

## Capítulo 12. Conclusão

O vazamento de Macondo tirou 11 vidas e causou prejuízos incalculáveis para o ambiente e para o sustento dos moradores dos estados ao redor do Golfo. Também foi imensamente caro à BP, tanto financeiramente como em termos de reputação. Este capítulo é uma visão global das causas humanas e organizacionais do desastre. Ele oferece ao leitor um resumo relativamente independente dos argumentos desenvolvidos no livro.

Muitas das obras leigas sobre esta tragédia tratam a BP como uma companhia descuidada ou desonesta, muito diferente de todas as outras grandes empresas do petróleo e gás. É verdade que a BP era mais descentralizada do que as outras, mas os fatos não sustentam o argumento de que ela era especialmente negligente. Nem foi o acidente de Macondo uma consequência inevitável de operar nos limites da tecnologia, como certos autores sugeriram. As causas do acidente eram muito mais mundanas, envolvendo uma série de fatores humanos e organizacionais semelhantes àqueles identificados em outros acidentes dignos de atenção. O que torna este acidente importante, do ponto de vista da prevenção, é que as várias investigações desnudaram os processos de tomada de decisão dos engenheiros e nos permitiram examinar a contribuição deste grupo de profissionais para a gênese do acidente. Por esta razão, esta análise dá tanta atenção a essas decisões de “bastidores” quanto às decisões do pessoal da linha de frente.

### **A falha da defesa em profundidade**

Uma das coisas surpreendentes sobre o acidente de Macondo foi a falha do sistema de defesa em profundidade. A defesa em profundidade funciona com

base na suposição de que as várias defesas são independentes umas das outras. Assim, se há duas defesas, cada uma com uma probabilidade de falha de 10%, a probabilidade de que ambas irão falhar juntas é de apenas 1%. O acréscimo de outras defesas independentes reduz ainda mais o risco. Mas, se as defesas não são independentes, se a falha de uma de alguma forma contribui para a falha das outras, o sistema não terá a redução do nível de risco esperada.

De fato, o sistema de defesas no poço de Macondo era altamente interdependente. Algumas defesas foram minadas pela crença de que defesas anteriores haviam funcionado, enquanto outras dependiam do funcionamento correto de outras e não funcionaram efetivamente quando as barreiras anteriores falharam. A imagem que vem à mente mais rapidamente é a de um efeito dominó. Uma vez que uma delas caiu, todas as outras desabaram. Aqui está um resumo desta interdependência (veja a Figura 12.1):

- Foram assumidos riscos com a primeira barreira, o trabalho de cimentação, ao assumir que o teste de integridade do poço iria identificar quaisquer problemas e que o preventor de explosão (BOP) operaria como uma última linha de defesa, se necessário.
- A ferramenta de avaliação de cimento não foi usada porque se acreditou que o trabalho de cimentação havia sido bem-sucedido. Esta barreira sempre foi planejada para ser condicional neste caso. Estritamente falando, ela não era parte do sistema de barreiras *independentes*. Apesar disso, ela se encaixa no padrão de uma barreira que se tornou ineficiente pela crença de que uma barreira anterior havia sido bem-sucedida.
- O teste de integridade do poço foi minado pelo anúncio de que o trabalho de cimentação havia sido bem-sucedido. Isso provocou um forte viés de confirmação por parte dos testadores que os levou a descartar as indicações de falha que estavam recebendo.
- A equipe de Macondo efetivamente parou de monitorar o poço nas últimas horas antes do vazamento por causa das declarações anteriores de que o trabalho de cimentação havia sido bem-sucedido e que o poço havia passado no teste de integridade.
- O BOP falhou porque foi projetado com base na suposição de que os operadores estariam monitorando o poço diligentemente e atuariam o dispositivo muito antes que os fluidos do poço estivessem jorrando no convés da plataforma. A falha de monitoramento, portanto, contribuiu diretamente para a falha do BOP.

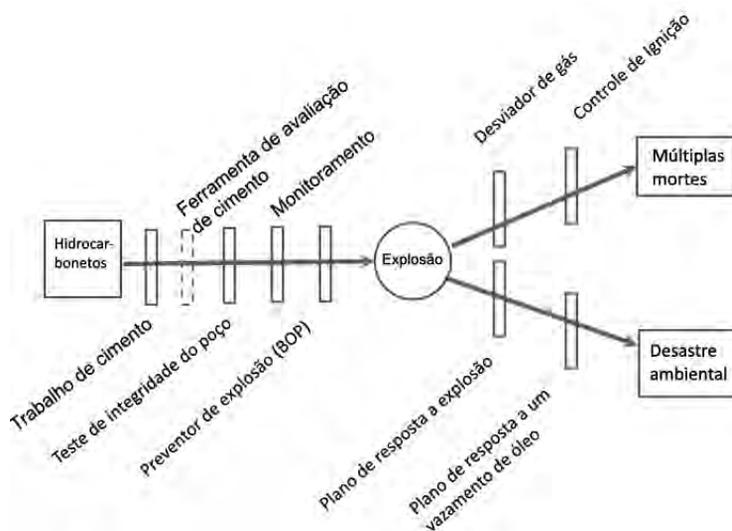


Figura 12.1 Falhas de barreira no poço Macondo

Houve dois conjuntos de consequências pós-vazamento – a explosão e as fatalidades, de um lado, e o derramamento de óleo e desastre ambiental do outro:

