

# INCIDENTES DE DESCARGA DE ÓLEO, SUBSTÂNCIAS NOCIVAS OU PERIGOSAS NA BACIA DE CAMPOS: uma análise à luz do método de análise preliminar de risco

Marcos dos SANTOS<sup>1</sup>

Vitor Nery do AMARAL<sup>2</sup>

Ernesto Rademaker MARTINS<sup>3</sup>

Renato Santiago QUINTAL<sup>4</sup>

Beatriz Duarte MAGNO<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Gerente de Projetos e Pesquisador no Centro de Análise de Sistemas Navais (CASNAV). marcosdossantos\_doutorado\_uff@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Graduando em Engenharia de Produção no Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil (SENAI-CETIQT). vitoramaral77@hotmail.com

<sup>3</sup>Gerente de Projetos e Pesquisador no Centro de Análise de Sistemas Navais (CASNAV). radmart@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Chefe do Departamento de Sistemas de Pagamento da Pagadoria de Pessoal da Marinha (PAPEM). rsantiago79@hotmail.com

<sup>5</sup>Graduanda em Engenharia de Produção no Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil (SENAI-CETIQT). biamagnorj@hotmail.com

**Recebido em: 07/11/2016 - Aprovado em: 10/03/2017 - Disponibilizado em: 01/07/2017**

## RESUMO

O objetivo do presente trabalho é propor soluções dentro da segurança de processos baseadas em riscos para prevenir, minimizar ou mitigar os riscos existentes na área *offshore* em incidentes de descarga de óleo, substâncias nocivas ou perigosas, dentro da Bacia de Campos. O presente estudo empreende uma análise qualitativa de riscos por meio de dados de incidentes operacionais, considerando como recorte temporal o período compreendido entre 2012 e 2014. O estudo em tela contempla as searas de perigo, risco, vazamento e descarga. No plano metodológico, emprega o método de análise preliminar de risco, bem como a análise preliminar de perigo. Adicionalmente, é apresentado um panorama acerca da segurança de processo baseada em risco, bem como estratégias a serem observadas no gerenciamento de segurança.

**Palavras-chave:** Gestão de riscos; Segurança de processos; Descargas de óleo.

## OIL DISCHARGE INCIDENTS, HARMFUL OR DANGEROUS SUBSTANCES IN THE CAMPOS BASIN: an analysis in the light of the preliminary analysis method of risk

## ABSTRACT

The objective of this study is to propose solutions within the security processes based on risk to prevent, minimize or mitigate the risks in the offshore area in oil discharge incidents, harmful or dangerous substances, in the Campos Basin. This study undertakes a qualitative analysis of risks through operational incident data, considering the time frame period between 2012 and 2014. The study includes screen in the cornfields of danger, risk, leakage and discharge. At the methodological level, employing the method of preliminary risk analysis and the preliminary analysis of danger. In addition, it provided an overview on the risk-based process safety, as well as strategies to be observed in security management.

**Keywords:** Risk management; Security procedures; Discharges of oil.

## 1. INTRODUÇÃO

Num primeiro momento, faz-se

necessário destacar algumas definições como a diferença conceitual entre perigo e risco.

Perigo consiste na situação com potencial de criar dano; já o risco é a combinação da probabilidade de ocorrência de uma situação potencialmente perigosa e da sua gravidade. Outro conceito de suma importância é destacar a diferença entre vazamento e descarga. Vazamento é a liberação não planejada ou não controlada de qualquer material oriundo da contenção primária. Descarga é qualquer despejo, escape, derrame, vazamento, esvaziamento, lançamento para fora ou bombeamento de substâncias nocivas ou perigosas, em qualquer quantidade, a partir de um navio, porto organizado, instalação portuária, duto, plataforma ou instalações de apoio.

A abordagem de segurança de processos baseada em risco reconhece que nem todos os riscos e perigos são iguais e tratados da mesma forma. Sendo assim, a empresa deve concentrar maiores recursos nos eventos de maiores riscos e perigos. Segundo a *American Institute of Chemical Engineers* (AIChE), a gestão de segurança de processo é amplamente reconhecida como responsável pela redução do risco de acidentes graves.

Segundo Theobald e Lima (2007), a busca pela excelência na gestão em Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS), passou a ser uma meta estratégica empresarial para sustentabilidade dos negócios, principalmente nas áreas que envolvem altos riscos tecnológicos, como o segmento de petróleo e gás.

