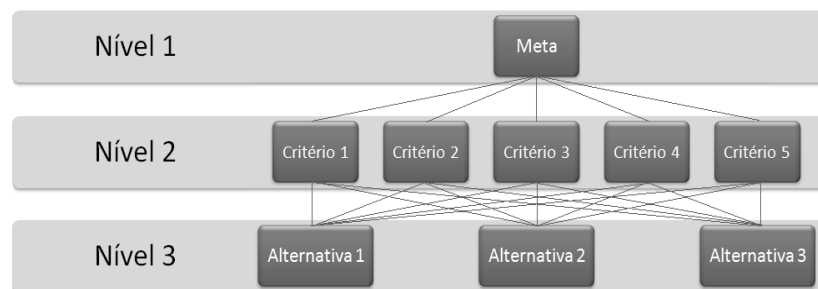


Figura 2: Processo decisório hierárquico (LEUNG; CAO, 2001).

O AHP é um método de análise que considera e julga múltiplos atributos baseando-se na ótica subjetiva e naturalmente inconsistente de seres humanos, e em dados concretos obtidos do mundo real através de medições inexatas (SAATY, 1991). Ele possui as seguintes etapas:

- Definir o objetivo (ou objetivos);
- Definir as alternativas;
- Definir os critérios relevantes para o problema de decisão;
- Avaliar as alternativas em relação dos critérios;
- Avaliar a importância relativa de cada critério;
- Determinar a avaliação global de cada alternativa.

3. METODOLOGIA

As técnicas de coletas de dados foram a observação e a entrevista. Foram entrevistados membros que compõem as gerências, as diretorias e a coordenação que trabalham com programação de embarcações para serviços submarinos. Os mesmos foram questionados sobre procedimentos e métodos para seleção dos serviços que deveriam ser primeiramente executados e quais os critérios utilizados para a priorização dos serviços. Não houve uma resposta em que o profissional tenha explicitado com total clareza a forma ou o método que utiliza para execução de sua tarefa.

Apesar das respostas imprecisas e sem rigor formal, pode-se retirar dessas respostas alguns critérios relevantes para propor uma forma de trabalho melhor estruturada de programar embarcações.

Em se tratando de serviços *offshore*, o atraso na entrada em operação de uma plataforma de petróleo adia o retorno ou remuneração do investimento realizado pela empresa petrolífera, que é proporcional ao valor associado ao potencial de exploração daquela plataforma em seu estágio inicial de operação. A penalização, no caso das plataformas de produção, é maior que em regiões que estão em fase de perfuração em caráter exploratório ou preparatório para a etapa produtiva.

Com o objetivo de auxiliar na decisão de programação de embarcações para serviços submarinos, estabelecendo uma ordem de prioridade entre os serviços, utilizou-se o método AHP para analisar cinco alternativas à luz de cinco critérios.

Critérios:

- Minimizar perdas econômicas, como por exemplo, diminuir o tempo da parada de produção de óleo e gás;
- Minimizar perdas na imagem da empresa por questões ambientais e humanas, vazamento de óleo e outros produtos químicos no mar, risco de acidentes, não fatais e fatais;
- Investimento em Exploração e Produção de forma a maximizar os lucros, novas e/ou melhores instalações para produzir mais;
- Fatores políticos, aqui representados por característica da empresa, pois no contexto em questão tem como acionista majoritário o governo;
- Redução dos custos do serviço, aqui se caracteriza apenas os custos dos serviços em si e não as perdas que a execução de tal serviço pode causar.

A seguir, são apresentados tipos de serviços que exemplificam as alternativas diárias para a priorização:

- Inspeção de dutos produtivos - visa identificar preventivamente possíveis problemas na rede de escoamento de óleo e gás;
- Operação de válvula - direciona o escoamento de produção manobra de produção;
- Desconectar tramo - não produtivo, carregar trecho de duto para um estoque e ou manutenção;
- Instalar cabeça de poço - atividade de preparo para início de produção;

- Serviço com fator político - quando o governo, acionista majoritário, orienta alguma necessidade dentro de determinado prazo, assim os serviços para atender essa necessidade passam a ter prioridade.

O problema em questão é resumido conforme Figura 3, onde representa o modelo estruturado de acordo com as opções dos tomadores de decisão.



Figura 3: Estrutura hierárquica do problema (Fonte: Elaborado pelos autores).

A comparação par a par das alternativas é utilizada realizando uma escala linear própria, que varia de 1 a 9, a qual é denominada Escala Fundamental de Saaty (Tabela 1).