- Com respeito à explosão, a válvula de desvio não direcionou o fluxo automaticamente para o mar porque ninguém imaginou seriamente que todas as defesas precedentes iriam falhar. A BP e a *Transocean* assumiram que, se um vazamento catastrófico fosse acontecer, o monitoramento vigilante forneceria um aviso prévio e a tripulação teria sido evacuada antes que o vazamento irrompesse no convés da plataforma. Consequentemente, os procedimentos ligados ao uso do desviador estavam focados em evitar derramamentos em pequena escala de fluido de perfuração, ao invés de responder a uma explosão catastrófica.
- O sistema de prevenção de ignição falhou porque se assumiu que as defesas prévias assegurariam que grandes quantidades de gás nunca estariam presentes na sala de máquinas, onde poderiam entrar em ignição.
- Com respeito ao derramamento de óleo, não havia um plano efetivo para fechar o poço que estava vazando porque se pensou que uma defesa subsequente, o plano de resposta ao vazamento de óleo, efetivamente conteria o vazamento por muitas semanas até que um poço de

alívio fosse perfurado para interceptar e bloquear o poço de onde fluía o vazamento.

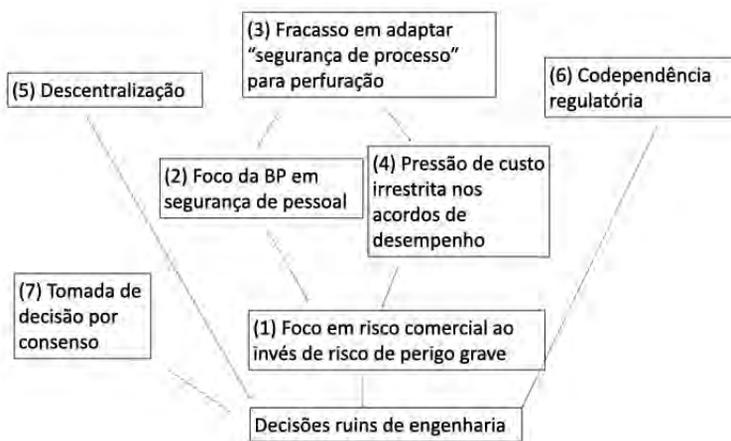
- Finalmente, o plano de resposta ao vazamento de óleo falhou porque a BP estava se apoiando nas barreiras pré-vazamento para evitar um derramamento catastrófico de óleo, e porque seu plano de resposta a vazamento de óleo havia sido redigido para satisfazer aos requisitos regulatórios, ao invés de realmente se preocupar com o quão efetivo ele poderia ser.

Evidentemente, isso foi uma falha do próprio sistema de defesa em profundidade. Há algumas lições importantes aqui. Primeiro, há uma tendência geral das pessoas de considerar uma única defesa efetiva como sendo boa o suficiente; se elas acreditam que tal defesa existe, baixam a guarda. Na realidade, não se pode contar com nenhuma defesa isolada e todas as defesas devem ser colocadas para trabalhar tão efetivamente quanto possível. Uma segunda lição é que certas defesas pressupõem a operação bem-sucedida de defesas anteriores. Isso foi o caso especificamente com o BOP. Essa condicionalidade precisa ser amplamente divulgada. Se todos tivessem percebido que a operação efetiva do BOP dependia de monitoramento vigilante, a tripulação de Macondo poderia não ter tal fé cega nesse dispositivo.

A falha do sistema de defesas é apenas uma parte da explicação para a tragédia de Macondo. Nas seções seguintes, as causas humanas e organizacionais de várias destas falhas de barreiras são identificadas.

## **A falha do trabalho de cimentação**

Houve dois aspectos para a falha do trabalho de cimentação. O primeiro deles foi que os engenheiros tomaram várias decisões que aumentaram o risco de falha – na verdade, que se combinaram para causar as falhas. O segundo foi que eles acreditavam que o trabalho de cimentação tinha sido um sucesso, e declararam isso, baseados em um teste de retorno pleno que ofereceu informação sobre apenas um dos muitos modos possíveis de falha. Pelo menos em retrospectiva, podemos dizer que isso foi um processo de tomada de decisões ruim por parte dos engenheiros, bem como de outros membros da equipe de Macondo. Há muitos fatores que contribuíram para este julgamento errôneo de engenharia. Esses fatores são sumarizados na Figura 12.2. O leitor é convidado a relacionar o texto a seguir com esse diagrama, usando os números fornecidos.