Entretanto, após alguns anos, a gestão

da segurança de processos parece ter estagnado em algumas organizações. A ocorrência dos mesmos fatores causais nos incidentes de descarga de óleo e substâncias nocivas ou perigosas aponta a gestão inadequada do sistema de gestão como um fator chave para a ocorrência de um acidente. As auditorias realizadas indicam um histórico recorrente de fatores causais, indicando os mesmos problemas, cujos sintomas são sanados, todavia sua causa-raiz, seja de origem técnica ou cultural não são efetivamente tratadas, como preconiza uma gestão de segurança de processos.

Uma boa abordagem com base nos riscos reduz a possibilidade de ocorrer um acidente de maiores proporções, pois a gestão de riscos feita de maneira correta aloca os recursos necessários a fim de prevenir o incidente.

A bacia de campos é a principal área sedimentar da costa brasileira. Sua extensão se dá das imediações da cidade de Vitória (ES) até Arraial do Cabo, no litoral norte do Rio de Janeiro. Sua área é de aproximadamente 100 mil quilômetros quadrados. Segundo Instituto Brasileiro de Petróleo (IBP) a Bacia de Campos é a bacia petrolífera de maior produção brasileira, respondendo atualmente por mais de 80% da produção nacional de petróleo.

O primeiro campo explorado na Bacia de Campos foi batizado como Garoupa, em 1976. No entanto, o início da produção deu-se a partir do campo de Enchova, com uma

produção inicial de 10 mil barris diários. Na mesma época, foram descobertos os campos de Namorado, Bonito, Badejo, Pargo e Pampo. Conforme foram sendo descobertos, os campos eram batizados com nomes de peixes da região.

A ideia de batizar os campos de petróleo com nomes de peixes surgiu em 1968, com a descoberta do campo de Guaricema, em Sergipe. A partir daí decidiu-se batizar os campos descobertos na plataforma continental com nomes dos peixes da região. Foram tantas descobertas que os nomes foram ficando escassos e hoje já se adota nomes de outros animais marinhos como os campos de Golfinho no Espírito Santo e o de Jubarte, ainda na Bacia de Campos.

## **2. ANÁLISE DE RISCO QUALITATIVA**

### **2.1 HAZOP**

Segundo a AICHE, a avaliação de perigo é um esforço organizado para identificar e analisar as situações perigosas associadas com atividades de processo. Especificamente, a avaliação de riscos é usada para identificar deficiências na concepção e operação de instalações que poderiam levar a incêndios ou explosões. Estes estudos fornecem organizações com informações para auxiliar na tomada de decisões para melhorar a segurança e a gestão do risco nas operações.

O HAZOP consiste na realização de uma revisão da instalação, a fim de identificar

os perigos potenciais e/ou problemas de operabilidade, por meio de uma série de reuniões, durante as quais uma equipe multidisciplinar discute metodicamente o projeto da instalação. O líder da equipe orienta o grupo através de um conjunto de palavras-guias que focalizam os desvios dos parâmetros estabelecidos para o processo ou operação em análise (CETESB, 2003, p. 21).

A técnica denominada HAZOP tem o objetivo de identificar os perigos e os problemas de operabilidade, isto é, os desvios dos parâmetros de processo, identificando suas causas e consequências (CAMACHO, 2004).

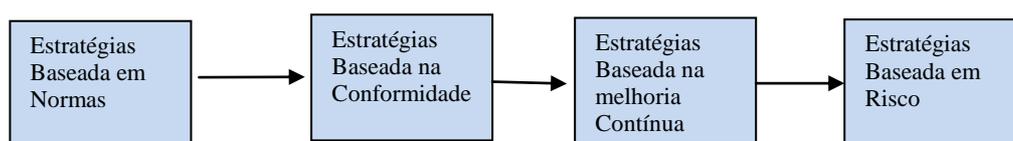
O principal objetivo de um estudo de perigos e operabilidade é investigar de forma minuciosa e metódica cada segmento de um processo, focalizando os pontos específicos do projeto, visando descobrir todos os possíveis desvios das condições normais de operação, identificando as causas de tais desvios e as respectivas consequências. Uma vez verificadas as causas e as consequências de cada tipo de desvio, esta metodologia procura propor medidas para eliminar ou controlar o perigo ou para sanar o problema de operabilidade da instalação (AGUIAR, 2008).