Tabela 1: Escala fundamental de Saaty

Valor	Definição	Explicação
1	Igual importância	os dois critérios contribuem de forma idêntica para o objetivo
3	Pouco mais importante	a análise e a experiência mostram que um critério é um pouco mais importante que o outro
5	Muito mais importante	a análise e a experiência mostram que um critério é claramente mais importante que o outro
7	Bastante mais importante	a análise e a experiência mostram que um dos critérios é predominante para o objetivo
9	Extremamente mais importante	sem qualquer dúvida um dos critérios é absolutamente predominante para o objetivo
2, 4, 6, 8 valores recíprocos dos anteriores	Valores intermediários	também podem ser utilizados

Fonte: Saaty (1991).

Segundo Costa *et al.* (2008), os elementos fundamentais do método AHP são:

- Atributos e propriedades: um conjunto de alternativas é comparado em relação a um conjunto de propriedades (critérios);
- Correlação Binária: quando dois elementos são comparados baseados em uma propriedade, realiza-se uma comparação binária, na qual um elemento é preferível ou indiferente ao outro;

- Escala Fundamental: a cada elemento associa-se um valor de prioridade sobre outro elemento em uma escala numérica.

Após a coleta e a transformação das informações, de acordo com as etapas do método AHP, os produtos formam as matrizes com as comparações paritárias entre os critérios de avaliação, assim como as comparações paritárias entre os critérios de avaliação e as alternativas levadas em consideração para escolha. Desta forma, foram elaboradas as matrizes conforme Tabelas 2, 3, 4, 5, 6 e 7.

Tabela 2: Comparação paritária entre os critérios de avaliação

Compare the relative importance with respect to: Goal: Priorização de Serviços Submarino

	Investiment	Redução de	Perdas Aml	Fator Politi	Perdas Eco
Investimento exploração produção		2,0	2,0	(4,0)	(3,0)
Redução dos Custos dos Serviços			(2,0)	(4,0)	(4,0)
Perdas Ambientais, manutenção				(4,0)	(3,0)
Fator Político					2,0
Perdas Economicas	Incon: 0,03				

Tabela 3: Comparação paritária entre o critério “Investimento” e as alternativas

Compare the relative preference with respect to: Investimento exploração produção

	Operação d	Des conecta	Instalar cal:	Serviço cor	Inspecciona
Operação de Valvula		9,0	5,0	1,0	2,0
Des conectar Tramo, não produtivo			(2,0)	(5,0)	(2,0)
Instalar cabeça de poço				(3,0)	2,0
Serviço com Fator Político					2,0
Inspeccionar Duto	Incon: 0,05				

Tabela 4: Comparação paritária entre o critério “Redução dos custos” e as alternativas

Compare the relative preference with respect to: Redução dos Custos dos Serviços

	Operação d	Des conecta	Instalar cal:	Serviço cor	Inspecciona
Operação de Valvula		6,0	4,0	(3,0)	2,0
Des conectar Tramo, não produtivo			(4,0)	(7,0)	(3,0)
Instalar cabeça de poço				(2,0)	2,0
Serviço com Fator Político					3,0
Inspeccionar Duto	Incon: 0,07				

Tabela 5: Comparação paritária entre o critério “Perdas ambientais e de imagem” e as alternativas

Compare the relative preference with respect to: Perdas Ambientais, manutenção					
	Operação d	Des conecta	Instalar cab	Serviço cor	Inspeciona
Operação de Valvula		7,0	5,0	2,0	2,0
Des conectar Tramo, não produtivo			(3,0)	(5,0)	(3,0)
Instalar cabeça de poço				(2,0)	2,0
Serviço com Fator Político					2,0
Inspecionar Duto	Incon: 0,05				

Tabela 6: Comparação paritária entre o critério “Fator político” e as alternativas

Compare the relative preference with respect to: Fator Político					
	Operação d	Des conecta	Instalar cab	Serviço cor	Inspeciona
Operação de Valvula		8,0	6,0	2,0	3,0
Des conectar Tramo, não produtivo			(5,0)	(3,0)	(3,0)
Instalar cabeça de poço				(2,0)	3,0
Serviço com Fator Político					2,0
Inspecionar Duto	Incon: 0,03				

Tabela 7: Comparação paritária entre o critério “Perdas econômicas” e as alternativas