**Figura 12.2** Fatores responsáveis pelas decisões ruins de engenharia

1. Os engenheiros reconheceram que suas decisões aumentavam o risco de falha de cimentação. Mas eles viam isso como um risco comercial, não como um risco de segurança. Isso só era plausível com a pressuposição de que, se o trabalho de cimentação falhasse, eles saberiam que ele havia falhado e fariam então as ações corretivas. De fato, eles não souberam que o trabalho de cimentação havia falhado e, dessa forma, o risco comercial tornou-se um risco de segurança. A falha em reconhecer que o risco comercial poderia também criar riscos de segurança reside no coração do processo errôneo de tomada de decisão.

2. Uma das razões desse fracasso em pensar cuidadosamente sobre risco de segurança foi o próprio significado que segurança tinha para as operações de perfuração da BP. Desde o desastre de *Texas City*, nós estamos acostumados a fazer a distinção entre segurança pessoal e segurança de processo. A mensagem de *Texas City* foi que as seguranças de processo e pessoal devem ser mensuradas e geridas de formas distintas. Mas, nas operações de perfuração da BP, todo o conceito de segurança de processo e segurança contra riscos graves no geral tendeu a desaparecer de vista, deixando apenas um foco em segurança pessoal ou ocupacional. A visita dos gerentes no dia do acidente de Macondo ilustrou esse estado de espírito com clareza devastadora. Os executivos envolvidos na visita estavam focados exclusivamente na segurança pessoal; não houve discussão de grandes riscos. É uma banalidade dizer que a cultura de uma organização é determinada por sua liderança. Desse ponto de vista, não é minimamente surpreendente que os engenheiros estivessem tão cegos para

os riscos graves como eles estavam. Além disso, as atividades dos engenheiros de Macondo não tinham implicações óbvias para a segurança pessoal. Como resultado, nem a segurança pessoal nem a de processo eram relevantes para ele. A segurança *per se* simplesmente não estava na agenda deles conforme eles foram em frente projetando o trabalho de cimentação.

3. A cegueira aos riscos graves não é exclusiva das operações de perfuração da BP, mas havia uma razão particular para ela neste contexto. O conceito de segurança de processo foi desenvolvido para indústrias de processo – refino e semelhantes – nas quais o problema é manter substâncias perigosas contidas em tubulações e tanques, em especial substâncias que podem causar grandes incêndios e explosões. Por outro lado, nas operações de perfuração, o risco mais perigoso é um vazamento. O fato é que a segurança de processo, entendida de forma estreita, *não* se aplica diretamente às operações de perfuração e deve ser adaptada para tratar de riscos de vazamento. A BP não reconheceu a necessidade de fazer essa adaptação. Assim foi que os riscos graves, de grande perigo, tenderam a desaparecer de vista no que diz respeito aos engenheiros.

4. A pressão de custos foi outro fator que contribuiu para a cegueira ao risco de segurança dos engenheiros de Macondo. Havia uma enorme pressão sobre a equipe de Macondo, tanto dos engenheiros quanto dos gerentes de linha, para manter os custos no mínimo. A manifestação mais óbvia dessa pressão estava em seus acordos de desempenho. Eles especificavam metas de produção e de redução de custos, tanto para os engenheiros quanto para os gerentes de linha, e os bônus dependiam de quão bem essas metas eram atingidas. Isso fornecia um incentivo forte para que se assumissem riscos que eram vistos como riscos comerciais.

Essa pressão de custo não era totalmente irrestrita. Além de metas de produção/redução de custos, os acordos de desempenho também incluíam metas de redução de lesões corporais. Os gerentes da BP estavam muito focados na segurança pessoal, pelo menos em parte por causa dos incentivos de redução de lesões contidos no sistema de remuneração da empresa.