### **2.2 ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGO (APP)**

A APP é uma técnica qualitativa que consiste na identificação preliminar dos perigos existentes em uma instalação, existente ou em fase de projeto, suas causas,

suas consequências e uma hierarquização qualitativa dos riscos associados. Além disso, a APP inclui sugestões de medidas para a redução das frequências e consequências dos cenários acidentais (CAMACHO, 2004).

Analisando os dois métodos, nota-se semelhança entre eles, somente sendo diferenciada devido ao fato de que o HAZOP faz uma análise do desvio e seu devido impacto na operação. Enquanto a APP faz



**Figura 1:** Segurança baseada em risco

**Fonte:** Os autores

Em uma abordagem da gestão de processos baseada em risco, as organizações devem cumprir com as exigências dos órgãos reguladores e aplicar de modo apropriado, as lições aprendidas por meio da experiência na empresa ou na indústria, fazendo uso de indicadores a fim de conduzir da melhor forma a gestão de segurança de processos. As causas para os incidentes de processo podem ser agrupadas em uma ou mais categorias: falhas técnicas; falhas humanas; falhas de sistema de gestão e circunstâncias externas e fenômenos naturais. É de suma importância que as empresas tenham uma boa prática de gestão de riscos para que possam compreender e trabalhar em cima dos indicadores, para auxiliar na tomada de decisão frente a um risco.

A compreensão dos perigos e dos riscos, o monitoramento de um conjunto de

uma análise do perigo propriamente dito.

### 3. SEGURANÇA DE PROCESSO BASEADA EM RISCO

Para a prevenção de perdas, as indústrias de processo ao longo dos anos desenvolveram várias abordagens estratégicas para lidar com acidentes químicos. As estratégias podem ser vistas na figura 1, a seguir.

indicadores de tendência e de resultados, e a condição periódica das análises da gestão ajudam os gestores a destacarem os pontos fortes e fracos, para que na tomada de decisão, possam tomar uma medida preventiva ou corretiva em tempo hábil. Os principais desafios desta estratégia são:

I) Elaborar uma compreensão de risco adequada que seja detalhada e precisa;

II) Gerenciar a dificuldade inicial na seleção das métricas desempenho apropriada;

III) Desenvolver a disciplina necessária para boa manutenção das métricas de desempenho estabelecidas;

IV) Desenvolver a confiança e a integridade organizacionais necessárias para rever, de forma objetiva, o desempenho;

V) Superar as possíveis resistências na organização para realizar mudanças no sistema de gestão baseadas nas métricas.

Esta visão geral da segurança de processo baseada em risco é um ciclo PDCA, pois necessita que siga os passos do ciclo para que seja bem realizado, trabalhando dentro da filosofia da melhoria contínua.

### 3.1 ESTRATÉGIAS DO SISTEMA DE SEGURANÇA DE PROCESSO BASEADA EM RISCO

Para compreender o risco existente em uma atividade, devem-se fazer as perguntas ilustradas na figura 2.



**Figura 2:** Avaliação de riscos  
**Fonte:** Os autores

Tendo estas perguntas como base e compreendendo as possíveis respostas, a empresa pode tomar decisões, no sentido de quais ações devem ser tomadas e, se é possível prevenir o risco ou mitigá-lo, diminuindo o seu impacto. Isto posto, compreender o risco ajuda as empresas a montar as atividades de gerenciamento de segurança de processos.

Segundo o Centro para Segurança de Processos Químicos (CSPQ) existem 4 pilares para prevenir os acidentes, que constituem a base da segurança de processo baseada em risco, são eles: comprometimento com a segurança de processo, compreender os riscos e perigos envolvidos, gestão de risco e aprender a partir da experiência.

## 4. NORMAS REGULATÓRIAS

### 4.1 SISTEMA DE GESTÃO DE SEGURANÇA OPERACIONAL (SGSO)

O SGSO é um regulamento técnico que tem por objetivo estabelecer os requisitos e diretrizes para implementação e operação de um Sistema de Gestão de Segurança Operacional, no qual visa à segurança operacional das instalações marítimas de perfuração e produção de petróleo, com objetivo de preservar a vida humana e o meio ambiente. As empresas devem seguir as diretrizes do SGSO do órgão regulador no país.

## 4.2 RESOLUÇÃO CONAMA

A resolução CONAMA nº 398, de 11 de junho de 2008 diz que o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração.