Compare the relative preference with respect to: Perdas Economicas					
	Operação d	Des conecta	Instalar cab	Serviço cor	Inspeciona
Operação de Valvula		4,0	(3,0)	(2,0)	4,0
Des conectar Tramo, não produtivo			(3,0)	(3,0)	(3,0)
Instalar cabeça de poço				2,0	3,0
Serviço com Fator Político					3,0
Inspecionar Duto	Incon: 0,10				

Ao passo que julgamentos realizados pelos avaliadores podem ter falhas e/ou informações redundantes, inconsistentes, Saaty (1991) propôs a razão de consistência que é um procedimento que visa avaliar a inconsistência em função das matrizes de comparação expedidas pelos avaliadores. A razão é calculada através da divisão do índice de consistência (IC) pela inconsistência aleatória média (IAM), um valor padrão que depende do tamanho da matriz de julgamento. É importante ressaltar que valores de razão de consistência superiores a 0,10 sugerem a revisão dos julgamentos. Desta forma, conforme Tabelas 2, 3, 4, 5, 6 e 7, as razões de consistência (“Incon:”) encontradas para as matrizes paritárias apresentadas neste trabalho terão consistência, uma vez que são inferiores a 0,10 e, desta forma, nos levará a uma escolha viável do ponto de vista do foco principal.

O cruzamento entre todas as avaliações dos serviços em todos os critérios determina a prioridade final de cada um deles em relação à meta. O mecanismo de cálculo da prioridade final pode ser determinado pelo somatório dos produtos entre o peso de prioridade da alternativa e o peso do critério.

Assim, a Figura 4 mostra que o serviço de maior aderência à meta definida de priorização programação de serviços submarinos é o serviço Operação de Válvula. Ele contribui em 36,1% (0,361) para a meta global.

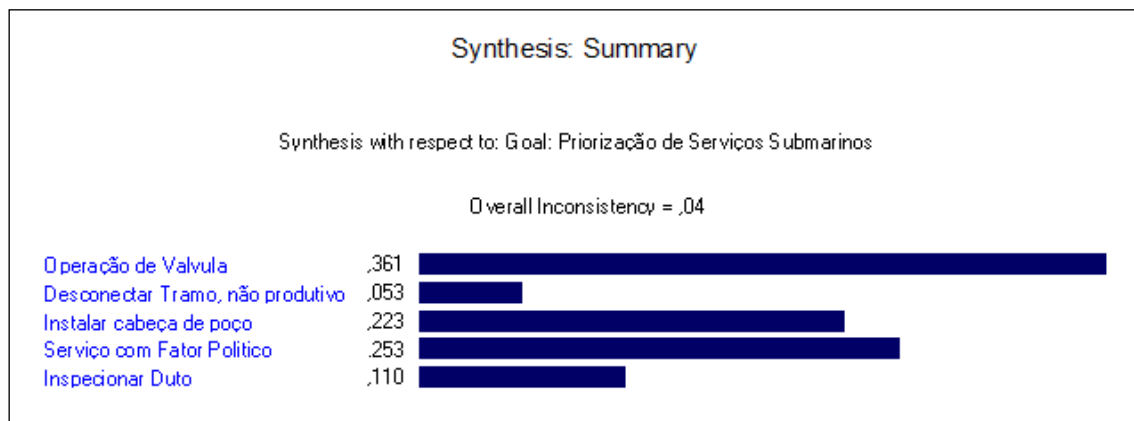


Figura 4: Resultado final da análise global das alternativas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo proposto neste artigo traz uma nova perspectiva ao processo de decisão na organização analisada. Ao auxiliar a decisão sobre ações operacionais (priorização de serviços submarinos), com base nas diretrizes estratégicas da organização, ampliou-se o campo de visão dos gestores. A técnica, por meio de suas análises e de seus resultados, traz tranquilidade ao tomados de decisão, na medida em que este percebe que a decisão está sendo tomada com o consenso do corpo gerencial de toda a organização.

O AHP tem atraído o interesse de muitos pesquisadores, principalmente devido às propriedades matemáticas do método e ao fato de que a entrada de dados é sensivelmente simples de ser obtida (TRIANANTAPHYLLOU; MANN, 2016).

Este método fornece aos decisores uma ferramenta matemática que qualifica e quantifica as decisões permitindo que as mesmas sejam justificadas além da possibilidade de simular os resultados.

Aspecto importante é a qualidade das avaliações realizadas pelos tomadores de decisão (COYLE, 2004). Ressaltar que a tomada de decisão pressupõe um entendimento mais amplo e complexo do que o uso isolado de um método específico. Ela pressupõe que a decisão sobre um portfólio é fruto de negociação, de aspectos humanos e de análise estratégica.