Mas isso não se estendia ao risco de explosão. Nos anos imediatamente anteriores à explosão em Macondo, a BP vinha se movendo hesitantemente no sentido de incluir indicadores de segurança de processo nos acordos de desempenho. Isso culminou em 2010, quando um indicador numérico de segurança de processo foi finalmente incluído nos acordos de desempenho dos gerentes mais altos na hierarquia. Esse indicador foi o número de perdas de contenção primária, definido de forma a enfatizar os vazamentos de gás. Mas a BP cometeu o erro de buscar um único indicador de segurança de processo em todas as suas

operações e não reconheceu que os indicadores de segurança de processo precisam ser relevantes para os principais perigos enfrentados por operações ou locais específicos – ver (3) na Figura 12.2. A taxa de vazamentos de gás ou, mais geralmente, perdas de contenção primária não medem o quão bem uma operação de perfuração está gerenciando seu risco de explosão. Consequentemente, tentar reduzir essa taxa não reduzirá o risco de vazamento. Em suma, não havia nada nos acordos de desempenho ou no sistema de incentivos para chamar a atenção para o risco de vazamento. O resultado foi que a pressão para cortar custos não foi restringida por qualquer pressão compensatória para atender ao risco de perigo grave mais significativo que enfrentavam.

Deixe-me colocar isso da forma mais provocativa possível, fazendo a seguinte pergunta: considerando que a BP experimentou um grande acidente no Golfo do México, por que isso aconteceu em suas operações de perfuração e não em suas operações de produção? A resposta que se apresenta imediatamente é que o indicador de risco de perigo grave que a BP estava usando – perdas de contenção primária – estava ajudando a reduzir o risco de perigo grave nas plataformas de produção, mas não poderia ter tal efeito nas sondas de perfuração.

5. O projeto organizacional descentralizado da BP era um outro fator que contribuiu para a falta de rigor em termos de engenharia durante o trabalho de cimentação do poço de Macondo. O time de engenharia de Macondo reportava-se ao gerente de linha em um nível hierárquico baixo dentro da estrutura organizacional geral da empresa. Isso significava que eles estavam subordinados a esses gerentes de linha e suas preocupações de custo, e significava também que seus acordos de desempenho eram desenhados por esses gerentes de linha de baixo nível hierárquico e focados em custos. Isso inevitavelmente tenderia a corromper o bom julgamento técnico de engenharia. A BP havia reconhecido esse problema e estava se reorganizando lentamente de forma a tornar os engenheiros subordinados a gerentes de engenharia de nível hierárquico mais alto, em um processo conhecido como centralização da função engenharia. Mas essas mudanças ocorreram muito tarde para fazer qualquer diferença para os engenheiros de Macondo, que foram os últimos engenheiros do Golfo do México a serem centralizados dessa maneira. Desde a tragédia de Macondo, a BP avançou muito na imposição de controle centralizado sobre suas operações, sugerindo que a própria companhia viu sua estrutura organizacional descentralizada como uma das causas mais significativas do vazamento de Macondo.

De novo, deixe-me fazer uma pergunta provocativa. O grupo de perfuração de exploração não era o único grupo de perfuração da BP no Golfo do México; havia também a chamada perfuração de operação em andamento. Por que um vazamento catastrófico ocorreu no grupo de perfuração de exploração, e não nos outros? Uma resposta a essa pergunta é que esse era o único grupo que não tinha sido efetivamente centralizado na época do acidente.

6. A codependência regulatória foi um outro fator contribuinte. O regulador tendia a apoiar-se nos engenheiros da BP, assumindo que eles teriam a *expertise* necessária para projetar e construir a segurança dos poços. Por outro lado, os engenheiros da BP que queriam modificar um projeto de tal forma que eles sabiam que iria aumentar o risco de falha apoiavam-se no regulador para autorização ou, alternativamente, rejeição de quaisquer mudanças que estivessem propondo. Além disso, eles presumiam que, se houvesse autorização, o curso de ação proposto era aceitável. Esse processo significava que nem o regulador nem os operadores aceitavam a responsabilidade total pelo projeto de poço seguro. Foi assim que o regulador carimbou uma série de mudanças de última hora que aumentavam o risco de falha do cimento sem garantir que haveria qualquer aumento proporcional na atenção à detecção de falhas do cimento.<sup>1</sup>

7. A tomada de decisão por consenso também foi um problema. As decisões tendiam a ser tomadas por grupos, e o teste para definir se a decisão era boa parecia ser o fato de todos estarem “confortáveis” com ela. Isso significava que, na prática, ninguém realmente assumia a responsabilidade pelas decisões.

## Um comentário sobre o diagrama

A Figura 12.2 é muito diferente de diagramas de falhas de barreiras tais como o da Figura 12.1. Ela põe o foco em apenas uma das falhas de barreiras – a falha inicial do trabalho de cimentação e a declaração de sucesso associada a ela – e identifica uma série de fatores organizacionais que levaram a essa falha. Ela pode ser vista como o início do preenchimento das conexões causais identificadas na Figura 1.3 – o modelo de queijo suíço estendido. Os leitores irão notar imediatamente que ela inverte aquele modelo, colocando as causas organizacionais mais remotas no alto da figura, e não embaixo. Isso é mais uma questão de convenção do que de lógica. A convenção seguida aqui deriva da análise do