## 4.3 NBR ISO 31000

Segundo definido pela NBR ISO 31000 – organizações de todos os tipos e tamanhos enfrentam influências e fatores internos e externos que tornam incertos se e quando atingirão seus objetivos. O efeito que esta incerteza tem sobre os objetivos da organização é chamado de risco. Ainda segundo a mesma norma, todas as atividades de uma organização envolvem riscos em algum grau. As organizações gerenciam o risco, identificando-o, analisando-o e, em seguida, avaliando se o risco deve ser modificado pelo seu tratamento a fim de atender a seus critérios de risco. Ao longo de todo este processo, elas comunicam e consultam as partes interessadas, monitoram e analisam criticamente o risco e os controles que o modificam, a fim de assegurar que nenhum tratamento de risco adicional seja requerido. Esta norma descreve este processo

sistemático e lógico em detalhes.

Conforme prevê a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), embora todas as organizações gerenciem os riscos em algum grau, esta norma estabelece um número de princípios que precisam ser atendidos para tornar a gestão de riscos eficaz. Esta norma recomenda que as organizações desenvolvam, implementem e melhorem continuamente uma estrutura cuja finalidade é integrar o processo para gerenciar riscos na governança, estratégia e planejamento, gestão, processos de reportar dados e resultados, políticas, valores e cultura em toda a organização.

## 5. ACIDENTES DE DESCARGA NA BACIA DE CAMPOS

Os acidentes de descarga de óleo e substâncias nocivas ou perigosas são de grande preocupação por parte das empresas e órgãos reguladores do governo. Pois podem causar risco de dano ao meio ambiente ou causar um grande impacto ambiental. Estes acidentes podem ocorrer por vários motivos como, por exemplo: falha humana; falha de gestão de segurança de processos; falha de equipamentos etc.

A Bacia de Campos é responsável por cerca de 80% da produção de óleo no Brasil, produzindo cerca de 1.677 barris/dia de óleo. O PIB da Bacia de Campos é maior do que muitos estados brasileiros, sendo estimado em 18 bilhões de reais.

## 5.1 ACIDENTES OCORRIDOS ENTRE OS ANOS DE 2012 E 2014

A quantidade de acidentes envolvendo descarga de óleo, substâncias nocivas ou perigosas foram de aproximadamente 374 eventos. Nestes incidentes ocorreram uma descarga de aproximadamente 140m<sup>3</sup>. Existe a preocupação das empresas para com este tipo de acidente, pois acarreta não só os riscos de produção, mas também possíveis multas aplicadas por órgãos reguladores.

As empresas hoje em dia também

prezam muito pela responsabilidade ambiental. A corrente ambientalista hoje é bem difundida dentro das organizações de uma maneira geral, bem como na sociedade civil. Em alguns casos, algumas pessoas nem se lembram de um incidente que conteve óbitos, não obstante, lembram-se rapidamente de uma grande descarga de óleo no mar. Abaixo segue o Quadro 1, com as substâncias vazadas para o mar e seus respectivos volumes dentro da Bacia de Campos no período de 2012 a 2014.

Substância	Número de Incidentes	Volume descarregado (m <sup>3</sup> )
Ácido Acético	1	17,4
Aditivos de fluidos de perfuração/completação ou pasta de cimento	1	7,3
Água Oleosa	30	34,55083
Água Produzida fora de especificação	1	0,008
Demais produtos oleosos ou graxas com especificação	14	1,5132
Fluido hidráulico	7	0,0185
Fluido lubrificante	5	0,69
Fluido Sintético de perfuração	24	31,737
Fluidos de perfuração/completação a base d'agua	1	2,3
líquido gerador de espuma (LGE)	1	0,002
Metanol	1	0,1
mistura metanol e óleo residual	1	0,1
Óleo Combustível	1	0,0001
Óleo Diesel	56	1,42277
Óleo Hidráulico	11	0,9746
Óleo Lubrificante	14	0,2346
Parafina	1	3,18
Petróleo	165	37,7421
Xileno	1	1,59
(vazio)	38	xxx
Total geral	374	140,8637

**Quadro 1:** Tipos de substâncias e volumes descarregados no mar de 2012 a 2014

Fonte: ANP (2015)

Corresponde como vazio no Quadro, parte de substâncias e volume, incidentes os quais não foi possível obter a informação. Possivelmente acidentes de mancha órfã, no qual não se sabe a origem da descarga, nem o

tipo de substância e seu referido volume.