Nesse contexto, observou-se após emprego do método AHP a maior prioridade dos serviços de operação com válvula sobre os demais serviços concorrentes, sendo caracterizado como maior peso global nas comparações entre outros serviços. Observa-se também que este é o único serviço que tem propriedade de estar inserido num cenário de produção enquanto os outros estão em cenário não produtivo, ou seja, não estariam afetando a produção de forma imediata.

Procurou-se a viabilidade de uso da ferramenta de tomada de decisão AHP para a priorização de serviços submarinos, incentivando a discussão para escolha de melhores critérios, ferramentas, e também mais rigor no planejamento das atividades submarinas.

Assim esse documento fomenta por melhorias e resultados na classificação e priorização de serviços e acredita ter contribuído para a atividade de priorização mesmo que de forma inicial.

5. TRABALHOS FUTUROS

Análise de base de dados histórica aplicando critérios estabelecidos nesse trabalho, comprovando a veracidade de ganhos.

Utilizar programação linear e inteira para escalonamento de programação de barcos especiais de serviços submarinos com aplicação de restrições de capacidade; equipamentos; custo diário; velocidade; insumos necessários; posição georeferenciada.

Implementar heurística de escalonamento para programação de barcos especiais de serviços submarinos utilizando restrições do ambiente produtivo, com objetivo de comparação entre heurísticas selecionadas e comparando a maximização de produção com a minimização de navegação, entendendo que quando o barco não esta navegando, está realizando algum serviço.

REFERÊNCIA

BAZERMAN, Max H., “Processo decisório”, tradução da 5ª. Edição. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2004.

BERTRAND, J.W.M.; FRANSOO, J.C. Operations management research methodologies using quantitative modeling. International Journal of Operations e Production Management, 22:2, p.241-254,2002.

COSTA, J.F.S. et al. Utilização do método de análise hierárquica (AHP) para a escolha da interface telefônica. In: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2008. Rio de Janeiro. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEPE, 2008.

COYLE, G. The Analytic Hierarchy Process. New York: Pearson Educational, 2004.

EXAME: revista quinzenal de negócio, economia, tecnologia e carreira. São Paulo: ABRIL, edição 1080, 24 dez 2014.

FREITAS, H. et al. O método de pesquisa survey. Revista de Administração, São Paulo, v.35, n.3, jul/set, 2000.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Revista de Administração de Empresas, Rio de Janeiro, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr., 1995.

HAMMOND, J. S., R. L. KEENEY, and H. RAIFFA. The Hidden Traps in Decision Making. Harvard Business Review, September-October: 47-58, 1998.

LEUNG, L. C. e CAO, D. On the efficacy of modeling multi-attribute decision problems using AHP and Sinarchy. European Journal of Operational Research, v. 132, n. 1, p. 39-49, 2001.

MARCH, J. G. A primer on decision making – how decision happen. New York: The Free Press, 1994.

MARKESSET, T., MORENO-TREJO, J. and KUMAR, R. Maintenance of subsea petroleum production systems: a case study, Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol. 19 No. 2, pp. 128-143., 2013.

MORENO-TREJO, J., KUMAR, R. and MARKESSET, T. Factors influencing the installation and maintenance of subsea petroleum production equipment: a case study, Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol. 18 No. 4, pp. 454-471., 2012.

MOURA V., C., Programação de frota de embarcação de lançamento de dutos – Dissertação de mestrado – USP, São Paulo, 2012.

SAATY, T. L. The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, New York, 1980.

SAATY, T. L. “Método de Análise Hierárquica”. tradução de Wainer da Silveira e Silva. São Paulo: Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1991.



SAATY, T. L. “How to make a Decision: The Analytic Hierachy Process”. Interfaces, v.24, n.6, p.19-43, 1 nov 1994.

SHIMIZU, T. Decisão nas organizações – introdução aos problemas de decisão encontrados nas organizações e nos sistemas de apoio à decisão. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

SIMON, H. A. The new science of management decision. New York, USA: Harper and Brothers Publishers, 1960.

TRIANAPHYLLOU, E., MANN S. H. Using The Analytic Hierarchy Process For Decision Making. In: Engineering Applications: Some Challenges. International Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice, Vol. 2, N. 1, p. 35-44, 1995. Available at http://www.csc.lsu.edu/trianta/Journal_PAPERS1/AHPapls1.pdf. Acesso em: 25 out. 2016.

UYIOMENDO, E. E.; TORE, M. Subsea maintenance service delivery, Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol. 21 Iss 1 pp. 34 – 54, 2015.