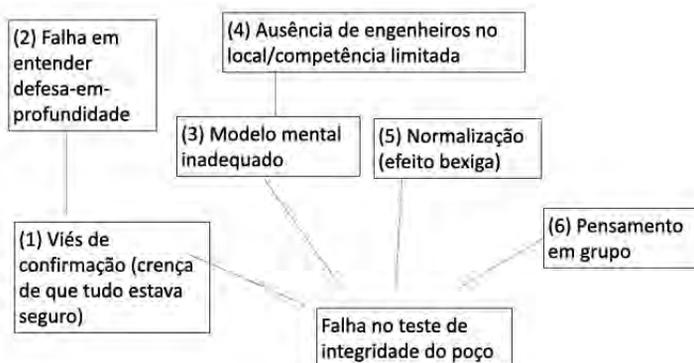
---

1 Veja Boemre, Apêndice I.

“AcciMap” (mapa de acidente), que retrata as causas mais remotas nos níveis mais altos. O estilo AcciMap de análise foi desenvolvido com maior profundidade no meu livro *Lessons from Longford* (Lições de Longford).<sup>2</sup> Entretanto, a Figura 12.2 não exhibe todos os aspectos de um AcciMap. Ela foi desenhada simplesmente para resumir de forma facilmente visual os fatores que levaram à tomada de decisão de engenharia ruim e, portanto, à falha do trabalho de cimentação e a declaração errônea de sucesso associada.

## A falha do teste de integridade do poço

O teste de integridade do poço envolvia reduzir a pressão no poço para ver se hidrocarbonetos começariam a fluir para cima. Isso aconteceu, o que significava que o poço não estava selado e iria romper quando surgisse a oportunidade. Entretanto, a equipe que fez o teste interpretou erroneamente os resultados e concluiu que o poço estava seguro. Como isso pode ter acontecido? A maior parte dos analistas concluiu que o problema foi que a BP não havia desenvolvido procedimentos suficientemente detalhados para a realização do teste. Embora isso seja verdade, não leva em conta o fato de que ninguém reconheceu a evidência inequívoca de fracasso que os confrontou. Como vimos no Capítulo 3, uma série de fatores entraram em jogo. Eles são representados na Figura 12.3. Como antes, os números no texto referem-se aos números no diagrama.



**Figura 12.3** Fatores responsáveis pela falha do teste de integridade do poço

<sup>2</sup> Hopkins, 2000; veja também Rasmussen, 1997, e Branford et al., 2009.

1. Primeiro e antes de tudo, o grupo estava sujeito a um poderoso viés de confirmação, porque o trabalho de cimentação já tinha sido declarado um sucesso. Nessas circunstâncias, eles não estavam *testando* se o poço estava seguro, eles estavam *confirmando* que ele estava. Essa é uma distinção sutil, mas vital. Significa que, quando obtiveram os resultados que sugeriam outra coisa, eles repetiram o teste de várias maneiras até que obtiveram um resultado que podia ser interpretado como sucesso, momento em que se decretou “missão cumprida”.
2. O poder desse viés de confirmação se originava em parte da falha em compreender ou levar a sério o princípio de defesa em profundidade. Uma barreira bem-sucedida era suficiente para esses homens. O trabalho de cimentação já tinha sido declarado um sucesso e, em suas mentes, o teste de integridade do poço era quase redundante.
3. Além disso, a equipe tinha uma ideia muito limitada do que estavam fazendo – seu modelo mental era deficiente. Eles conduziram testes em duas linhas de fluxo diferentes que entravam na mesma cavidade abaixo do BOP. Os resultados deveriam ser idênticos, mas não foram. A equipe falhou em compreender que isso era uma anomalia séria.
4. O modelo mental limitado do grupo do que estava em andamento era resultado de sua competência profissional limitada, e do fato de que não havia engenheiros profissionais no local que fossem capazes de oferecer aconselhamento sobre o que estava acontecendo.
5. A seguir, a equipe conseguiu racionalizar os resultados diferentes das duas linhas de fluxo como sendo uma consequência do chamado “efeito bexiga”. Os peritos negam que tal efeito exista, mas, nas mentes daqueles presentes, o efeito bexiga os ajudou a *normalizar* a discrepância entre os resultados das duas linhas.
6. Finalmente, aqueles no grupo que continuavam a duvidar da interpretação que estava sendo feita dos resultados foram silenciados por um poderoso processo de pensamento em grupo no qual os líderes informais do grupo, que por acaso eram os sondadores da *Transocean*, prevaleceram sobre os tomadores de decisão formais, os homens da equipe da BP.

Assim foi que a equipe chegou à conclusão de que o poço havia passado no teste de integridade, quando na verdade ele tinha falhado.