Nota-se que o vazamento de petróleo para o mar é o que teve maiores índices, tanto volumétrico quanto em número de incidentes envolvendo esta substância, conforme mostra

o Quadro 1.

## 5.2 INCIDENTES OCORRIDOS EM 2012

O ano de 2012 foi o que mais ocorreu incidentes de lançamento de substâncias no

mar dentro da Bacia de Campos, sendo responsável por 65% dos incidentes envolvendo vazamento para o mar de substâncias que causam ou podem causar impactos ambientais.

Substância	Número de Incidentes	Volume descarregado (m <sup>3</sup> )
Ácido Acético	1	17,4
Aditivos de fluidos de perfuração/completação ou pasta de cimento	1	7,3
Água Oleosa	10	26,9899
Água Produzida fora de especificação	1	0,008
Demais produtos oleosos ou graxas com especificação	4	1,505
Fluido hidráulico	2	0,0081
Fluido Sintético de perfuração	19	30,459
Líquido gerador de espuma (LGE)	1	0,002
Óleo Diesel	19	1,01543
Óleo Hidráulico	7	0,9335
Óleo Lubrificante	3	0,08
Parafina	1	3,18
Petróleo	25	0,4328
Xileno	1	1,59
(vazio)	9	xxx
Total	104	90,90373

**Quadro 2:** Ocorrência de incidentes em números e volumes  
**Fonte:** ANP (2015)

Nota-se que incidentes envolvendo, a descarga de óleo no mar foram os de maiores quantidades em números de incidentes, mas não foi a substância em maior quantidade volumétrica vazada para o mar. O material em maior volume foi o fluido sintético de perfuração, com volume de aproximadamente 30m<sup>3</sup>. Este material ainda causa uma discussão quanto a sua classificação. As empresas o classificam como um vazamento, aquele que apenas rompeu a contenção primária.

## 5.3 INCIDENTES OCORRIDOS EM 2013

Em 2013 cresceu a preocupação com vazamentos de substâncias no mar dentro da Bacia de Campos. Conforme já foi comentado, a conscientização das empresas quanto à responsabilidade ambiental recrudesce a cada dia que passa. No referido ano, o volume descarregado caiu bastante em relação ao ano anterior como mostra o Quadro 3 a seguir.

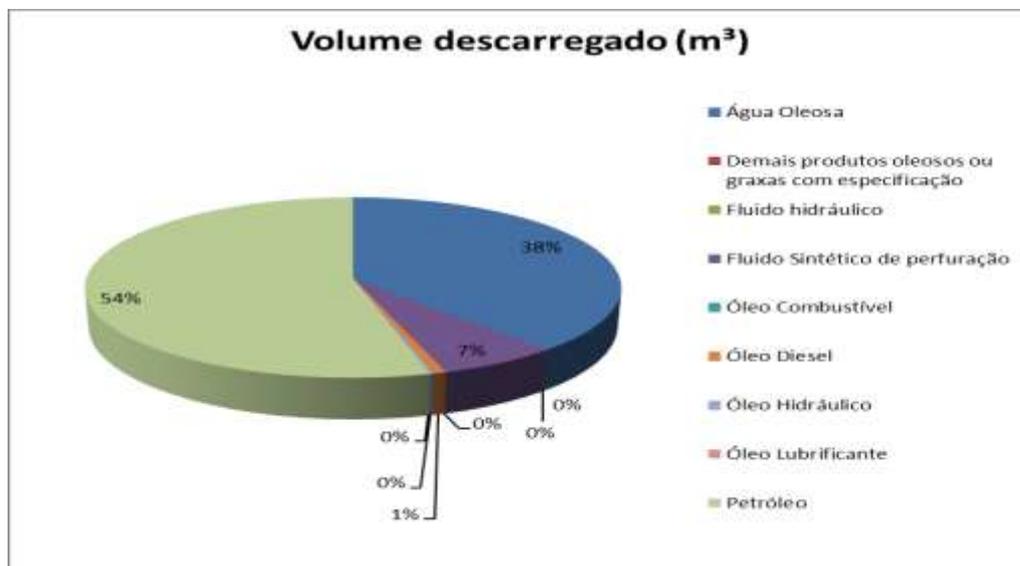
Substância	Número de Incidentes	Volume descarregado (m <sup>3</sup> )
Água Oleosa	8	7,3538
Demais produtos oleosos ou graxas com especificação	8	0,008
Fluido hidráulico	3	0,0003
Fluido Sintético de perfuração	3	1,258
Óleo Combustível	1	0,0001
Óleo Diesel	19	0,1287
Óleo Hidráulico	3	0,0401
Óleo Lubrificante	10	0,0046
Petróleo	20	10,3969
(vazio)	12	
Total	87	19,1905

**Quadro 3:** Ocorrência de incidentes em números e volumes

Fonte: ANP (2015)

No referido ano, é notória a diminuição dos incidentes em quantidade e em volume lançados ao mar. A descarga de

petróleo diminuiu em quantidade de incidentes, contudo aumentou muito o seu volume descarregado no mar.



**Figura 3:** Porcentagem volumétrica das substâncias descarregadas

Fonte: ANP (2015)

Na figura 3 fica claro como o petróleo foi o maior em quantidade volumétrica derramada no mar.

#### 5.4 INCIDENTES OCORRIDOS EM 2014

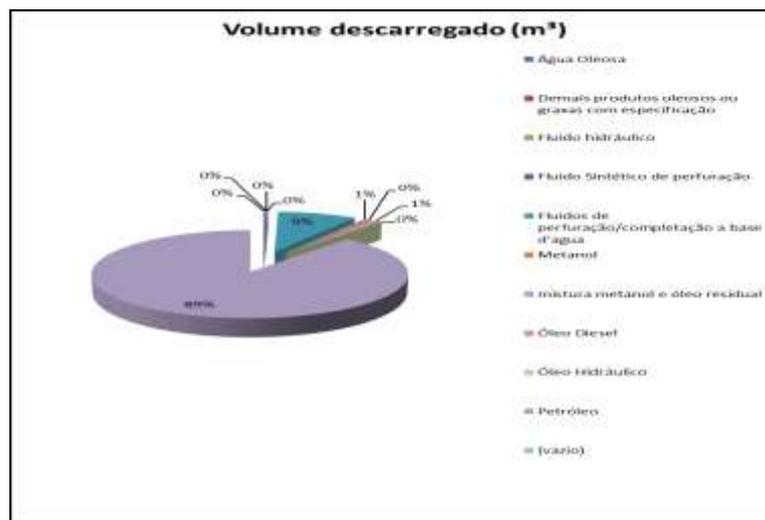
O número de incidentes envolvendo vazamento para o mar voltou a crescer em 2014 na Bacia de Campos. Conforme mostrado no Quadro 4, a seguir:

Substância	Número de Incidentes	Volume descarregado (m <sup>3</sup> )
Água Oleosa	7	0,08113
Demais produtos oleosos ou graxas com especificação	2	0,0002
Fluido hidráulico	1	0,01
Fluido Sintético de perfuração	2	0,02
Fluidos de perfuração/completação a base d'agua	1	2,3
Metanol	1	0,1
mistura metanol e óleo residual	1	0,1
Óleo Diesel	17	0,27844
Óleo Hidráulico	1	0,001
Petróleo	98	23,494
(vazio)	17	
Total	148	26,38477

**Quadro 4:** Ocorrência de incidentes em números e volumes  
**Fonte:** ANP (2015)

Os indicadores do número de ocorrência de incidentes e de volume descarregado no mar tiveram recrudescimento em relação ao ano de 2012. Chama a atenção o constante crescimento de incidentes envolvendo o petróleo, responsável por 80%

do volume total derramado no mar e responsável por 66% do número de incidentes que ocorreram vazamento na Bacia de Campos em 2014, conforme apresentado pela figura 4.



**Figura 4:** Porcentagem volumétrica das substâncias descarregadas  
**Fonte:** ANP (2015)

## 6. UTILIZANDO O MÉTODO HAZOP

O termo HazOp origina-se do inglês *Hazard and Operability Study* e pode ser

traduzido como “Estudo de Perigos e Operabilidade”. O HazOp é uma técnica projetada para identificar perigos que possam gerar acidentes nas diferentes áreas da

instalação, além de perdas na produção em

Utilizando o HAZOP devem-se identificar os possíveis desvios do processo; determinar as causas básicas possíveis dos desvios; determinar as consequências em potencial dos desvios; identificar as maneiras de detectar os desvios existentes; identificar proteções para evitar ocorrência de desvios; avaliar os riscos dos cenários de acidentes; definir recomendações visando reduzir os

razão de descontinuidade operacional.

ricos a níveis que sejam aceitáveis e por fim produzir relatórios para que a empresa tenha um histórico da investigação levantada.