## Falha no monitoramento

Na preparação para o abandono, a tripulação da *Deepwater Horizon* tinha que substituir todo o fluido de perfuração no riser por água do mar. O riser, deve ser lembrado, é a seção de tubulação entre o fundo do mar e a plataforma. Depois dessa operação de substituição, a tripulação iria na sequência remover o próprio riser. Enquanto a substituição está sendo feita, o fluxo de água do mar que entra no riser deveria corresponder exatamente ao fluxo de saída de fluido de perfuração. Se está saindo mais do que o que está entrando, deve haver uma fuga de hidrocarbonetos no fundo do poço. Para assegurar que isso não estava acontecendo, a tripulação deveria monitorar os fluxos de entrada e de saída continuamente. Mas eles falharam em fazer isso. Durante a maior parte deste período, eles não estavam direcionando a lama do fluxo de saída para um tanque em que pudesse ser medida. Ao invés disso, eles estavam desviando a lama diretamente para fora da plataforma, colocando-a nos tanques de um navio de suprimentos. Isso significava que, para o pessoal especialista em monitoramento da lama, era praticamente impossível fazer seu trabalho. Nas etapas finais da operação, por razões que não são relevantes aqui, a tripulação estava direcionando o fluxo de saída do poço para o mar. Foi durante este período que o fluxo de saída do poço começou a exceder o fluxo de entrada, mas, como não havia um monitoramento efetivo sendo feito, ninguém reconheceu o que estava ocorrendo até que a lama começou a jorrar do poço para a plataforma. Essa falha de monitoramento foi devida a muitos fatores, que foram resumidos na Figura 12.4.



Figura 12.4 Fatores responsáveis pela falha de monitoramento

1. A tripulação estava engajada em operações simultâneas para conseguir terminar o trabalho o mais rapidamente possível. Por exemplo, eles estavam descarregando a lama diretamente no navio de suprimentos de forma que pudessem dar andamento às operações de limpeza a bordo da *Deepwater Horizon*.
2. O senso de urgência foi exacerbado pelo fato de que o serviço já havia passado muito da data de conclusão programada, o que gerou fortes pressões de custo.
3. Não havia compromisso com a filosofia de defesa em profundidade. O poço havia sido declarado seguro por duas vezes, o que, na opinião de muitos dos presentes, significava que o monitoramento cuidadoso era agora supérfluo e poderia ser abandonado no interesse de acelerar o processo.
4. Houve uma falha surpreendente em aprender com um acidente muito semelhante que havia acontecido em uma plataforma de perfuração da *Transocean* quatro meses antes nas águas do Reino Unido. A lição daquele evento era de que é preciso que haja um monitoramento vigilante até o fim da operação. Entretanto, não houve tentativas de comunicar esta lição ao Golfo do México.
5. A BP e a *Transocean* presumiram que os gerentes de linha garantiriam que a equipe seguiria os procedimentos de controle de poço e não havia sistemas independentes para verificar se isso estava acontecendo. Havia vários programas de comportamento seguro projetados para reforçar a segurança pessoal, mas nenhum programa equivalente para garantir um comportamento seguro em relação a perigos graves.

Os dois últimos parágrafos identificam dois fatores contribuintes: a ausência de qualquer tentativa de aprender lições de processo com um incidente prévio relevante; e a falta de programas de segurança comportamental com relação à segurança de processo. Essas duas falhas derivam da forma como a segurança foi conceptualizada como segurança pessoal, ignorando a segurança de processo ou os riscos graves – veja (6) na Figura 12.4. Esta cegueira ao risco era compartilhada tanto pela BP como pela *Transocean*.

Finalmente, vamos novamente fazer uma pergunta que coloca em destaque uma questão central: porque o vazamento de Macondo ocorreu nesta etapa final da operação, depois que a perfuração havia sido completada e um trabalho de cimentação realizado, aparentemente com sucesso? A resposta parece ser

que este é o momento em que todos tendem a baixar a guarda. Este é, portanto, o período mais perigoso em toda a operação.

## Falha na avaliação de risco

As falhas de barreiras remanescentes não foram rastreadas até suas causas organizacionais da mesma forma que as barreiras precedentes. Entretanto, uma coisa se destaca a respeito delas: todas envolvem uma falha do processo de gerenciamento de risco.

Esta é a melhor forma de pensar a respeito da falha do BOP. O funcionamento efetivo do BOP dependia de um monitoramento vigilante e intervenção precoce do operador. Isso é uma limitação significativa do projeto. Pode-se inferir do comportamento da tripulação que eles não tinham ideia do quão crítico seu comportamento era para a operação efetiva do BOP. A lição aqui é que equipamentos de proteção devem ter funcionamento automático tanto quanto possível, ao invés de depender de os operadores realizarem as ações adequadas. Se isso não é possível, então, as pessoas precisam ser treinadas para entender as premissas de projeto que estão embutidas no equipamento que usam e para reconhecer que o erro humano pode minar completamente o valor do equipamento de proteção.