O HAZOP deve atingir todos os níveis hierárquicos da organização, criando uma cultura de segurança de processo internamente. A figura 5 apresenta uma planilha de exemplo.

Estudo de Perigos e Operabilidade (HAZOP)							
Empresa:			Nó nº:		Data:		
Elaborado por:			Referência:				
<i>Desvio</i>	<i>Possíveis Causas</i>	<i>Possíveis Efeitos</i>	<i>Modos de Detecção/ Salvaguarda</i>	<i>Cat Freq</i>	<i>Cat Sev</i>	<i>Cat Risco</i>	<i>Recomendações/ Observações</i>

**Figura 5:** Modelo de planilha HAZOP  
**Fonte:** DNV Business Assurance (2000)

## 6.1 VANTAGENS DO MÉTODO HAZOP

- I. Melhora no desempenho operacional da empresa, dentro de condições seguras;
- II. Melhora da qualidade de projetos sob a questão da segurança;
- III. Proposta de diretrizes para o gerenciamento de riscos e/ ou ações de emergência;
- IV. Ajuda a identificar questões de qualidade de produto e de manutenção, que estejam associados com desvios operacionais.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda empresa possui riscos inerentes as suas operações. No caso em estudo nesse trabalho, cabe às organizações realizarem uma boa gestão de riscos baseada em processos a fim de prevenir ou mitigar os riscos. Deve ser feito o treinamento do pessoal, bem como a inspeção de equipamentos e dos locais de trabalho. Traçar uma boa estratégia é um passo importante para a gestão de riscos.

Os números apresentados nesse trabalho mostram que houve redução de número de acidentes na Bacia de Campos de 2012 para 2013, contudo houve um aumento no ano de 2014; mesmo assim sendo menor do que o número de incidentes ocorridos em

2012.

O número de incidentes de descarga de óleo, substâncias nocivas ou perigosas tende a diminuir com a conscientização das empresas com relação às consequências que podem causar um grande vazamento no mar. Implantando o HAZOP, seguindo as boas práticas de gestão e respeitando as normas regulatórias, podem-se reduzir significativamente os riscos envolvidos e os custos envolvidos num possível acidente. Pois uma descarga de poluentes no mar pode gerar uma multa para a empresa responsável, exposição negativa da empresa de onde a descarga foi proveniente, podendo inclusive gerar uma parada de produção da planta de processo, causando prejuízos financeiros de grande monta para a organização.

## REFERÊNCIAS

ALCHE. **American Institute for Chemical Engineers. Guidelines for Hazard Evaluations** (Third Edition), 2008. New York.

AGUIAR, L. **Metodologias de Análise de Riscos APP & HAZOP**. Rio de Janeiro 29p. Disponível em: [www.sanemanto.poli.ufrj.br/Josimar/APP\\_e\\_HAZOP.pdf](http://www.sanemanto.poli.ufrj.br/Josimar/APP_e_HAZOP.pdf). Acesso em: Junho de 2015.

ALMEIDA, J.R.; MELLO, C.S.;CAVALCANTI, Y. **Gestão Ambiental: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação**.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. **NBR ISSO 31000**, 2009.

CAMACHO, E. Uma proposta de metodologia para análise quantitativa de riscos Ambientais. 2004. **Dissertação** (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro 2004.

CETESB. **Norma Técnica P4.261: Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos**, São Paulo, 2003.

DNV. **ADMINISTRAÇÃO MODERNA DE SEGURANÇA: Gestão do Controle de Perdas**, Rio de Janeiro, 2000.

**RESOLUÇÃO CONAMA nº 398**, de 11 de junho de 2008. Publicada no DOU nº 111, de 12 junho de 2008, Seção I, Páginas 101-104.

ANP Nº 44, de 22 de dezembro de 2009. Publicada no DOU em 24 de dezembro de 2009. Disponível em: [http://nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll/leg/resolucoes\\_anp/2009/dezembro/ranp%2044%20-%202009.xml?fn=document-frameset.htm\\$f=templates\\$3.0](http://nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2009/dezembro/ranp%2044%20-%202009.xml?fn=document-frameset.htm$f=templates$3.0) Acesso em 06 out. 2016.

THEOBALD, Roberto; LIMA, Gilson Brito Alves. A excelência em gestão de SMS: uma abordagem orientada para os fatores humanos. **Sistemas & Gestão**, v. 2, n. 1, p. 50-64, 2007