As falhas de barreira posteriores ao vazamento mostram uma falha semelhante do processo de gestão de risco quando se trata de eventos raros, mas catastróficos. As avaliações de risco de segurança não levaram em conta a possibilidade de fatalidades múltiplas porque presumiram que as pessoas teriam sido evacuadas antes que uma grande explosão acontecesse. Além disso, a falha da BP em considerar seriamente a possibilidade de uma explosão causando muitas fatalidades era justificada com base no fato de que tal evento nunca havia acontecido antes na indústria. Isso não é satisfatório. Os projetistas de instalações de risco grave devem considerar todos os eventos catastróficos concebíveis, e não apenas os eventos catastróficos que ocorreram previamente. Esta é a lição da explosão de Macondo e do desastre nuclear de Fukushima. Além disso, se os analistas de risco terminam por adotar a visão de que um evento catastrófico específico é tão improvável que não é rentável proteger-se contra ele, essa decisão deve ser tornada pública para que outros possam analisá-la em detalhes e, se necessário, questioná-la. O fato triste sobre as avaliações de risco de Macondo é que elas nunca foram submetidas a este tipo de análise aprofundada e questionamento de forma ampla.

Com relação aos aspectos ambientais da avaliação de risco, a BP não poderia dizer que um derramamento de petróleo ambientalmente catastrófico era algo desconhecido na indústria do petróleo. Mas sua avaliação de risco era tão inadequada quanto a dos riscos de segurança. Ela assumiu que, no evento de uma explosão ou vazamento, o plano de resposta a vazamento de óleo iria efetivamente conter o óleo até que um poço de alívio pudesse ser perfurado para interceptar e vedar o poço que estava vazando. Portanto, não havia necessidade de pensar sobre como o poço podia ser fechado mais rapidamente. Como se viu, o plano de resposta a vazamento de óleo era terrivelmente inadequado, não mais do que um exercício em papel projetado para preencher um requisito legal. É evidente que a BP não considerou cuidadosamente a possibilidade deste evento raro mas catastrófico e não tinha uma estratégia efetiva para lidar com ele.

A BP e a *Transocean* estavam muito focadas em eventos de alta frequência e baixa consequência, tanto do ponto de vista da segurança (escorregões, tropeções e quedas) como ambiental (pequenos vazamentos). Mas havia muito menos foco em eventos de baixa frequência e alta consequência. A tendência aqui era fazer o que fosse necessário para satisfazer os requisitos legais, mas nada mais. A BP entregava a papelada necessária ao órgão regulador, mas, infelizmente, o regulador não tinha os recursos para analisar esses documentos em profundidade ou para questionar os pressupostos que eles continham. Os pressupostos e vieses contidos nessas avaliações de risco, portanto, permaneceram inalterados até que o acidente de Macondo fez com que os holofotes se dirigissem para eles.

O órgão regulador é realmente a primeira linha de escrutínio público. Normalmente, também é o último. Portanto, é importante que façam o seu melhor para verificar o raciocínio subjacente às avaliações de risco de eventos raros mas catastróficos.

## Tomada de decisão por consenso

Um processo social que contribuiu tanto para o processo ruim de tomada de decisões de engenharia e para a falha do teste de integridade do poço foi a tomada de decisão por consenso. Para os engenheiros, o teste para saber se uma decisão era a decisão certa parecia ser o fato de que todos estava “confortáveis” com ela. Isso significava que ninguém assumia total responsabilidade pelas decisões. Mesmo a gestão do processo de mudança, que envolvia inúmeras assinaturas, parecia difundir a responsabilidade a um ponto em que ninguém

aceitava a responsabilidade real pela decisão final. No caso do teste de integridade do poço, um processo poderoso de pensamento em grupo estava instalado e dominou completamente o homem da empresa que era formalmente responsável pela decisão.

Muitas empresas aspiram à responsabilização de um único indivíduo para as decisões, supondo que isso contribui para uma tomada de decisões mais conscienciosa. Isso precisa se tornar uma realidade social, não apenas uma fórmula legal. Para que o tomador de decisão seja o mais eficaz possível, essa pessoa deve ser isolada até certo ponto dos processos do grupo. Isso não significa que os tomadores de decisão devam agir isoladamente. É claro que eles precisam consultar, mas a consulta deve ser mantida conceitualmente distinta da tomada de decisão. Em princípio, o tomador de decisão deve, em certo sentido, retirar-se antes de tomar a decisão.

## Narrativa

Muitos acidentes são perturbadoramente similares a ocorrências prévias, o que significa que as lições dos eventos anteriores não foram assimiladas. Não basta enviar boletins sobre as lições aprendidas. As empresas devem garantir que seus funcionários tenham realmente aprendido as lições relevantes. Uma maneira de fazer isso é contar e recontar as histórias de eventos anteriores para que as pessoas sejam sensibilizadas para os erros do passado e possam reconhecer os eventos precursores quando eles ocorrem. Como os eventos catastróficos estão além da experiência direta da maioria das pessoas, aprender com a própria experiência geralmente não é uma opção; deve-se aprender com a experiência dos outros. Contar histórias era um dos meios de instrução mais importantes nas sociedades pré-alfabetizadas. Em uma era em que as informações são transmitidas em taxas cada vez maiores, dedicar tempo para contar as histórias ainda é um meio vital para garantir que as lições sejam aprendidas.

## Legislação

O órgão regulador no Golfo do México foi, em grande parte, capturado pelas empresas que deveria fiscalizar. Este foi um resultado direto das decisões políticas e de financiamento em Washington. Como resultado, tendia a concordar com o que as empresas desejavam. Além disso, seu programa de inspeções tinha

um caráter um tanto ritualístico e, certamente, não se concentrava em quão bem as empresas estavam gerenciando o risco. O Capítulo 10 defendeu o estabelecimento de um regime de caso de segurança, no entendimento de que tal regime tem quatro características: ele utiliza uma estrutura de gerenciamento de risco; requer que a operadora apresente seu planejamento da segurança ao órgão regulador; é implementado por um órgão regulador competente e independente; é respaldado por uma exigência legal de que as operadoras reduzam o risco tanto quanto for razoavelmente praticável. Esses regimes podem ser melhorados focalizando as causas organizacionais dos acidentes, como as identificadas neste livro.

## Lições

As constatações anteriores podem ser resumidas de outro ponto de vista: especificamente, pela identificação das lições que podem ser derivadas do acidente de Macondo.

Para empresas:

- Onde houver potencial para catástrofe, as empresas devem se concentrar no risco de perigo grave, independentemente do risco de segurança pessoal.
- O risco comercial pode criar risco à segurança.
- A equipe deve compreender e agir de acordo com a filosofia de defesa em profundidade.
- Deve haver linhas funcionais centralizadas de autoridade que vão até o topo da empresa.
- Os indicadores de risco de perigo grave não podem ser genéricos e devem ser específicos para determinados perigos.
- Os sistemas de remuneração devem incluir indicadores relevantes de risco de perigo grave.
- A responsabilização de um único indivíduo pelas decisões deve ser uma realidade social, não apenas uma fórmula legal. Isso significa, entre outras coisas, que a tomada de decisão deve ser diferenciada da consulta.
- Os programas de segurança comportamental devem ser ampliados para cobrir o risco de perigo grave.

- Anomalias que se resolvem sozinhas sem consequências negativas imediatas não devem ser descartadas; elas devem ser tratadas como avisos.
- O número de desvios autorizados dos padrões e o número de desvios de segurança em vigor devem ser tratados como indicadores de desempenho a serem reduzidos.
- Os gerentes executivos precisam ir a campo e fazer as perguntas certas para descobrir se suas políticas estão funcionando na prática. Essas perguntas podem ser elaboradas para obter opiniões de funcionários de nível mais baixo e/ou podem ser direcionadas de forma a auditar os controles de risco de perigo grave.
- As empresas precisam desenvolver estratégias de aprendizagem melhores.
- As avaliações de risco para cenários catastróficos de baixa probabilidade geralmente contêm suposições críticas que precisam ser destacadas e talvez questionadas.
- Essas lições precisam ser compreendidas por pessoas no topo da corporações, já que são elas que têm o poder de implementá-las.

Para governos:

- Os governos devem estabelecer regimes de casos de segurança com recursos suficientes.

Para órgãos reguladores:

- Os órgãos reguladores precisam examinar cuidadosamente e questionar as avaliações de risco da empresa.
- Os órgãos reguladores devem questionar as empresas para que elas demonstrem que seus sistemas de remuneração efetivamente dirigem a atenção para o risco de perigo grave. Em particular, eles devem exigir que as empresas demonstrem que os acordos de desempenho dos principais executivos estão devidamente focados em riscos graves. (Há um bom argumento de que os acordos de desempenho dos altos executivos devem ser tornados públicos, desde que sujeitos a edição para remover informações verdadeiramente confidenciais.)
- Os reguladores devem desafiar as empresas a demonstrar que suas estruturas organizacionais são adequadas para o gerenciamento de riscos graves.

Isso não pretende ser uma lista exaustiva de requisitos para o gerenciamento de riscos graves. É simplesmente uma seleção de lições que emergem com particular clareza do desastre de Macondo.